(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116476496 A
(43)申请公布日 2023.07.25

(21)申请号 202310562788.4

(22)申请日 2023.05.18

(71)申请人 沧州兆阳纸塑包装有限公司
地址 061600 河北省沧州市东光经济开发区包装和机械装备制造园区B区

(72)发明人 刘群 张广龙 王鹏 王景明

(74)专利代理机构 广州华思知识产权代理事务所(普通合伙) 44993
专利代理师 陈思霖

(51)Int.Cl.
B32B 27/32(2006.01)
B32B 27/34(2006.01)
B32B 27/08(2006.01)
B32B 27/06(2006.01)
B32B 27/20(2006.01)
B32B 27/18(2006.01)
B32B 33/00(2006.01)
B29C 35/02(2006.01)
C08L 77/02(2006.01)
C08L 23/08(2006.01)
C08L 23/12(2006.01)
C08L 77/06(2006.01)
C08L 83/04(2006.01)
C08K 3/16(2006.01)
C08K 9/06(2006.01)
C08K 3/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页

(54)发明名称

高阻隔抗皱PP隔离膜

(57)摘要

本发明公开了一种高阻隔抗皱PP隔离膜，由上到下依次为：保护层、强化层、阻隔层、强化层、保护层和硅油层，保护层包括如下重量份原料：56-57份尼龙6、17-18份乙烯-丙烯酸共聚物、2-3份滑石粉、0.3-0.4份抗氧剂2246、0.1-0.2份抗氧剂168和0.2-0.3份硅酮，强化层包括如下重量份原料：56-57份尼龙6、24-25份尼龙66、0.3-0.4份抗氧剂2246和0.2-0.3份硅酮，阻隔层为改性聚乙烯，通过五层共挤出工艺得到基体膜，在基体膜的进行等离子体处理，再涂布改性硅油紫外固化形成硅油层，使该膜的屈服强度、拉伸强度、表面强度表现更优秀；增强了膜的弯曲性能、耐应力开裂性和耐磨性。

CN 116476496 A

1.高阻隔抗皱PP隔离膜，其特征在于：由上到下依次为：保护层、强化层、阻隔层、强化层、保护层和硅油层，保护层包括如下重量份原料：56-57份尼龙6、17-18份乙烯-丙烯酸共聚物、2-3份滑石粉、0.3-0.4份抗氧剂2246、0.1-0.2份抗氧剂168和0.2-0.3份硅酮，强化层包括如下重量份原料：56-57份尼龙6、24-25份尼龙66、0.3-0.4份抗氧剂2246和0.2-0.3份硅酮，阻隔层为改性聚乙烯，通过五层共挤出工艺得到基体膜，在基体膜的进行等离子体处理，再涂布改性硅油紫外固化形成硅油层。

2.根据权利要求1所述的高阻隔抗皱PP隔离膜，其特征在于：所述的改性聚乙烯由如下步骤制成：

步骤A1：将石墨烯分散在去离子水中，搅拌并加入KH550，搅拌处理1-1.5h后，过滤去除滤液，将底物分散在DMF中，加入4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC，进行反应，过滤去除滤液，制得改性石墨烯；

步骤A2：将氯化铝、改性石墨烯和乙醇混合搅拌后，过滤去除滤液，将滤渣分散在去离子水中，加入乙醇，搅拌并滴加正硅酸乙酯，搅拌处理，加入KH550，继续搅拌，制得复合填料；

步骤A3：将复合填料、对甲基苯磺酸和甲苯混合反应后，降温并加入碳酸钠溶液，搅拌处理后，过滤去除滤液，将滤渣、线型低密度聚乙烯和聚丙烯共混挤出制得改性聚乙烯。

3.根据权利要求2所述的高阻隔抗皱PP隔离膜，其特征在于：步骤A1所述的KH550的用量为石墨烯质量的3-5％，底物上氨基、4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC的摩尔比为1:1:1.1。

4.根据权利要求2所述的高阻隔抗皱PP隔离膜，其特征在于：步骤A2所述的氯化铝和改性石墨烯5mmol:3g，滤渣、正硅酸乙酯和KH550的用量比为6g:2.5mL:1mL。

5.根据权利要求2所述的高阻隔抗皱PP隔离膜，其特征在于：步骤A3所述的复合填料、对甲基苯磺酸、马来酸酐和碳酸钠溶液的用量比为5g:0.2g:10mmol:50mL，碳酸钠溶液的质量分数为8-10％，滤渣、线型低密度聚乙烯、聚丙烯的质量比为5-8:100:20，过氧化二异丙苯的用量为线型低密度聚乙烯质量2-3％。

6.根据权利要求1所述的高阻隔抗皱PP隔离膜，其特征在于：所述的改性硅油由如下步骤制成：

步骤B1：将全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和去离子水混合搅拌后，加入浓硫酸并升温加入羟丙基封端聚二甲基硅氧烷，进行反应，制得中间体1；

步骤B2：将乙二胺溶于甲醇中，制得乙二胺溶液，将丙烯酸甲酯溶于甲醇中，加入氢氧化钠，通入氮气保护，搅拌并加入五分之一重量的乙二胺溶液，升温反应后，加入剩余乙二胺溶液，继续反应，制得中间体2；

步骤B3：将中间体2和异佛尔酮二异氰酸酯混合反应后，加入中间体1，继续反应，制得中间体3，将中间体3、丙烯酸、对甲基苯磺酸和甲苯混合反应，制得改性硅油。

7.根据权利要求6所述的高阻隔抗皱PP隔离膜，其特征在于：步骤B1所述的全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷、去离子水和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷的用量比为4mol:5mol:20mL:2mol，浓硫酸的用量为全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷质量和的3-5％。

8.根据权利要求6所述的高阻隔抗皱PP隔离膜，其特征在于：步骤B2所述的乙二胺和甲

醇的用量比1g:10mL,丙烯酸甲酯和乙二胺的摩尔比为1:5,氢氧化钠的用量为丙烯酸甲酯质量5%。

9.根据权利要求6所述的高阻隔抗皱PP隔离膜,其特征在于:步骤B3所述的中间体2、异佛尔酮二异氰酸酯和中间体3的摩尔比为n:n+3:2n+2,n为大于0的自然数,中间体3上的羟基和丙烯酸的摩尔比为1:1,对甲基苯磺酸的用量为丙烯酸质量的3-5%。

高阻隔抗皱PP隔离膜

技术领域

[0001] 本发明涉及PP材料制备技术领域，具体涉及高阻隔抗皱PP隔离膜。

背景技术

[0002] 普通的隔离膜是指表面具有分离性的薄膜，隔离膜与特定的沥青材料在有限的条件下接触后，不具有粘性，或轻微的粘性。不同种类的隔离材料对自粘防水卷材剥离性能有着不同的影响，PE隔离膜表现的最差。隔离材料选用PET隔离膜、PE隔离膜和镀铝PET隔离膜等.结果表明采用PET隔离膜和镀铝PET隔离膜制得的自粘防水卷材剥离性能远远大于采用PE隔离膜制得的自粘防水卷材，PET隔离膜和镀铝PET隔离膜制得的自粘防水卷材处理后剥离性能高于PE隔离膜制得的自粘防水卷材，且撕膜效果比PE隔离膜制得的自粘防水卷材好。因此，采用PET隔离膜制得的自粘防水卷材剥离性能与撕膜效果最佳，最稳定，但是以上几种离型隔离膜都不具备高阻隔或抗皱能力。PE隔离膜有离型效果，但在生产过程中影响离型效果的因素很多，比如三层供挤膜的聚乙烯树脂配方调配影响基材膜、硅油调配环境的湿温度、涂硅过程的烘箱温度、环境的湿温度等等，处理不好PE隔离膜在后期施工过程中有不好揭或揭不开等现象。PET隔离膜和镀铝PET隔离膜虽然具备阻氧阻湿性及防皱，但对于耐油性、耐有机溶剂性及防止有机物渗透方面的表现就差强人意了，再则从环保角度考虑，选用PET隔离膜和镀铝PET隔离膜对环境会造成污染，属于不可再生材料。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供高阻隔抗皱PP隔离膜，解决了现阶段隔离膜机械性能一般且剥离效果差的问题。

[0004] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现：

[0005] 一种高阻隔抗皱PP隔离膜，由上到下依次为：保护层、强化层、阻隔层、强化层、保护层和硅油层，保护层包括如下重量份原料：56-57份尼龙6、17-18份乙烯-丙烯酸共聚物、2-3份滑石粉、0.3-0.4份抗氧剂2246、0.1-0.2份抗氧剂168和0.2-0.3份硅酮，强化层包括如下重量份原料：56-57份尼龙6、24-25份尼龙66、0.3-0.4份抗氧剂2246和0.2-0.3份硅酮，阻隔层为改性聚乙烯，通过五层共挤出工艺得到基体膜，在基体膜的进行等离子体处理，再涂布改性硅油紫外固化形成硅油层。

[0006] 进一步，所述的改性聚乙烯由如下步骤制成：

[0007] 步骤A1：将石墨烯分散在去离子水中，在转速为200-300r/min，温度为20-25℃的条件下，搅拌并加入KH550，搅拌处理1-1.5h后，过滤去除滤液，将底物分散在DMF中，加入4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC，在转速为150-200r/min，温度为25-30℃的条件下，搅拌3-5h，过滤去除滤液，制得改性石墨烯；

[0008] 步骤A2：将氯化铝、改性石墨烯和乙醇混合，在转速为300-500r/min，温度为20-25℃的条件下，搅拌1-1.5h后，过滤去除滤液，将滤渣分散在去离子水中，加入乙醇，在转速为150-200r/min，温度为70-80℃的条件下，搅拌并滴加正硅酸乙酯，搅拌1-1.5h后，加入

KH550，继续搅拌3-5h，制得复合填料；

[0009] 步骤A3：将复合填料、对甲基苯磺酸和甲苯混合均匀，在温度为120-125℃条件下，加热回流并加入马来酸酐，进行反应2-3h后，降温至50-60℃，加入碳酸钠溶液，搅拌5-10min后，过滤去除滤液，将滤渣、线型低密度聚乙烯、聚丙烯和过氧化二异丙苯加入双螺杆挤出机中，在一区至五区温度为190℃、220℃、220℃、225℃和220℃的条件下，挤出制得改性聚乙烯。

[0010] 进一步，步骤A1所述的KH550的用量为石墨烯质量的3-5％，底物上氨基、4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC的摩尔比为1:1:1.1。

[0011] 进一步，步骤A2所述的氯化铝和改性石墨烯5mmol:3g，滤渣、正硅酸乙酯和KH550的用量比为6g:2.5mL:1mL。

[0012] 进一步，步骤A3所述的复合填料、对甲基苯磺酸、马来酸酐和碳酸钠溶液的用量比为5g:0.2g:10mmol:50mL，碳酸钠溶液的质量分数为8-10％，滤渣、线型低密度聚乙烯、聚丙烯的质量比为5-8:100:20，过氧化二异丙苯的用量为线型低密度聚乙烯质量2-3％。

[0013] 进一步，所述的改性硅油由如下步骤制成：

[0014] 步骤B1：将全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和去离子水混合，在转速为200-300r/min，温度为40-50℃的条件下，搅拌10-15min后，加入浓硫酸并升温至60-70℃，加入羟丙基封端聚二甲基硅氧烷，进行反应5-7h，制得中间体1；

[0015] 步骤B2：将乙二胺溶于甲醇中，制得乙二胺溶液，将丙烯酸甲酯溶于甲醇中，加入氢氧化钠，通入氮气保护，在转速为90-120r/min，温度为0-3℃的条件下，搅拌并加入五分之一重量的乙二胺溶液，升温至20-25℃，进行反应20-25h后，加入剩余乙二胺溶液，继续反应20-25h，制得中间体2；

[0016] 步骤B3：将中间体2和异佛尔酮二异氰酸酯混合，在转速为150-200r/min，温度为40-50℃的条件下，进行反应2-3h后，加入中间体1，继续反应3-5h，制得中间体3，将中间体3、丙烯酸、对甲基苯磺酸和甲苯混合均匀，在转速为200-300r/min，温度为110-115℃的条件下，进行反应3-5h，制得改性硅油。

[0017] 进一步，步骤B1所述的全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷、去离子水和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷的用量比为4mol:5mol:20mL:2mol，浓硫酸的用量为全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷质量和的3-5％。

[0018] 进一步，步骤B2所述的乙二胺和甲醇的用量比1g:10mL，丙烯酸甲酯和乙二胺的摩尔比为1:5，氢氧化钠的用量为丙烯酸甲酯质量5％。

[0019] 进一步，步骤B3所述的中间体2、异佛尔酮二异氰酸酯和中间体3的摩尔比为n:n+3:2n+2，n为大于0的自然数，中间体3上的羟基和丙烯酸的摩尔比为1:1，对甲基苯磺酸的用量为丙烯酸质量的3-5％。

[0020] 本发明的有益效果：本发明制备的一种高阻隔抗皱PP隔离膜，由上到下依次为：保护层、强化层、阻隔层、强化层、保护层和硅油层，保护层包括如下原料：尼龙6、乙烯-丙烯酸共聚物、滑石粉、抗氧剂2246、抗氧剂168和硅酮，强化层包括如下原料：尼龙6、尼龙66、抗氧剂2246和硅酮，阻隔层为改性聚乙烯，通过五层共挤出工艺得到基体膜，在基体膜的进行等离子体处理，再涂布改性硅油紫外固化形成硅油层，通过聚乙烯、聚丙烯、尼龙树脂改性材料优化配方，增强了本体膜纵向和横向拉伸强度，使该膜的屈服强度、拉伸强度、表面强度

表现更优秀;增强了膜的弯曲性能、耐应力开裂性和耐磨性,且不起皱,不易起鼓翘边,瞬间耐高温200℃,持续耐温160℃,施工环境温度60℃时不影响剥离效果,残余率达到70%以上,抗皱平整,良好的耐热性、耐寒性、耐油性和耐有机溶剂性,从而提高离型膜的综合性能的同时彰显离型膜的高阻隔性、抗皱性,改性聚乙烯以石墨烯为原料用KH550处理,使得石墨烯上接枝氨基,再与4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶脱水缩合,制得改性石墨烯,将氯化铝和改性石墨烯分散在乙醇中,铝离子与改性石墨烯表面的三联吡啶配合后,再分散在去离子水中,加入正硅酸乙酯,在石墨烯上负载纳米二氧化硅,再加入KH550氨基化处理,制得复合填料,将复合填料与马来酸酐反应,使得复合填料上的氨基与马来酸酐脱水缩合再闭环,最后与线型低密度聚乙烯和聚丙烯熔融接枝,复合填料的完全剥离和均匀分散,提供了高纵横比,这有助于构建更曲折的路径,能够有效的提高阻隔层的阻隔性能,同时提升其机械性能,改性硅油以全氟辛基甲基二甲氧基硅烷和二苯基二氯硅烷为原料先水解,再与羟丙基封端聚二甲基硅氧烷聚合,形成端羟基聚硅氧烷,制得中间体1,将乙二胺和丙烯酸甲酯进行迈克尔加成反应,使得丙烯酸甲酯上的双键和乙二胺上的氨基反应,再加入剩余乙二胺氨解,制得氨基封端的中间体2,将中间体2和异氟尔酮二异氰酸酯反应通过用量控制形成异氰酸酯基封端,再加入中间体1,形成醇羟基封端,制得中间体3,再与聚丙烯酯化形成双键封端,制得改性硅油,该改性硅油的为超支化结构且侧链含有长链氟烷和苯环结构,使得硅油层的表面自由能较低,从传统的三层工艺升级为五层工艺,膜本体五层和硅油层组成六层,涂硅前对基体膜进行等离子体处理,增加基体膜与硅油层的交联、锚固及固化程度的平衡点,从而提高离型膜的综合性能的同时彰显离型膜的高阻隔性、抗皱性。

具体实施方式

[0021] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 实施例1

[0023] 一种高阻隔抗皱PP隔离膜,由上到下依次为:保护层、强化层、阻隔层、强化层、保护层和硅油层,保护层包括如下重量份原料:56份尼龙6、17份乙烯-丙烯酸共聚物、2份滑石粉、0.3份抗氧剂2246、0.1份抗氧剂168和0.2份硅酮,强化层包括如下重量份原料:56份尼龙6、24份尼龙66、0.3份抗氧剂2246和0.2份硅酮,阻隔层为改性聚乙烯,通过五层共挤出工艺得到基体膜,在基体膜的进行等离子体处理,再涂布改性硅油紫外固化形成硅油层。

[0024] 所述的改性聚乙烯由如下步骤制成:

[0025] 步骤A1:将石墨烯分散在去离子水中,在转速为200r/min,温度为20℃的条件下,搅拌并加入KH550,搅拌处理1h后,过滤去除滤液,将底物分散在DMF中,加入4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC,在转速为150r/min,温度为25-30℃的条件下,搅拌3h,过滤去除滤液,制得改性石墨烯;

[0026] 步骤A2:将氯化铝、改性石墨烯和乙醇混合,在转速为300r/min,温度为20℃的条件下,搅拌1h后,过滤去除滤液,将滤渣分散在去离子水中,加入乙醇,在转速为150r/min,温度为70℃的条件下,搅拌并滴加正硅酸乙酯,搅拌1h后,加入KH550,继续搅拌3h,制得复

合填料；

[0027] 步骤A3：将复合填料、对甲基苯磺酸和甲苯混合均匀，在温度为120℃条件下，加热回流并加入马来酸酐，进行反应2h后，降温至50℃，加入碳酸钠溶液，搅拌5min后，过滤去除滤液，将滤渣、线型低密度聚乙烯、聚丙烯和过氧化二异丙苯加入双螺杆挤出机中，在一区至五区温度为190℃、220℃、220℃、225℃和220℃的条件下，挤出制得改性聚乙烯。

[0028] 步骤A1所述的KH550的用量为石墨烯质量的3％，底物上氨基、4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC的摩尔比为1:1:1.1。

[0029] 步骤A2所述的氯化铝和改性石墨烯5mmol:3g，滤渣、正硅酸乙酯和KH550的用量比为6g:2.5mL:1mL。

[0030] 步骤A3所述的复合填料、对甲基苯磺酸、马来酸酐和碳酸钠溶液的用量比为5g:0.2g:10mmol:50mL，碳酸钠溶液的质量分数为8-10％，滤渣、线型低密度聚乙烯、聚丙烯的质量比为5:100:20，过氧化二异丙苯的用量为线型低密度聚乙烯质量2％。

[0031] 所述的改性硅油由如下步骤制成：

[0032] 步骤B1：将全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和去离子水混合，在转速为200r/min，温度为40℃的条件下，搅拌10min后，加入浓硫酸并升温至60℃，加入羟丙基封端聚二甲基硅氧烷，进行反应5h，制得中间体1；

[0033] 步骤B2：将乙二胺溶于甲醇中，制得乙二胺溶液，将丙烯酸甲酯溶于甲醇中，加入氢氧化钠，通入氮气保护，在转速为90r/min，温度为0℃的条件下，搅拌并加入五分之一重量的乙二胺溶液，升温至20℃，进行反应20h后，加入剩余乙二胺溶液，继续反应20h，制得中间体2；

[0034] 步骤B3：将中间体2和异佛尔酮二异氰酸酯混合，在转速为150r/min，温度为40℃的条件下，进行反应2h后，加入中间体1，继续反应3h，制得中间体3，将中间体3、丙烯酸、对甲基苯磺酸和甲苯混合均匀，在转速为200r/min，温度为110℃的条件下，进行反应3h，制得改性硅油。

[0035] 步骤B1所述的全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷、去离子水和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷的用量比为4mol:5mol:20mL:2mol，浓硫酸的用量为全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷质量和的3％。

[0036] 步骤B2所述的乙二胺和甲醇的用量比1g:10mL，丙烯酸甲酯和乙二胺的摩尔比为1:5，氢氧化钠的用量为丙烯酸甲酯质量5％。

[0037] 步骤B3所述的中间体2、异佛尔酮二异氰酸酯和中间体3的摩尔比为n:n+3:2n+2，n为大于0的自然数，中间体3上的羟基和丙烯酸的摩尔比为1:1，对甲基苯磺酸的用量为丙烯酸质量的3％。

[0038] 实施例2

[0039] 一种高阻隔抗皱PP隔离膜，由上到下依次为：保护层、强化层、阻隔层、强化层、保护层和硅油层，保护层包括如下重量份原料：56.5份尼龙6、17.5份乙烯-丙烯酸共聚物、2.5份滑石粉、0.3份抗氧剂2246、0.2份抗氧剂168和0.2份硅酮，强化层包括如下重量份原料：56.5份尼龙6、25.5份尼龙66、0.4份抗氧剂2246和0.2份硅酮，阻隔层为改性聚乙烯，通过五层共挤出工艺得到基体膜，在基体膜的进行等离子体处理，再涂布改性硅油紫外固化形成硅油层。

[0040] 所述的改性聚乙烯由如下步骤制成：

[0041] 步骤A1：将石墨烯分散在去离子水中，在转速为200r/min，温度为23℃的条件下，搅拌并加入KH550，搅拌处理1.3h后，过滤去除滤液，将底物分散在DMF中，加入4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC，在转速为180r/min，温度为28℃的条件下，搅拌4h，过滤去除滤液，制得改性石墨烯；

[0042] 步骤A2：将氯化铝、改性石墨烯和乙醇混合，在转速为300r/min，温度为23℃的条件下，搅拌1.3h后，过滤去除滤液，将滤渣分散在去离子水中，加入乙醇，在转速为150r/min，温度为75℃的条件下，搅拌并滴加正硅酸乙酯，搅拌1.3h后，加入KH550，继续搅拌4h，制得复合填料；

[0043] 步骤A3：将复合填料、对甲基苯磺酸和甲苯混合均匀，在温度为123℃条件下，加热回流并加入马来酸酐，进行反应2.5h后，降温至55℃，加入碳酸钠溶液，搅拌8min后，过滤去除滤液，将滤渣、线型低密度聚乙烯、聚丙烯和过氧化二异丙苯加入双螺杆挤出机中，在一区至五区温度为190℃、220℃、220℃、225℃和220℃的条件下，挤出制得改性聚乙烯。

[0044] 步骤A1所述的KH550的用量为石墨烯质量的4％，底物上氨基、4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC的摩尔比为1:1:1.1。

[0045] 步骤A2所述的氯化铝和改性石墨烯5mmol:3g，滤渣、正硅酸乙酯和KH550的用量比为6g:2.5mL:1mL。

[0046] 步骤A3所述的复合填料、对甲基苯磺酸、马来酸酐和碳酸钠溶液的用量比为5g:0.2g:10mmol:50mL，碳酸钠溶液的质量分数为9％，滤渣、线型低密度聚乙烯、聚丙烯的质量比为6:100:20，过氧化二异丙苯的用量为线型低密度聚乙烯质量2.5％。

[0047] 所述的改性硅油由如下步骤制成：

[0048] 步骤B1：将全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和去离子水混合，在转速为200r/min，温度为45℃的条件下，搅拌13min后，加入浓硫酸并升温至65℃，加入羟丙基封端聚二甲基硅氧烷，进行反应6h，制得中间体1；

[0049] 步骤B2：将乙二胺溶于甲醇中，制得乙二胺溶液，将丙烯酸甲酯溶于甲醇中，加入氢氧化钠，通入氮气保护，在转速为120r/min，温度为1℃的条件下，搅拌并加入五分之一重量的乙二胺溶液，升温至23℃，进行反应23h后，加入剩余乙二胺溶液，继续反应23h，制得中间体2；

[0050] 步骤B3：将中间体2和异佛尔酮二异氰酸酯混合，在转速为150r/min，温度为45℃的条件下，进行反应3h后，加入中间体1，继续反应4h，制得中间体3，将中间体3、丙烯酸、对甲基苯磺酸和甲苯混合均匀，在转速为200r/min，温度为113℃的条件下，进行反应4h，制得改性硅油。

[0051] 步骤B1所述的全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷、去离子水和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷的用量比为4mol:5mol:20mL:2mol，浓硫酸的用量为全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷质量和的4％。

[0052] 步骤B2所述的乙二胺和甲醇的用量比1g:10mL，丙烯酸甲酯和乙二胺的摩尔比为1:5，氢氧化钠的用量为丙烯酸甲酯质量5％。

[0053] 步骤B3所述的中间体2、异佛尔酮二异氰酸酯和中间体3的摩尔比为n:n+3:2n+2，n为大于0的自然数，中间体3上的羟基和丙烯酸的摩尔比为1:1，对甲基苯磺酸的用量为丙烯

酸质量的4%。

[0054] 实施例3

[0055] 一种高阻隔抗皱PP隔离膜，由上到下依次为：保护层、强化层、阻隔层、强化层、保护层和硅油层，保护层包括如下重量份原料：57份尼龙6、18份乙烯-丙烯酸共聚物、3份滑石粉、0.4份抗氧剂2246、0.2份抗氧剂168和0.3份硅酮，强化层包括如下重量份原料：57份尼龙6、25份尼龙66、0.4份抗氧剂2246和0.3份硅酮，阻隔层为改性聚乙烯，通过五层共挤出工艺得到基体膜，在基体膜的进行等离子体处理，再涂布改性硅油紫外固化形成硅油层。

[0056] 所述的改性聚乙烯由如下步骤制成：

[0057] 步骤A1：将石墨烯分散在去离子水中，在转速为300r/min，温度为25℃的条件下，搅拌并加入KH550，搅拌处理1.5h后，过滤去除滤液，将底物分散在DMF中，加入4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC，在转速为200r/min，温度为30℃的条件下，搅拌5h，过滤去除滤液，制得改性石墨烯；

[0058] 步骤A2：将氯化铝、改性石墨烯和乙醇混合，在转速为500r/min，温度为25℃的条件下，搅拌1.5h后，过滤去除滤液，将滤渣分散在去离子水中，加入乙醇，在转速为200r/min，温度为80℃的条件下，搅拌并滴加正硅酸乙酯，搅拌1.5h后，加入KH550，继续搅拌5h，制得复合填料；

[0059] 步骤A3：将复合填料、对甲基苯磺酸和甲苯混合均匀，在温度为125℃条件下，加热回流并加入马来酸酐，进行反应3h后，降温至60℃，加入碳酸钠溶液，搅拌10min后，过滤去除滤液，将滤渣、线型低密度聚乙烯、聚丙烯和过氧化二异丙苯加入双螺杆挤出机中，在一区至五区温度为190℃、220℃、220℃、225℃和220℃的条件下，挤出制得改性聚乙烯。

[0060] 步骤A1所述的KH550的用量为石墨烯质量的3-5%，底物上氨基、4'-(4-羧基苯基)-2,2':6',2"-三联吡啶和EDC的摩尔比为1:1:1.1。

[0061] 步骤A2所述的氯化铝和改性石墨烯5mmol:3g，滤渣、正硅酸乙酯和KH550的用量比为6g:2.5mL:1mL。

[0062] 步骤A3所述的复合填料、对甲基苯磺酸、马来酸酐和碳酸钠溶液的用量比为5g:0.2g:10mmol:50mL，碳酸钠溶液的质量分数为10%，滤渣、线型低密度聚乙烯、聚丙烯的质量比为8:100:20，过氧化二异丙苯的用量为线型低密度聚乙烯质量3%。

[0063] 所述的改性硅油由如下步骤制成：

[0064] 步骤B1：将全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和去离子水混合，在转速为300r/min，温度为50℃的条件下，搅拌15min后，加入浓硫酸并升温至70℃，加入羟丙基封端聚二甲基硅氧烷，进行反应7h，制得中间体1；

[0065] 步骤B2：将乙二胺溶于甲醇中，制得乙二胺溶液，将丙烯酸甲酯溶于甲醇中，加入氢氧化钠，通入氮气保护，在转速为120r/min，温度为3℃的条件下，搅拌并加入五分之一重量的乙二胺溶液，升温至25℃，进行反应25h后，加入剩余乙二胺溶液，继续反应25h，制得中间体2；

[0066] 步骤B3：将中间体2和异佛尔酮二异氰酸酯混合，在转速为200r/min，温度为50℃的条件下，进行反应3h后，加入中间体1，继续反应5h，制得中间体3，将中间体3、丙烯酸、对甲基苯磺酸和甲苯混合均匀，在转速为300r/min，温度为115℃的条件下，进行反应5h，制得改性硅油。

[0067] 步骤B1所述的全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷、去离子水和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷的用量比为4mol:5mol:20mL:2mol，浓硫酸的用量为全氟辛基甲基二甲氧基硅烷、二苯基二氯硅烷和羟丙基封端聚二甲基硅氧烷质量和的5％。

[0068] 步骤B2所述的乙二胺和甲醇的用量比1g:10mL，丙烯酸甲酯和乙二胺的摩尔比为1:5，氢氧化钠的用量为丙烯酸甲酯质量5％。

[0069] 步骤B3所述的中间体2、异佛尔酮二异氰酸酯和中间体3的摩尔比为n:n+3:2n+2，n为大于0的自然数，中间体3上的羟基和丙烯酸的摩尔比为1:1，对甲基苯磺酸的用量为丙烯酸质量的5％。

[0070] 对比例1

[0071] 本对比例与实施例1相比用羟丙基封端聚二甲基硅氧烷代替中间体3，其余步骤相同。

[0072] 对比例2

[0073] 本对比例与实施例1相比将氧化石墨烯、线型低密度聚乙烯和聚丙烯加入双螺杆挤出机，挤出的产物代替改性聚乙烯。

[0074] 聚丙烯的型号为T30S，线型低密度聚乙烯的型号为7042，将实施例1-3和对比例1-2制得的隔离膜，阻隔层的厚度为20μm，保护层的厚度为10μm，强化层的厚度为5μm，按GB/T1040.3-2006规定，试样采用长125mm，宽为(25.0±0.1)mm的长条形，试样边缘应平滑无缺口，夹具移动速度(100±10)mm/min，夹具间距为50mm，分别测试纵向、横向试样各5条，各取平均值，其中最大拉力单位为N/50mm，检测最大拉力和断裂延伸率，按GB/T 529-2008进行，采用无割口直角形试件，按GB/T 2792-2014规定，剪取长175mm的标准测试胶带(tesa7475)3条，沿薄膜纵向等间距贴在产品试件的离型面上，用质量为(2±0.1)kg，宽度(45±1.5)mm的压辊，在自重下以约(600±30)mm/min的速度在标准测试胶带上来回滚压三次(标准测试胶带与产品试件之间不允许有气泡存在)，沿标准测试胶带边缘裁下试件，将试件压置于钢条(宽度25mm)和平面之间，钢条应完全压覆在产品试件上，总负荷4kg。放置2h后，静置20min进行测试，夹具移动速度为(300±10)mm/min，取三个测试结果的算术平均值作为试验结果，将试件压置于钢条(宽度25mm)和平面之间，钢条应完全压覆在产品试件上，总负荷4kg，放置(70±2)℃的温度下压覆20h后，在温度(23±1)℃，相对湿度(50±5)％的条件下静置2h后进行测试，取三个测试结果的算术平均值作为试验结果，检测结果如下表所示。

[0075]

	实施例1	实施例2	实施例3	对比例1	对比例2
最大拉力纵向N/50mm	46.8	47.2	47.5	44.3	38.1
最大拉力横向N/50mm	52.9	53.5	53.6	48.7	42.5
断裂伸长率纵向%	437	440	442	390	382
断裂伸长率横向%	763	765	766	683	651
撕裂强度N	6.9	7.3	7.5	6.1	5.6
剥离力N/25mm	0.183	0.182	0.179	0.259	0.182
热老化剥离力N/25mm	0.385	0.381	0.380	0.631	0.354

[0076] 由上表可知本申请制备的高阻隔抗皱PP阻隔膜具有很好的机械性能且剥离效果好。

[0077] 以上内容仅仅是对本发明的构思所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的构思或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。