



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106042566 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(21)申请号 201610364326.1

(22)申请日 2016.05.30

(71)申请人 苏州福斯特光伏材料有限公司
地址 215555 江苏省苏州市常熟市辛庄工业园

(72)发明人 林建华 余小玉 宋阳

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103

代理人 仇波

(51)Int.Cl.

B32B 27/32(2006.01)

B32B 27/08(2006.01)

H01M 2/08(2006.01)

H01M 2/02(2006.01)

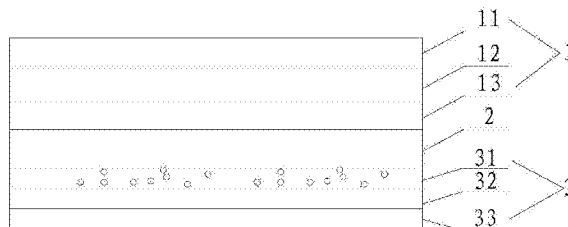
权利要求书1页 说明书13页 附图1页

(54)发明名称

一种高强度可排气密封层及基于其的锂离子电池软包装材料

(57)摘要

本发明涉及一种高强度可排气密封层及基于其的锂离子电池软包装材料,它包括第一密封层、第三密封层和第二密封层,第一密封层为以第一聚烯烃弹性体为分散相、第一聚丙烯树脂为连续相的海岛结构,第一聚丙烯树脂和所述第一聚烯烃弹性体的质量分数分别为88~99.5%和0.5~12%;第三密封层包含熔点为130~170℃、熔体流动速率为1~10g/10min的第二聚丙烯树脂和熔点为110~140℃、熔体流动速率为10~30g/10min的第三聚丙烯树脂;第二密封层由聚烯烃制成,其熔体流动速率小于第一密封层的熔体流动速率且小于第三密封层的熔体流动速率,其熔点大于第一密封层的熔点和第三密封层的熔点。这样不会因为内压的上升而发生破裂,防止了电解液向外流出;并具有较高的热封强度。



1. 一种高强度可排气密封层,它包括第一密封层(31)、第三密封层(33)以及设置于所述第一密封层(31)和所述第三密封层(33)之间的第二密封层(32),其特征在于:

所述第一密封层(31)为以第一聚烯烃弹性体为分散相、第一聚丙烯树脂为连续相的海岛结构,所述第一聚丙烯树脂和所述第一聚烯烃弹性体的质量分数分别为88~99.5%和0.5~12%;

所述第三密封层(33)包含熔点为130~170℃、熔体流动速率为1~10g/10min的第二聚丙烯树脂和熔点为110~140℃、熔体流动速率为10~30g/10min的第三聚丙烯树脂,其质量分数分别为50~80%和20~50%;

所述第二密封层(32)由聚烯烃制成,其熔体流动速率小于所述第一密封层(31)的熔体流动速率且小于所述第三密封层(33)的熔体流动速率,其熔点大于所述第一密封层(31)的熔点和所述第三密封层(33)的熔点。

2. 根据权利要求1所述的高强度可排气密封层,其特征在于:所述第一聚烯烃弹性体为采用茂金属催化剂制备的丙烯与乙烯或 α -烯烃的无规共聚物,所述第一聚丙烯树脂为均聚聚丙烯、嵌段共聚聚丙烯或无规共聚聚丙烯。

3. 根据权利要求2所述的高强度可排气密封层,其特征在于:所述第一聚烯烃弹性体的粒径为0.5~10 μ m。

4. 根据权利要求1所述的高强度可排气密封层,其特征在于,所述第三密封层(33)包含以下质量分数的组分:

第二聚丙烯树脂 49~70%;

第三聚丙烯树脂 20~49%;

第二聚烯烃弹性体 1~20%。

5. 根据权利要求4所述的高强度可排气密封层,其特征在于:所述第三密封层(33)中还含有浓度为800~2000ppm的爽滑剂,它为选自脂肪酸树脂、液体石蜡、脂肪酸酰胺树脂和有机硅氧烷中的一种或多种的混合物。

6. 根据权利要求1所述的高强度可排气密封层,其特征在于:它的厚度为30~100 μ m,所述第一密封层(31)的厚度为2~25 μ m,所述第二密封层(32)的厚度为5~50 μ m,所述第三密封层(33)的厚度为2~25 μ m。

7. 根据权利要求1所述的高强度可排气密封层,其特征在于:所述第二密封层(32)为选自均聚聚丙烯、嵌段共聚聚丙烯、无规共聚聚丙烯中的一种或多种组成的共混聚合物。

8. 一种锂离子电池软包装材料,其特征在于:它包括依次层叠设置的层叠体(1)、内侧粘结基层(2)以及权利要求1至7中任一所述的高强度可排气密封层(3)。

9. 根据权利要求8所述的锂离子电池软包装材料,其特征在于:所述内侧粘结基层(2)是将含有羧基的改性聚烯烃树脂与多官能团异氰酸酯化合物进行固化反应得到;所述含有羧基的改性聚烯烃树脂为将不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯接枝到聚烯烃树脂上改性而成,或者由烯烃单体与不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯共聚合而成。

10. 根据权利要求8所述的锂离子电池软包装材料,其特征在于:所述层叠体(1)包括依次层叠设置的外侧基材层(11)、外侧粘结层(12)和铝箔层(13),所述铝箔层(13)中与所述内侧粘结基层(2)相接触的一侧采用铬酸盐进行处理。

一种高强度可排气密封层及基于其的锂离子电池软包装材料

技术领域

[0001] 本发明属于锂电池包装材料领域,涉及一种密封层,具体涉及一种高强度可排气密封层及基于其的锂离子电池软包装材料。

背景技术

[0002] 近年来随着便携式电子移动通信和娱乐设备的快速发展,新能源电动汽车以及混合动力汽车的产业带动,全球范围内新兴功能性无人机市场的异军突起,给锂离子电池用软包装材料行业带来了前所未有的发展机遇,但也面临的锂离子电池具备小型化、薄轻化的功能性特点的同时,又具有一定的实用性和安全性。

[0003] 日本昭和电工和大日本印刷株式会社两家公司分别采用干式层压法和热层压法制备了新一代的锂离子电池用软包装材料,以满足其功能性的特点。例如公开号为CN104916791A和CN102969463A的中国发明专利指出:锂离子电池用软包装材料是基材层/粘结剂层/金属层/粘结剂层/密封层层叠体复合材料,保证锂离子电池的密封性同时,对内部的电解液具有一定的耐腐蚀性绝缘性。当锂离子电池内部压力升高导致电池爆裂时,因为其密封层含有低熔点高流动性树脂成分在一定的温度下优先熔融,在密封层或粘结层区域产生临时性界面剥离,将气体排除后又迅速热熔接而封闭锂离子电池的内部空间,但也可能造成密封层与金属层的不愈合性剥离,产生的层间剥离迫使电解液进入,引起密封层开裂而破坏锂离子电池的完整性。该包装材料的不同熔体流动速率的混合影响了熔体间的层间流动,容易出现聚合物高分子量部分的聚集,产生局部结晶,宏观表现为薄膜不可接受的晶点,在锂离子电池用软包装材料进行冷冲压成型时,容易产生针孔性破坏,不能确保该包装材料的完整性。

发明内容

[0004] 本发明目的是为了克服现有技术的不足而提供一种高强度可排气密封层。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种高强度可排气密封层,它包括第一密封层、第三密封层以及设置于所述第一密封层和所述第三密封层之间的第二密封层,

[0006] 所述第一密封层为以第一聚烯烃弹性体为分散相、第一聚丙烯树脂为连续相的海岛结构,所述第一聚丙烯树脂和所述第一聚烯烃弹性体的质量分数分别为88~99.5%和0.5~12%;

[0007] 所述第三密封层包含熔点为130~170℃、熔体流动速率为1g/10min~10g/10min的第二聚丙烯树脂和熔点为110~140℃、熔体流动速率为10g/10min~30g/10min的第三聚丙烯树脂,其质量分数分别为50~80%和20~50%;

[0008] 所述第二密封层由聚烯烃制成,其熔体流动速率小于所述第一密封层的熔体流动速率且小于所述第三密封层的熔体流动速率,其熔点大于所述第一密封层的熔点和所述第三密封层的熔点。

[0009] 优化地,所述第一聚烯烃弹性体为采用茂金属催化剂制备的丙烯与乙烯或 α -烯烃

的无规共聚物,所述第一聚丙烯树脂为均聚聚丙烯、嵌段共聚聚丙烯或无规共聚聚丙烯。

[0010] 进一步地,所述第一聚烯烃弹性体的粒径为 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 。

[0011] 优化地,所述第三密封层包含以下质量分数的组分:

[0012] 第二聚丙烯树脂 $49\sim 70\%$;

[0013] 第三聚丙烯树脂 $20\sim 49\%$;

[0014] 第二聚烯烃弹性体 $1\sim 20\%$ 。

[0015] 进一步地,所述第三密封层中还含有浓度为 $800\sim 2000\text{ppm}$ 的爽滑剂,它为选自脂肪酸树脂、液体石蜡、脂肪酸酰胺树脂和有机硅氧烷中的一种或多种的混合物。

[0016] 优化地,它的厚度为 $30\sim 100\mu\text{m}$,所述第一密封层的厚度为 $2\sim 25\mu\text{m}$,所述第二密封层的厚度为 $5\sim 50\mu\text{m}$,所述第三密封层的厚度为 $2\sim 25\mu\text{m}$ 。

[0017] 优化地,所述第二密封层为选自均聚聚丙烯、嵌段共聚聚丙烯、无规共聚聚丙烯中的一种或多种组成的共混聚合物。

[0018] 本发明的又一目的在于提供一种锂离子电池软包装材料,它包括依次层叠设置的层叠体、内侧粘结基层以及上述的高强度可排气密封层。

[0019] 优化地,所述内侧粘结基层是将含有羧基的改性聚烯烃树脂与多官能团异氰酸酯化合物进行固化反应得到;所述含有羧基的改性聚烯烃树脂为将不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯接枝到聚烯烃树脂上改性而成,或者由烯烃单体与不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯共聚合而成。

[0020] 优化地,所述层叠体包括依次层叠设置的外侧基材层、外侧粘结层和铝箔层,所述铝箔层中与所述内侧粘结基层相接触的一侧采用铬酸盐进行处理。

[0021] 由于上述技术方案运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:本发明高强度可排气密封层,通过使用特定的第一密封层、第三密封层和第二密封层,当锂电池的使用温度增加,第三聚丙烯树脂先熔融流动起来,这样第三密封层之间或第三密封层和第二密封层之前产生剥离间隙及时排除锂电池内部的气体,随后又能重新粘合在一起,确保了锂电池的完整性,不会因为内压的上升而发生破裂,防止了电解液向外流出;并具有较高的热封强度。

附图说明

[0022] 附图1为本发明锂离子电池软包装材料的结构示意图;

[0023] 其中,1、层叠体;11、外侧基材层;12、外侧粘结层;13、铝箔层;2、内侧粘结基层;3、密封层;31、第一密封层;32、第二密封层;33、三密封层。

具体实施方式

[0024] 如图1所示,本发明高强度可排气密封层3,它包括第一密封层31、第三密封层33以及设置于第一密封层31和第三密封层33之间的第二密封层32,

[0025] 第一密封层31为以第一聚烯烃弹性体为分散相、第一聚丙烯树脂为连续相的海岛结构,所述第一聚丙烯树脂和所述第一聚烯烃弹性体的质量分数分别为 $88\sim 99.5\%$ 和 $0.5\sim 12\%$ 。将第一聚烯烃弹性体与第一聚丙烯树脂熔融共混形成第一密封层31,第一聚烯烃弹性体的加入有利于材料的耐低温冲击性能,防止锂电池软包装材料经冷压成型在转角弯

曲位置产生破裂或针孔性破坏；作为结晶度较低的第一聚烯烃弹性体，通过控制其添加量，能够抑制第一聚丙烯树脂在冲压成型时结晶区链段与非结晶区链段产生的微裂纹，进而引起折光指数的不同，宏观表现为应力发白现象，耐曲折性差；而且该比例的混合可以有效的抑制冷冲压成型时，因机械剪切力的增大，第一密封层31与铝箔层13的剥离，同时提高第一密封层31对内侧粘结剂层2的表面润湿性，进一步提高粘合强度，减少成膜过程中的各向异性，提高成膜性；第一密封层31的熔体流动速率保持在相对高的范围内，使材料具有较好的冷冲压成型性。当含量小于0.5wt%，第一聚烯烃弹性体和第一聚丙烯树脂的界面产生空隙，不具有增韧作用；当含量大于12wt%，会导致分散相粒径过大，第一密封层31的海岛结构转变为二者的共连续相结构，相容性降低，从而影响其力学强度。第一聚烯烃弹性体在第一密封层31中的含量优选为1~6wt%。优化地，所述第一聚烯烃弹性体为采用茂金属催化剂制备的丙烯与乙烯或 α -烯烃（如1-丁烯、1-辛烯、1-己烯等）的无规共聚物，如半结晶性的丙烯-乙烯共聚弹性体，由于乙烯的共聚，破坏了等规聚丙烯的晶格，使得无定型态的乙烯-丙烯链段被分散均匀的等规聚丙烯晶体链接在一起，形成物理交联点，赋予其一定的弹性。聚烯烃弹性体因其特定的结构，与聚丙烯由较好的相容性，通过添加不同含量的聚烯烃弹性体与聚丙烯树脂共混改性，提高其韧性和耐撕裂强度。所述第一聚丙烯树脂可以为均聚聚丙烯、嵌段共聚聚丙烯、无规共聚聚丙烯（乙烯-丙烯二元无规共聚聚丙烯、乙烯-丙烯-丁烯三元无规共聚聚丙烯）；第一密封层可根据在不影响同粘接剂粘合的实际情况下，由其中一种或多种聚丙烯树脂的混合物构成，考虑到第一密封层靠近内侧粘结剂层，热封时具有较高的熔体流动速率，故优选使用无规共聚聚丙烯树脂作为第一密封层的主体树脂。

[0026] 根据第一聚烯烃弹性体、第一聚丙烯树脂的熔体流动速率、共混比例和共混加工工艺条件，来调节第一聚烯烃弹性体的分散相粒径，粒径大小优选控制在0.5~10 μ m的范围之间；当第一聚烯烃弹性体的粒径大于0.5 μ m时，利于二者之间的界面粘合，提高第一密封层31的冲击韧性，促进第一密封层31与内侧粘结剂层2的粘接强度；第一聚烯烃弹性体的粒径大小控制在10 μ m以内，容易导致第一聚烯烃弹性体和第一聚丙烯树脂界面出现剪切银纹断裂带，破坏材料的界面强度。第一聚烯烃弹性体的粒径大小更优选为1.5~5.5 μ m的范围之间。第一密封层31可以是第一聚烯烃弹性体和第一聚丙烯树脂经双螺杆挤出机熔融共混之后，挤出造粒备用，再经T型模头与第三密封层33和/或第二密封层32经多层共挤出而流延成膜，也可以将二者经双螺杆挤出机熔融共混之后，直接经T型模头与第三密封层33和/或第二密封层32多层共挤出流延成膜。由于第一密封层31是有非极性的聚烯烃构成，结晶度较高，表面自由能较低，为了进一步提高第一密封层31与内侧粘接层2的粘合强度，可以对第一密封层31进行电晕处理，以增加其表面极性，提高其与内侧粘接层2的剥离强度。

[0027] 第三密封层33包含一种高熔点低熔体流动速率的聚烯烃树脂和一种低熔点高熔体流动速率的聚烯烃树脂；高熔点低熔体流动速率的聚烯烃树脂优选熔点为130~170 $^{\circ}$ C、熔体流动速率为1~10g/10min的第二聚丙烯树脂（第二聚丙烯树脂的熔点控制在170 $^{\circ}$ C以内，提供密封层3具有较好的热封性能；其熔体流动速率大于1g/10min，可以使两者充分的熔融共混，具有较好的熔体流动性），低熔点高熔体流动速率的聚烯烃树脂优选熔点为110~140 $^{\circ}$ C、熔体流动速率为10~30g/10min的第三聚丙烯树脂（第三聚丙烯树脂的熔点控制在110 $^{\circ}$ C以上，提供密封层3具有较好的耐热性能；其熔体流动速率小于30g/10min，使其在共混树脂组合物中具有较好的分散性，同时又保证了第二密封层32的流延成膜性），其

质量分数分别为50~80%和20~50%；第二聚丙烯树脂和第三聚丙烯树脂可以为均聚聚丙烯、嵌段共聚聚丙烯和无规共聚聚丙烯(乙烯-丙烯二元无规共聚聚丙烯、乙烯-丙烯-丁烯三元无规共聚聚丙烯)中的一种树脂。同时第二聚丙烯树脂的熔点比第三聚丙烯树脂的熔点至少高5℃以上,使得两种树脂的熔点温度差在一个合理的范围内,优选10℃以上。

[0028] 由于锂电池在长期使用过程中,受到反复充放电的影响,电池内部产生气体,造成电池内部压力的升高和温度的增加(120~150℃),如果不将其内部气体及时排出,则锂电池容易发生爆炸破裂。第三密封层33可以使锂电池内部产生的气体及时排出,这是因为当锂电池的使用温度增加,在共混树脂组合物中熔点低且熔体流动速率高的第三聚丙烯树脂较熔点高且熔体流动速率低的第二聚丙烯树脂先熔融流动起来,受到电池内部压力的影响,第三密封层33和第三密封层33之间、第三密封层33和第二密封层32之间产生剥离间隙,这时内部气体及时排除(锂电池内部容易出现排气通路的位置通常位于折角或弯曲处),温度开始降低,随后第三密封层33和第三密封层33之间、第三密封层33和第二密封层32之间发生热熔接又快速的重新粘合在一起,确保了锂电池的完整性,不会因为内压的上升而发生破裂,防止了电解液向外流出。

[0029] 非限定条件下,第三密封层33还可以加入第三种组分热塑性聚烯烃弹性体,其与第一密封层31中的第一聚烯烃弹性体基本相同,通常为采用茂金属催化剂制备的丙烯与乙烯或 α 烯烃(如1-丁烯、1-辛烯、1-己烯等)单体的无规共聚物;第三密封层33中加入第三组分(第二聚烯烃弹性体,与第一聚烯烃弹性体基本相同,也为)有利于提高其与第二密封层32之间的界面粘合,有利于第二聚丙烯树脂和第三聚丙烯树脂为两种组分之间的相似相容,聚合物间分子链更好的相互缠结,提高二者之间的润湿性。这样当锂电池内部压力升高,温度增加,具有较高流动速率而低熔点的第三聚丙烯树脂先熔融流动,此时第三密封层33之间产生剥离间隙,或者是第三密封层33和第二密封层32之间产生剥离间隙,锂电池内部产生的气体迅速排出,此时温度降低,由于第三密封层33中加入了第三组分(第二聚烯烃弹性体的熔点较低,熔体流动性较高,具有较好的润湿性;由于第二聚烯烃弹性体的加入,改善了第三密封层33和第二密封层32之间的层间流动性,在多层共挤出薄膜时,将有效的降低密封层3的晶点数目及尺寸,优选分子量较窄的聚烯烃弹性体,这样避免高分子量部分造成聚烯烃弹性体的局部熔点较高,通过冷压辊时产生晶点而不利于薄膜的力学强度。),使得第三密封层33或者是第三密封层33和第二密封层32之间熔融粘接,锂电池内部空间重新密闭,防止了电解液的流出。第三密封层33中第二聚烯烃弹性体的含量通常为1~20wt%(此时第二聚丙烯树脂为49~70wt%、第三聚丙烯树脂为20~49wt%),含量大于1wt%,可以使第三密封层33具有较好的抗落镖冲击性和抗穿刺性,进而提升密封层3的冲击韧性,在锂电池包装材料冷冲压成型时有效的耐应力折曲发白,在锂电池包装材料的弯折角处不会出现材料的破坏或针孔;含量小于20wt%,在保持第三密封层33和第三密封层33之间具有较低的热封温度的同时,不会降低它们的热封强度,使其与第二聚丙烯树脂、第三聚丙烯树脂之间具有更加匹配的熔体流动性,适用于稳定的共混挤出;含量大于20wt%时,第三密封层33的厚度大幅度降低,降低了锂电池包装材料的绝缘性;第二聚烯烃弹性体的含量进一步优选为1~10wt%。第三密封层33可以经双螺杆挤出机熔融共混之后,挤出造粒备用,再经T型模头与第二密封层32、第一密封层31多层共挤出而流延成膜,也可以将三者经双螺杆挤出机熔融共混之后,直接经T型模头与第二密封层32、第一密封层31多层共挤流延成

膜。

[0030] 也可以选择性的在第三密封层33中加入爽滑剂,防止该包装材料在冷冲压成型时模具和材料之间因为紧密贴合,发生成型困难,在材料成型周围区域发生后仰,因为脱模时的应力存在,降低了包装材料层叠体的各层间的层压强度,爽滑剂的加入有利于提高密封层3与模具间的滑动性,提高其成型性。密封层3在共挤出流延经过冷却辊,如果密封层3的摩擦力过大,则发生设备黏辊,容易在薄膜处产生缺陷,不利于成型。爽滑剂可以选择为脂肪酸树脂、液体石蜡、脂肪酸酰胺树脂、有机硅氧烷等,优选为芥酸酰胺、硬脂酸酰胺和油酸酰胺等。爽滑剂的添加量一般为800~2000ppm,含量过低达不到降低第三密封层33表面摩擦系数的作用,含量大于2000ppm容易降低第三密封层33的热封强度。关于爽滑剂的添加方法可以直接加入到第三密封层33的树脂共混物中,同其一起流延挤出,因为爽滑剂属于极性物质,与聚烯烃树脂为主体的第三密封层33不相容,爽滑剂很容易迁移到第三密封层33的表面,或选择将爽滑剂溶解于适当的有机溶剂,涂覆到第三密封层33的表面上。

[0031] 第二密封层32对密封层3具有一定的支撑作用,提高密封层3的挺度和机械强度,更适合锂电池包装材料的冷冲压成型;它由聚烯烃制成,其熔体流动速率小于第一密封层31的熔体流动速率且小于第三密封层33的熔体流动速率,在包装材料热封时不会因为压力过大,使得密封层3的厚度降低明显,进而降低密封层3的绝缘性;其熔点大于第一密封层31的熔点和第三密封层33的熔点;优选使用聚丙烯树脂,可以为均聚聚丙烯、嵌段共聚聚丙烯和无规共聚聚丙烯(乙烯-丙烯二元无规共聚聚丙烯、乙烯-丙烯-丁烯三元无规共聚聚丙烯等)中的一种或多种树脂的共混聚合物。

[0032] 在本实施例中,密封层3的厚度可以通过调节第一密封层31、第二密封层32和第三密封层33的用量配比,多层共挤出机各单位挤出机的挤出速率,冷却辊转速等因素控制,使密封层3的厚度控制在30~100 μm 范围之内;密封层3的厚度大于30 μm ,利于软包装材料的热封强度,提高其绝缘性;密封层3的厚度小于100 μm ,保证热封强度的同时,有利于提高锂离子电池的体积能量密度。第一密封层31的厚度为2~25 μm ,第二密封层33的厚度为5~50 μm ,第三密封层32的厚度为2~25 μm 。密封层3的厚度优选30~60 μm 。

[0033] 密封层3由靠近内侧粘结剂层2且依次层叠的第一密封层31、第二密封层32和第三密封层33中至少一层构成,也可由多层构成。第一密封层31和第三密封层33的熔体流动速率大于第二密封层32的熔体流动速率,其的熔点小于第二密封层32的熔点,这样密封层3在进行热封熔接时,第一密封层31的聚合物熔体粘性流动明显,对内侧粘结剂层2具有较好的润湿能力;因采用干式层叠法,内侧粘结剂层2的熔点较低,第一密封层31可以迅速与内侧粘结剂层2紧密贴合,第二密封层32熔体流动速率小,聚合物分子链相互缠结,熔体粘度大,不会因热封时压力过大而破坏变薄而影响锂电池包装材料的绝缘性,第三密封层33的熔体流动速率较大,热封时会迅速的软化变形,随着正极、负极和极耳的形状紧密贴合,保证了锂电池的内部密封性。上述各密封层的聚合物熔体流动速率采用GB/T3682方法测试,采用三思纵横MTM测试仪测试,例如,聚丙烯树脂在230 $^{\circ}\text{C}$ 条件下测试其熔体流动速率,聚烯烃弹性体在190 $^{\circ}\text{C}$ 条件下测试其熔体流动速率。各密封层的聚合物熔点采用DSC方法测试,采用德国耐驰DSC214差示扫描量热仪测试,在以10 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率下,该聚合物第二次升温曲线上熔融峰的温度。

[0034] 本发明的又一目的在于提供一种锂离子电池软包装材料,它包括依次层叠设置的

层叠体1、内侧粘结基层2以及上述的高强度可排气密封层3。

[0035] 内侧粘结基层2是将含有羧基的改性聚烯烃树脂与多官能团异氰酸酯化合物进行固化反应得到,其质量比例通常定义为多官能团异氰酸酯化合物的异氰酸酯基(NCO)与羧基改性聚烯烃的羟基(OH)的当量比为0.1~8.5,所述含有羧基的改性聚烯烃树脂为将不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯接枝到聚烯烃树脂上改性而成,或者由烯烃单体与不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯共聚和而成。它对铝箔层13和密封层3具有优异的粘接性以及耐电解液腐蚀性,防止铝箔层13与密封层3的层合强度降低或发生层间剥离,当密封层3为聚烯烃树脂时,内侧粘结剂层3优选含有羧基的改性聚烯烃树脂作为粘结剂,同时加入多官能团的异氰酸酯化合物作为粘接剂的固化剂,参与固化反应。所述含有羧基的改性聚烯烃可由不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯接枝到聚烯烃树脂上改性而成或由烯烃单体与不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯共聚和而成。可采用溶液法或熔融法制备羧酸接枝改性聚烯烃树脂,所述溶液法即为将聚烯烃树脂溶解在有机溶剂中,在过氧化物自由基的作用下,不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯与聚烯烃树脂发生反应。所述熔融法即为将聚烯烃树脂加热熔融,在过氧化物自由基的作用下,采用双螺杆挤出机熔融原位接枝聚合,不饱和羧酸、酸酐或不饱和羧酸酯与聚烯烃树脂发生反应。所述不饱和羧酸可以为马来酸、富马酸、丙烯酸等,不饱和酸酐可以为马来酸酐、富马酸酐等,不饱和羧酸酯可以为丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯等。其中,聚烯烃树脂可以为均聚聚丙烯、嵌段共聚聚丙烯和无规共聚聚丙烯(乙丙无规共聚物、乙烯-丙烯-丁烯三元无规共聚物)中的一种或几种的共混物。为了抑制内侧粘结剂层2的固化收缩,提高其柔顺韧性,释放锂离子电池软包装材料在冷冲压成型时产生的层间残余应力,可以加入一种热塑性聚烯烃弹性体,它通常为采用茂金属催化剂制备的丙烯与乙烯或 α 烯烃(1-丁烯、1-辛烯或1-己烯等)单体的无规共聚物。当密封层3为聚丙烯树脂系聚合物时,该内侧粘接剂层2优选使用马来酸酐接枝改性丙烯聚合物。所述固化剂应为多官能团的异氰酸酯化合物,能与羧酸改性聚烯烃树脂反应,优选为能够溶解于有机溶剂的甲苯二异氰酸酯或二苯基甲烷异氰酸酯,而有机溶剂应该能够很好的分散羧酸改性聚烯烃树脂和多官能团异氰酸酯化合物,一定温度下加热后使其溶剂挥发,优选为二甲苯、环己烷、甲基乙基酮等有机溶剂。内侧粘结基层2的厚度应为2~10 μm ;若小于2 μm ,密封层3与铝箔层13粘接强度较低,容易发生层间剥离,会受电解液的影响降低层间剥离强度,以及受到包装材料的膨胀、收缩而降低层间强度;若内侧粘结剂层2的厚度大于10 μm ,锂离子电池软包装材料在冷冲压成型造成剪切力增大,密封层3与铝箔层13层间的剥离强度降低。

[0036] 层叠体1包括依次层叠设置的外侧基材层11、外侧粘结层12和铝箔层13,铝箔层13中与内侧粘结基层2相接触的一侧采用铬酸盐进行处理。

[0037] 外侧基材层11保证了该包装材料的外部绝缘性,防止支撑层铝箔层13成型时因冷冲压拉伸产生缩颈而导致断裂,同时提供该包装材料一定的使用机械强度。作为构成外侧基材层11的热塑性树脂,可以为聚酯树脂、聚酰胺、聚氨酯和环氧树脂等聚合物或共混物;热塑性树脂薄膜可以是单向拉伸或是双向拉伸薄膜,可以是没有经过拉伸的流延薄膜,也可以是经过定向拉伸的薄膜;热塑性树脂的结晶化增强,进一步提高薄膜的耐热性和机械强度,优选使用经单向或双向拉伸(优选使用双向拉伸的树脂薄膜,减少薄膜的各向异性)的聚酯树脂和聚酰亚胺树脂。作为双向拉伸聚酯树脂薄膜优选使用对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜或对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)薄膜;作为双向拉伸聚酰亚胺树脂薄膜优选尼龙6

薄膜或尼龙66薄膜。

[0038] 作为外侧基材层11的耐热性树脂薄膜的熔点应该高于密封层3的熔点,避免在热封温度时发生熔融或软化,降低力学强度,二者间的熔点温度差优选为30~80℃。外侧基材层4的厚度优选为20~70μm;基材层4的厚度大于20μm,该电池软包装材料冷冲压成型时具有一定的机械延展性,不会有微裂纹的产生,基材层4的厚度小于70μm可降低软包装材料成型时外侧基材层4与铝箔层1产生的剥离内应力,保证具有较高抗拉强度的同时,提高锂离子电池软包装材料的散热性能。基材层4的厚度大于70μm时,不利于降低锂离子电池的体积能量密度,影响其薄轻化的使用性和成本的提高。

[0039] 作为外侧基材层11可以是单层的双向拉伸热塑性树脂薄膜,为了提高其耐针刺性,也可以是多层双向拉伸热塑性树脂薄膜的复合层叠结构,例如由PET/尼龙6两层薄膜层叠,其间可以通过聚氨酯系粘结剂粘接,采用干式层压法层叠;也可以不通过粘结剂粘接,直接采用多层共挤出方法或热层压法进行层叠粘接,作为多层外侧基材层11的总厚度优选控制在40~80μm范围内。

[0040] 铝箔层13作为锂离子电池用软包装材料的芯层或支撑层,一方面使电池软包装材料具有一定的加工成型性,同时又阻止了水分和氧气的浸入锂电池内部与电解液发生反应而产生氢氟酸腐蚀性液体和气体,确保锂离子电池的完整性,承担了阻隔性的作用。作为铝箔层13厚度优选为30~90μm。铝箔层1的厚度大于30μm,确保成型时铝箔不发生破裂和产生针孔,铝箔层1的厚度小于90μm,在起到阻隔性的作用同时,又降低了铝箔层厚度,减小锂电池的总重量,提高锂电池的体积能量密度;若铝箔层13厚度过厚,冷冲压成型时的内应力较大,不利于加工成型。为了防止电解液从密封层3渗出对铝箔层13造成腐蚀,提高密封层3与铝箔层13的粘接性,需要对密封层3一侧的铝箔层13进行化学改性处理,形成一层具有耐腐蚀性的化学合成膜,优选使用铬酸盐处理液处理铝箔层1,在铝箔层1表面形成耐酸性的化学合成膜,例如通过辊涂法将铬酸盐处理液涂布在铝箔层13的表面,在150~200℃的条件下烘干以挥发溶剂,在铝箔层13表面形成化学合成膜,在铝箔层表面的铬附着量优选为5~25mg/m²。为了更有效的对铝箔层13进行化学改性处理,可以预先采用酸清洗法或浸渍法对铝箔层13进行脱脂处理,除去铝箔层13表面的污垢和杂质等成分。

[0041] 外侧粘结剂层12可以为聚丙烯酸酯粘结剂、聚酯酸乙烯酯类粘结剂、乙烯共聚物类粘结剂、聚氨酯系粘结剂、有机硅类粘结剂、弹性体类粘结剂等。当外侧基材层11为PET或尼龙薄膜时,外侧粘结剂层12优选使用聚氨酯系粘结剂,保持较好的粘合性同时,对该包装材料具有一定的延展性和耐应变性,在高温条件下热封时不会出现外侧基材层11的层间剥离,它可以是单组份粘结剂,也可以是双组份粘结剂,优选双组份聚氨酯液体粘结剂,提高其固化效果。外侧粘结剂层12的厚度应为2~8μm,若小于2μm,外侧基材层11与铝箔层13粘接强度较低,容易发生层间剥离;若大于8μm,双组份固化时产生的气体不能及时排除,容易产生气孔,层间的剥离强度降低,同时由于因熟化条件的限制,造成加工成本较高。

[0042] 下面将结合通过具体实施例对本发明进行详细说明。

[0043] 实施例1-10及比较例1-2

[0044] 制备密封层3:将熔点为160℃的嵌段聚丙烯树脂作为第二密封层32;将熔点为150℃的乙丙无规共聚聚丙烯树脂、熔点为135℃的乙丙无规共聚聚丙烯树脂、熔点为90℃的聚烯烃弹性体,含量依次为68wt%、28wt%、4wt%,经熔融共混作为第三密封层33的基本配方

组分；第一密封层31则以不同熔点及含量的第一聚丙烯树脂与不同熔点及含量的第一聚烯烃弹性体进行熔融共混作为其基本配方组分，分别为实施例1至实施例10及比较例1至比较例2(如表1所示)；最后将第一密封层31、第二密封层32和第三密封层33采用T型模头制备不同的多层共挤流延薄膜密封层3。

[0045] 将35 μm 厚度的双向拉伸尼龙6薄膜作为外侧基材层11，在铝箔层13一侧表面涂4 μm 厚度双组份聚氨酯系粘结剂作为外侧粘结剂层12，采用干式层压法将40 μm 厚度的铝箔层13与外侧基材层11进行层叠，在60 $^{\circ}\text{C}$ 条件下熟化4天，制备得层叠体1。对层叠体1中铝箔层13的另一表面采用铬酸盐处理液进行处理，制备一层耐腐蚀性的化学合成膜，铬含量为15mg/ m^2 。

[0046] 采用马来酸酐接枝无规共聚聚丙烯树脂作为内侧胶黏剂层2，其中马来酸酐的接枝率为4.5%。最后采用干式层压法将层叠体1与密封层3进行层叠，在60 $^{\circ}\text{C}$ 条件下熟化4天，制备锂离子电池用软包装材料。

[0047] 表1具有不同第一密封层的密封层综合性能评价表

[0048]

第一密封层	第一密封层 11 的组分构成 (wt%)						综合性能评价	
	第一聚丙烯树脂				第一聚烯烃弹性体		粘合强度 N/15mm (25 $^{\circ}\text{C}$)	耐应力发白性
树脂种类	PP1	PP2	PP3	PP4	POE1	POE2		
Tm ($^{\circ}\text{C}$)	135	140	145	150	75	90		
MI (g/10min)	12	9	7.5	6.5	6.5	5.5		
比较例 1	100	—	—	—	—	—	9	×
比较例 2	—	—	100	—	—	—	11	×
实施例 1	98	—	—	—	2	—	10.5	○
实施例 2	—	98	—	—	2	—	11	○
实施例 3	—	—	98	—	—	2	12.5	◎
实施例 4	—	—	—	98	—	2	14	◎
实施例 5	—	95	—	—	5	—	13	◎
实施例 6	—	—	95	—	—	5	13	◎
实施例 7	—	—	—	95	5	—	13.5	◎
实施例 8	—	92	—	—	—	8	13.5	◎
实施例 9	92	—	—	—	8	—	11.5	○
实施例 10	—	—	92	—	8	—	11.5	○

[0049] 表中，“×”表示凹槽试样弯曲折角处应力发白明显或有针孔性破坏；“○”表示凹槽试样弯曲折角处具有不明显的应力发白形貌，完整性较好；“◎”表示凹槽试样弯曲折角处几乎没有应力发白形貌；

[0050] PP1为熔点135 $^{\circ}\text{C}$ 、MI为12g/10min的乙烯-丙烯-丁烯三元无规共聚聚丙烯树脂；

[0051] PP2为熔点140 $^{\circ}\text{C}$ 、MI为9.0g/10min的无规共聚聚丙烯树脂；

[0052] PP3为熔点145 $^{\circ}\text{C}$ 、MI为7.5g/10min的无规共聚聚丙烯树脂；

[0053] PP4为熔点150 $^{\circ}\text{C}$ 、MI为6.5g/10min的无规共聚聚丙烯树脂；

[0054] POE1为熔点75℃、MI为6.5g/10min的热塑性聚烯烃弹性体；

[0055] POE2为熔点90℃、MI为5.5g/10min的热塑性聚烯烃弹性体。

[0056] 其中,剥离强度测试(密封层3与铝箔层13之间的剥离强度):将成型用软包装材料裁剪成15mm宽度、150mm长度的实验样条,在长度方向上,采用三四纵横UTM电子拉力试验机测试试样的180度剥离,拉伸速率为100mm/min,所测试的剥离强度值即为密封层3与铝箔层13的粘合强度；

[0057] 耐应力发白性测试:采用冷冲压成型机将成型用软包装材料冲压成型为50×60×8mm深的凹槽试样,目测观察凹槽试样弯曲折角处外观形貌,评价该锂离子电池软包装材料的耐应力发白性能。

[0058] 从表1中可以得出:比较例1-2说明单层的聚丙烯树脂对包装材料的耐应力发白性较差;实施例1-8说明聚烯烃弹性体的加入有利于提高密封层3与铝箔层13的剥离强度,同时耐应力发白性较好;实施例9-10说明加入高含量的聚烯烃弹性体虽然使密封层3与铝箔层13的剥离强度有所增加,但由于第一密封层31可能出现微共连续相结构,影响其耐应力折曲发白。

[0059] 实施例11-21及比较例3-6

[0060] 制备密封层3:将熔点为145℃乙丙无规共聚聚丙烯树脂与熔点为90℃的聚烯烃弹性体进行熔融共混,含量依次为98wt%、2wt%,作为第一密封层31基本配方组分;将熔点为160℃的嵌段聚丙烯树脂作为密封层5的第二密封层32;将不同熔点及含量的高熔点低熔体流动速率的第二聚丙烯树脂、不同熔点及含量的低熔点高熔体流动速率的第三聚丙烯树脂、不同熔点及含量的第二聚烯烃弹性体经熔融共混作为第三密封层33的基本配方组分,分别为实施例11至实施例21及比较例3至比较例6(如表2所示);最后将第一密封层31、第二密封层32和第三密封层33采用T型模头制备多层共挤流延薄膜密封层3。

[0061] 在铝箔层13一侧涂4μm厚度双组份聚氨酯系粘结剂作为外侧粘结剂层12,采用干式层压法将40μm厚度的铝箔层13与外侧基材层11(将35μm厚度的双向拉伸尼龙6薄膜作为外侧基材层11)进行层叠,在60℃条件下熟化4天,制备得到层叠体1。对层叠体1中铝箔层13的另一表面采用铬酸盐处理液进行处理,制备一层耐腐蚀性的化学合成膜,铬含量为15mg/m²。采用马来酸酐接枝无规共聚聚丙烯树脂作为内侧胶黏剂层2,其中马来酸酐的接枝率为4.5%。最后采用干式层压法将层叠体1与密封层3进行层叠,在60℃条件下熟化4天,制备锂离子电池用软包装材料。

[0062] 表2具有不同第三密封层的密封层综合性能评价表

[0063]

第三密封层	第三密封层 33 组分构成 (wt%)								综合性能评价			
	第二聚丙烯树脂			第三聚丙烯树脂			第二聚烯烃弹性体		热封强度 (N/15mm)		减压排气性	晶点
	树脂种类	PP5	PP6	PP7	PP8	PP9	PP10	POE3				
T _m (°C)	140	150	155	125	130	135	80	90	25°C	120°C		
MI (g/10min)	6.5	6	5.5	21	18	15	6.5	4.5				
比较例 3	—	—	100	—	—	—	—	—	85	9.5	××	××
比较例 4	—	—	—	100	—	—	—	—	65	2.5	××	××
比较例 5	—	—	98	—	—	—	2	—	78	10.8	×	××
比较例 6	—	—	—	98	—	—	2	—	60	3.6	×	××
实施例 11	—	50	—	—	—	50	—	—	63	5.8	○	×
实施例 12	—	60	—	—	—	40	—	—	76	6.5	◎	×
实施例 13	—	70	—	—	—	30	—	—	80	7.2	◎	×

[0064]

实施例 14	—	80	—	—	—	20	—	—	83	8	×	×
实施例 15	—	—	70	30	—	—	—	—	58	3.5	○	×
实施例 16	—	70	—	—	30	—	—	—	65	5.6	◎	×
实施例 17	70	—	—	—	—	30	—	—	70	6.3	◎	×
实施例 18	—	49	—	—	—	49	2	—	65	6.5	○	○
实施例 19	—	—	68	—	—	27	5	—	75	8	◎	◎
实施例 20	68	—	—	—	27	—	—	5	75	7.5	◎	◎
实施例 21	—	66	—	—	—	24	—	8	75	7.8	◎	◎
实施例 22	—	68	—	—	—	22	—	10	78	8	◎	◎

[0065] 其中，“减压排气性”一栏中“××”表示密封试样在110℃烘箱中3分钟左右发生破裂爆炸；“×”表示密封试样在110℃烘箱中1分钟左右发生破裂爆炸；“○”表示密封试样在110℃烘箱中有量的水汽浸出和液体水溢出；“◎”表示密封试样在110℃烘箱中仅有微量的水汽浸出；“晶点”晶点一栏中“××”表示多层共挤薄膜的晶点数目为 $R \geq 200$ 个/ m^2 ；“×”表示多层共挤薄膜的晶点数目为： 150 个/ $m^2 \leq R \leq 200$ 个/ m^2 ；“○”表示多层共挤薄膜的晶点数目为： 100 个/ $m^2 \leq R \leq 150$ 个/ m^2 ，“◎”表示多层共挤薄膜的晶点数目为 R 为 ≤ 100 个/ m^2 ；

[0066] PP5为熔点140℃、MI为6.5g/10min的无规共聚聚丙烯树脂；

[0067] PP6为熔点150℃、MI为6.0g/10min的无规共聚聚丙烯树脂；

[0068] PP7为熔点155℃、MI为5.5g/10min的无规共聚聚丙烯树脂；

[0069] PP8为熔点125℃、MI为21g/10min的乙烯-丙烯-丁烯三元无规共聚聚丙烯树脂；

[0070] PP9为熔点130℃、MI为18g/10min的乙烯-丙烯-丁烯三元无规共聚聚丙烯树脂；

[0071] PP10为熔点135℃、MI为15g/10min的乙烯-丙烯-丁烯三元无规共聚聚丙烯树脂；

[0072] POE3为熔点80℃、MI为6.5g/10min的热塑性聚烯烃弹性体；

[0073] POE4为熔点90℃、MI为4.5g/10min的热塑性聚烯烃弹性体；

[0074] 其中,密封层3薄膜晶点评价:将经多层共挤出成型的薄膜裁剪1000×1000mm的方形试样,根据标准晶点规尺计算薄膜试样内含有晶点尺寸的直径 $\theta \leq 0.1\text{mm}$ 晶点的平均每平米数目；

[0075] 密封强度测试:将成型用包装材料的密封层3彼此相对,采用热封仪在热封温度190℃、热封压力0.5MPa、热封时间6秒钟的条件下进行热封,最后裁剪热封后的试样15×150mm长度的实验样条,在长度方向上,采用三四纵横UTM电子拉力试验机在25℃条件下,测试试样的180度剥离,拉伸速率为300mm/min,所测试的剥离强度值即为该成型用包装材料的热封强度；

[0076] 减压排气性测试:将该成型用包装材料裁剪成90×80mm的长方形片材,使用尺寸为40×35的凸模、间隙度0.2mm凹模的模具,用冷冲压成型机将该长方形片材冲压成型为40×35×5mm深的凹槽试样,将未经冷冲压成型的包装材料80×70mm片材试样的密封层3与凹槽试样密封层3进行贴合热封,热封宽度为10mm,采用热封仪在密封温度190℃、接触压力0.5MPa、热封时间6秒钟的条件下进行热封;其中热封试样的三条边界为两侧长度方向和一侧宽度方向,从另外一侧宽度方向上向其内注入一定量的水,将其热封,将所制备试样放入110℃烘箱,在试样上面放入100g标准重物,观察试样有无损坏,试样热封部位有无水汽排出和液体水溢出。

[0077] 从表1中可以得出:比较例3-4说明单组份构成的第三密封层33在室温下的热封强度较高,但其在120℃条件下的热封强度降低较多;比较例4中熔点为120℃的PP8降低更为明显,并且减压排气性较差,晶点数目较多并连续;比较例5-6说明双组份高低熔点配比构成的第三密封层33,加入2wt%第二聚烯烃弹性体后,室温下的热封强度降低不明显,但是在120℃的剥离条件下,热封强度有明显提高,对软包装材料的减压排气性有略微的改善,但密封层5薄膜晶点依然存在明显,实施例11-14说明在不同含量第二聚丙烯树脂和第三聚丙烯树脂配方构成的第三密封层33体系中,随着高熔点第二聚丙烯树脂含量的增加,低温(25℃)和高温(120℃)条件下的热封强度逐渐升高,包装材料的减压排气性改善明显,晶点数目在一定程度上得到有效降低,但含量过多,减压排气性明显降低;实施例15-17说明构成第三密封层33的第二聚丙烯树脂、第三聚丙烯树脂之间熔点差过大,不利于热封强度的提高,层间流动性不稳定;实施例18-22更能说明加入第二聚烯烃弹性体之后,该发明软包装材料的减压排气性有了明显的改善,目测密封体没有水溢出,只是水蒸汽溢出,说明第三密封层33之间或者第三密封层33和第二密封层32之间更容易发生层间剥离间隙,将因内压升高的气体排出,不会因为第二密封层31与铝箔层13发生层间剥离而没有来得及热熔接贴合发生电解液的泄露。

[0078] 实施例23-25及比较例7-8

[0079] 制备密封层3:如表3所示,将各组分组成的第一密封层31、第二密封层32和第三密封层33采用T型模头制备多层共挤流延薄膜密封层3,其中第二密封层32为单一组分聚烯烃树脂。

[0080] 在铝箔层13一侧涂4μm厚度双组份聚氨酯系粘结剂作为外侧粘结剂层12,采用干式层压法将40μm厚度的铝箔层13与外侧基材层11进行层叠,在40℃条件下熟化2天,制备得

到带有外侧基材层11和铝箔层13的层叠体1。

[0081] 对层叠体1中铝箔层13的另一表面采用铬酸盐处理液进行处理,制备一层耐腐蚀性的化学合成膜,铬含量为 $15\text{mg}/\text{m}^2$ 。采用马来酸酐接枝无规共聚聚丙烯树脂作为内侧胶黏剂层2,其中马来酸酐的接枝率为4.5%。最后采用干式层压法将层叠体1与密封层3进行层叠,在 60°C 条件下熟化4天,制备锂离子电池用软包装材料。

[0082] 表3由不同第一密封层、第二密封层和第三密封层组成的密封层综合性能评价表
[0083]

		实施例 23		实施例 24		实施例 25		比较例 7		比较例 8	
		树脂种类	Tm (°C)	树脂种类	Tm (°C)	树脂种类	Tm (°C)	树脂种类	Tm (°C)	树脂种类	Tm (°C)
密封层	第一密封层	PP11	145	PP11	145	PP16	150	PP11	145	PP16	150
	第二密封层	PP12	160	PP14	160	PP14	160	PP18	160	PP19	145
	第三密封层	PP13	150	PP15	145	PP17	140	PP13	150	PP15	150
热封层厚度变化率		6%		5%		8%		8%		18%	
耐电解液腐蚀		◎		◎		○		×		××	

[0084] 表中,“××”表示密封层3与铝箔层13产生层间剥离,密封层3表面鼓起密集气泡;“×”表示密封层3与铝箔层13产生轻微的层间剥离,密封层3表面部分区域产生鼓起气泡;“○”表示密封层3与铝箔层13没有层间剥离,密封层3表面产生较少鼓起气泡;“◎”表示密封层3与铝箔层13没有层间剥离,密封层3表面基本没有鼓起气泡;

[0085] PP11为熔点 145°C 的无规共聚聚丙烯树脂(98wt%)以及熔点 90°C 聚烯烃弹性体(2wt%)的混合物;

[0086] PP12为熔点 160°C 嵌段共聚聚丙烯树脂;

[0087] PP13为熔点 155°C 无规共聚聚丙烯树脂(68wt%)、熔点 135°C 三元无规共聚聚丙烯树脂(27wt%)以及熔点为 80°C 聚烯烃弹性体(5wt%)的混合物;

[0088] PP14为熔点 160°C 无规共聚聚丙烯树脂;

[0089] PP15为熔点 150°C 无规共聚聚丙烯树脂(66wt%)、熔点 135°C 三元无规共聚聚丙烯树脂(24wt%)以及熔点 90°C 聚烯烃弹性体(8wt%)的混合物;

[0090] PP16为熔点 150°C 无规共聚聚丙烯树脂(98wt%)以及熔点 90°C 聚烯烃弹性体(2wt%)的混合物;

[0091] PP17为熔点 150°C 无规共聚聚丙烯树脂(66wt%)、熔点 135°C 三元无规共聚聚丙烯树脂(24wt%)以及熔点 80°C 聚烯烃弹性体(8wt%)的混合物;

[0092] PP18为熔点 160°C 均聚聚丙烯树脂;

[0093] PP19为熔点 145°C 无规共聚聚丙烯树脂;

[0094] 其中,热封层的收缩率测试:将成型用包装材料的密封层3侧彼此相对,采用热封仪在 190°C 、 0.5MPa 条件下进行热封6秒钟,采用光学显微镜测试本发明成型用包装材料密封层3热封前的厚度 H_1 ,热封后热封层的总体厚度 H_2 ,则热封层的收缩率为 $(H_2-2H_1)/2H_1$ 。

[0095] 耐电解液腐蚀测试:将:成型性软包装材料裁剪成 $100\text{mm}\times 100\text{mm}$ 的方形试样,浸入

到装有电解液的实验槽内,放入40℃烘箱中存放24小时,取出试样,目测观察试样密封层3的外观形貌。

[0096] 比较例7说明使用均聚聚丙烯树脂作为密封层3的芯层(第二密封层32),耐电解液腐蚀性较差,可能是因为第一密封层31、第二密封层32和第三密封层33层间熔体流动性不匹配,相容性较差,在电解液中发生层间剥离;比较例8说明当密封层3的芯层(第二密封层32)熔点低于覆盖层的第一密封层31和第三密封层33的熔点时,造成热封时芯层优先熔融,热封层的厚度收缩率较大;实施例23-25说明使用密封层3芯层的熔点高于第一密封层31和第三密封层33的熔点时,得到较好耐电解液腐蚀的包装材料,同时其热封层的收缩率较小,不会影响包装材料的绝缘性,而且当第三密封层33的熔点高于第一密封层31的熔点时,耐电解液腐蚀性会更加明显。

[0097] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

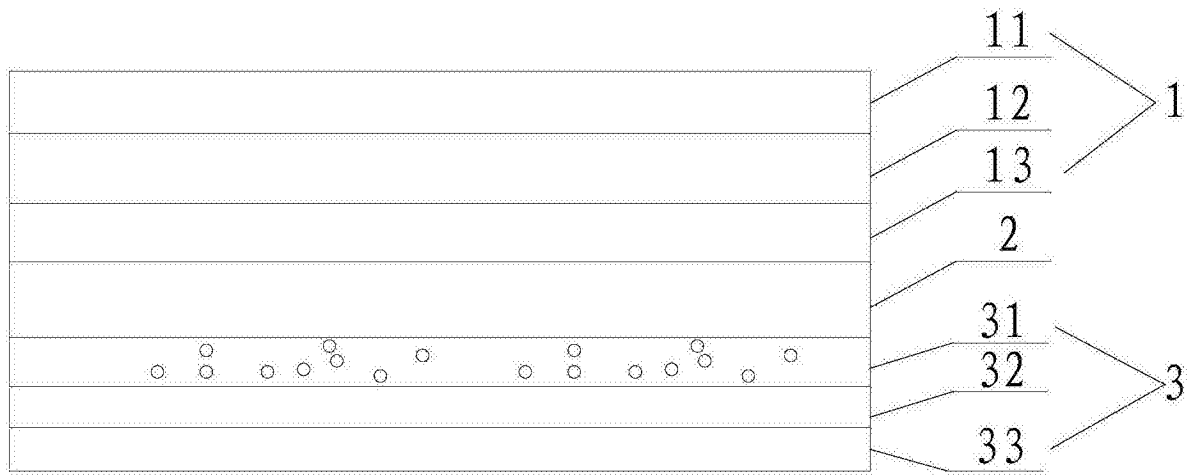


图1