



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114573904 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 18

(21) 申请号 202210198189.4	C08L 53/02 (2006.01)
(22) 申请日 2022.03.01	C08L 23/16 (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号	C08L 53/00 (2006.01)
申请公布号 CN 114573904 A	C08L 67/00 (2006.01)
(43) 申请公布日 2022.06.03	C08L 51/06 (2006.01)
(73) 专利权人 李宁(中国)体育用品有限公司	C08L 51/00 (2006.01)
地址 101111 北京市通州区中关村科技园	C08J 9/10 (2006.01)
区通州园光机电一体化产业基地兴光	C08J 9/00 (2006.01)
五街8号	A43B 13/04 (2006.01)
	审查员 芦谅

(72) 发明人 甘舸 王旭 徐剑光

(74) 专利代理机构 北京慧智兴达知识产权代理
 有限公司 11615
 专利代理师 董雪 刘宝山

(51) Int. Cl.

C08L 23/08 (2006.01)

权利要求书3页 说明书7页

(54) 发明名称

轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料

(57) 摘要

本发明提供一种轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料,按重量份配比包括以下组分:乙烯-辛烯无规共聚物30-60份;氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物10-30份;三元乙丙橡胶5-30份;乙烯-辛烯嵌段共聚物0-20份;聚醚酯嵌段共聚物5-30份;相容剂0.1-10份;发泡剂1-10份;交联剂0.1-3份;助交联剂0.1-1.5份;氧化锌1-3份;硬脂酸锌0.1-2份;硬脂酸0.1-2份;填料0-10份;其中乙烯-辛烯嵌段共聚物、聚醚酯嵌段共聚物、氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物、三元乙丙橡胶、乙烯-辛烯嵌段共聚物重量份之和为100份。本发明的优势在于:采用化学发泡工艺方式,按上述材料配比制备出的鞋用发泡材料同时具备轻质、高弹、低压缩永久变形率、动态疲劳性优异的性能,性价比较高。

1. 一种轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料,其特征在于,按重量份配比包括以下组分:

乙烯-辛烯无规共聚物	30-50份;
氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	10-20份;
三元乙丙橡胶	10份;
乙烯-辛烯嵌段共聚物	10-20份;
聚醚酯嵌段共聚物	10-30份;
相容剂	6-10份;
发泡剂	6.5-10份;
交联剂	1-3份;
助交联剂	0.5-1.5份;
氧化锌	2-3份;
硬脂酸锌	0.5-2份;
硬脂酸	0.5-2份;
填料	0-10份;

其中乙烯-辛烯无规共聚物、聚醚酯嵌段共聚物、氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物、三元乙丙橡胶、乙烯-辛烯嵌段共聚物重量份之和为100份;

所述相容剂选自马来酸酐接枝的乙烯-辛烯嵌段共聚物、马来酸酐接枝的乙烯-辛烯无规共聚物、马来酸酐接枝的氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物、马来酸酐接枝的乙烯-醋酸乙烯酯树脂、马来酸酐接枝的低密度聚乙烯树脂中的一种或多种组合;

所述的发泡剂是偶氮二甲酰胺、N,N-二亚硝基五亚甲基四胺、4,4'-氧双苯磺酰肼、碳酸氢钠、碳酸铵、碳酸氢铵和亚硝酸铵中的一种或多种组合;

所述的交联剂是过氧化二异丙苯、1,4-双叔丁基过氧异丙基苯中的一种或两种组合;所述助交联剂是三烯丙基异氰脲酸酯、三甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯中一种或多种组合。

2. 根据权利要求1所述的轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料,其特征在于,所述填料是滑石粉、钛白粉、碳酸钙、白炭黑、蒙脱土中的一种或多种组合。

3. 根据权利要求1所述的轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料,其特征在于,轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料还包括:抗氧化剂、耐磨剂、偶联剂和颜料中一种或多种组合。

4. 根据权利要求1至3任一所述的轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料,其特征在于,按重量份配比包括以下组分:

乙烯-辛烯无规共聚物	50份;
氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	20份;
三元乙丙橡胶	10份;
乙烯-辛烯嵌段共聚物	10份;
聚醚酯嵌段共聚物	10份;
马来酸酐接枝乙烯-辛烯无规共聚物	6份;
偶氮二甲酰胺	6.5份;
1,4-双叔丁基过氧异丙基苯	1份;
三烯丙基异氰脲酸酯	0.5份;

氧化锌	2份;
硬脂酸锌	0.5份;
硬脂酸	0.5份;
滑石粉	10份。

5. 根据权利要求1至3任一所述的轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料, 其特征在于, 按重量份配比包括以下组分:

乙烯-辛烯无规共聚物	40份;
氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	10份;
三元乙丙橡胶	10份;
乙烯-辛烯嵌段共聚物	20份;
聚醚酯嵌段共聚物	20份;
马来酸酐接枝乙烯-辛烯无规共聚物	8份;
偶氮二甲酰胺	6.5份;
1,4-双叔丁基过氧异丙基苯	1份;
三烯丙基异氰脲酸酯	0.5份;
氧化锌	2份;
硬脂酸锌	0.5份;
硬脂酸	0.5份;
滑石粉	10份。

6. 根据权利要求1至3任一所述的轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料, 其特征在于, 按重量份配比包括以下组分:

乙烯-辛烯无规共聚物	30份;
氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	10份;
三元乙丙橡胶	10份;
乙烯-辛烯嵌段共聚物	20份;
聚醚酯嵌段共聚物	30份;
马来酸酐接枝乙烯-辛烯无规共聚物	10份;
偶氮二甲酰胺	6.5份;
1,4-双叔丁基过氧异丙基苯	1份;
三烯丙基异氰脲酸酯	0.5份;
氧化锌	2份;
硬脂酸锌	0.5份;
硬脂酸	0.5份;
滑石粉	10份。

7. 根据权利要求1至3任一所述的轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料, 其特征在于, 按重量份配比包括以下组分:

乙烯-辛烯无规共聚物	30份;
氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	20份;
三元乙丙橡胶	10份;

乙烯-辛烯嵌段共聚物	20份；
聚醚酯嵌段共聚物	20份；
马来酸酐接枝氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	8份；
偶氮二甲酰胺	6.5份；
1,4-双叔丁基过氧异丙基苯	1份；
三烯丙基异氰脲酸酯	0.5份；
氧化锌	2份；
硬脂酸锌	0.5份；
硬脂酸	0.5份；
滑石粉	10份。

8. 根据权利要求1至3任一所述的轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料,其特征在于,按重量份配比包括以下组分:

乙烯-辛烯无规共聚物	30份；
氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	20份；
三元乙丙橡胶	10份；
乙烯-辛烯嵌段共聚物	20份；
聚醚酯嵌段共聚物	20份；
马来酸酐接枝乙烯-辛烯无规共聚物	4份；
马来酸酐接枝氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	4份；
偶氮二甲酰胺	6.5份；
1,4-双叔丁基过氧异丙基苯	1份；
三烯丙基异氰脲酸酯	0.5份；
氧化锌	2份；
硬脂酸锌	0.5份；
硬脂酸	0.5份；
滑石粉	10份。

轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料

技术领域

[0001] 本发明属于鞋用材料领域,尤其涉及一种轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料。

背景技术

[0002] 为了降低体能消耗、提高穿着舒适性,轻质高弹发泡材料已经成为运动鞋材料研发的主要方向。随着生活水平的提高,运动健身已成为人们的共识,因此对于鞋类尤其是运动鞋鞋底材料的轻质、弹性和舒适性要求越来越高。轻质高弹是运动类鞋材的主要特质,特别是篮球、跑步等专业运动对于鞋底的重量和回弹性具有很高的要求。

[0003] 近些年,采用超临界发泡工艺,以聚酰胺弹性体(PEBA)、聚氨酯弹性体(TPU)、聚醚酯弹性体(TPEE)等高性能热塑性弹性体,制备轻质高弹的高性能运动鞋中底,占据高端运动鞋的主要份额。

[0004] 该类热塑性弹性体在聚合物链结构中含有不同分子结构的硬段和软段,在室温下,由于材料处于软硬段的玻璃化温度之间,硬段微区处于玻璃态,作为物理交联点,赋予热塑性弹性体一定的强度,软段微区处于高弹态,赋予材料的良好延展性和弹性。由于硬段部分类似于热塑性塑料的特点,其物理交联作用随温度的变化而发生熔融和结晶,呈可逆变化。

[0005] 热塑性弹性体材料经过发泡后,得到重量更轻,弹性更好的多孔材料,用于鞋中底能够取得极好的使用性能。例如阿迪达斯公司与巴斯夫公司联合开发的热塑性聚氨酯弹性体珠粒发泡制作的中底具有 $0.22-0.26\text{g}/\text{cm}^3$ 的密度,65%以上的回弹率,成为具有革命意义的新型鞋材。

[0006] 近几年,耐克和李宁等国内外运动品牌使用阿科玛公司的Pebax®聚酰胺弹性体采用超临界发泡技术制备了新型高性能中底,其鞋底成品密度低至 $0.10-0.18\text{g}/\text{cm}^3$,其回弹性能能够达到75%以上,成为鞋材领域的新标杆。但以上几种材料需要采用超临界发泡工艺进行成型工艺,工艺相对复杂,操作难度较大。

[0007] 而对于采用一般化学发泡工艺制备的轻质高弹中底,通常采用以乙烯-醋酸乙烯酯树脂(EVA)为基体,配合一种或多种共聚物进行共混得到,但密度一般在 $0.20-0.26\text{g}/\text{cm}^3$,回弹小于65%,且耐久性不佳,穿着一段时间,鞋底侧边墙出现很多褶皱,脚感下降明显,硬度明显升高。

[0008] 因而研发出工艺相对简单且兼具轻质、高弹、低压缩永久变形率等特性的鞋中底材料成为运动鞋材需要突破的方向。

发明内容

[0009] 针对现有技术中采用化学发泡工艺制备的鞋底材料往往无法同时实现轻质、高弹、低压缩永久变形率等特性的问题,本发明提供一种轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料。

[0010] 本发明的技术方案如下:一种轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料,按重量份配比包括以下组分:

- [0011] 乙烯-辛烯无规共聚物 30-60份；
- [0012] 氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物 10-30份；
- [0013] 三元乙丙橡胶 5-30份；
- [0014] 乙烯-辛烯嵌段共聚物 0-20份；
- [0015] 聚醚酯嵌段共聚物 5-30份；
- [0016] 相容剂 0.1-10份；
- [0017] 发泡剂 1-10份；
- [0018] 交联剂 0.1-3份；
- [0019] 助交联剂 0.1-1.5份；
- [0020] 氧化锌 1-3份；
- [0021] 硬脂酸锌 0.1-2份；
- [0022] 硬脂酸 0.1-2份；
- [0023] 填料 0-10份。
- [0024] 其中乙烯-辛烯无规共聚物、聚醚酯嵌段共聚物、氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物、三元乙丙橡胶、乙烯-辛烯嵌段共聚物重量份之和为100份。
- [0025] 进一步的,所述相容剂选自马来酸酐接枝的乙烯-辛烯嵌段共聚物、马来酸酐接枝的乙烯-辛烯无规共聚物、马来酸酐接枝的氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物、马来酸酐接枝的乙烯-醋酸乙烯酯树脂、马来酸酐接枝的低密度聚乙烯树脂中的一种或多种组合。
- [0026] 进一步的,所述的发泡剂是偶氮二甲酰胺、N,N-二亚硝基五亚甲基四胺、4,4'-氧双苯磺酰肼、碳酸氢钠、碳酸铵、碳酸氢铵和亚硝酸铵中的一种或多种组合。
- [0027] 进一步的,所述的交联剂是过氧化二异丙苯、1,4-双叔丁基过氧异丙基苯中的一种或两种组合;所述助交联剂是三烯丙基异氰脲酸酯、三甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯中一种或多种组合。
- [0028] 进一步的,所述填料是滑石粉、钛白粉、碳酸钙、白炭黑、蒙脱土中的一种或多种组合。
- [0029] 进一步的,轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料还包括:抗氧化剂、耐磨剂、偶联剂和颜料中一种或多种组合。
- [0030] 优选的,轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料按重量份配比包括以下组分:
- [0031] 乙烯-辛烯无规共聚物 60份；
- [0032] 氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物 20份；
- [0033] 三元乙丙橡胶 15份；
- [0034] 聚醚酯嵌段共聚物 5份；
- [0035] 马来酸酐接枝乙烯-辛烯无规共聚物 4份；
- [0036] 偶氮二甲酰胺 6.5份；
- [0037] 1,4-双叔丁基过氧异丙基苯 1份；
- [0038] 三烯丙基异氰脲酸酯 0.5份；
- [0039] 氧化锌 2份；
- [0040] 硬脂酸锌 0.5份；
- [0041] 硬脂酸 0.5份。

[0042] 优选的,轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料按重量份配比包括以下组分:

[0043]	乙烯-辛烯无规共聚物	50份;
[0044]	氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	20份;
[0045]	三元乙丙橡胶	10份;
[0046]	乙烯-辛烯嵌段共聚物	10份;
[0047]	聚醚酯嵌段共聚物	10份;
[0048]	马来酸酐接枝乙烯-辛烯无规共聚物	6份;
[0049]	偶氮二甲酰胺	6.5份;
[0050]	1,4-双叔丁基过氧异丙基苯	1份;
[0051]	三烯丙基异氰脲酸酯	0.5份;
[0052]	氧化锌	2份;
[0053]	硬脂酸锌	0.5份;
[0054]	硬脂酸	0.5份;
[0055]	滑石粉	10份。

[0056] 优选的,轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料按重量份配比包括以下组分:

[0057]	乙烯-辛烯无规共聚物	40份;
[0058]	氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	10份;
[0059]	三元乙丙橡胶	10份;
[0060]	乙烯-辛烯嵌段共聚物	20份;
[0061]	聚醚酯嵌段共聚物	20份;
[0062]	马来酸酐接枝乙烯-辛烯无规共聚物	8份;
[0063]	偶氮二甲酰胺	6.5份;
[0064]	1,4-双叔丁基过氧异丙基苯	1份;
[0065]	三烯丙基异氰脲酸酯	0.5份;
[0066]	氧化锌	2份;
[0067]	硬脂酸锌	0.5份;
[0068]	硬脂酸	0.5份;
[0069]	滑石粉	10份。

[0070] 优选的,轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料按重量份配比包括以下组分:

[0071]	乙烯-辛烯无规共聚物	30份;
[0072]	氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物	10份;
[0073]	三元乙丙橡胶	10份;
[0074]	乙烯-辛烯嵌段共聚物	20份;
[0075]	聚醚酯嵌段共聚物	30份;
[0076]	马来酸酐接枝乙烯-辛烯无规共聚物	10份;
[0077]	偶氮二甲酰胺	6.5份;
[0078]	1,4-双叔丁基过氧异丙基苯	1份;
[0079]	三烯丙基异氰脲酸酯	0.5份;
[0080]	氧化锌	2份;

- [0081] 硬脂酸锌 0.5份；
- [0082] 硬脂酸 0.5份；
- [0083] 滑石粉 10份。
- [0084] 优选的,轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料按重量份配比包括以下组分：
- [0085] 乙烯-辛烯无规共聚物 30份；
- [0086] 氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物 20份；
- [0087] 三元乙丙橡胶 10份；
- [0088] 乙烯-辛烯嵌段共聚物 20份；
- [0089] 聚醚酯嵌段共聚物 20份；
- [0090] 马来酸酐接枝氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物 8份；
- [0091] 偶氮二甲酰胺 6.5份；
- [0092] 1,4-双叔丁基过氧异丙基苯 1份；
- [0093] 三烯丙基异氰脲酸酯 0.5份；
- [0094] 氧化锌 2份；
- [0095] 硬脂酸锌 0.5份；
- [0096] 硬脂酸 0.5份；
- [0097] 滑石粉 10份。
- [0098] 优选的,轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料按重量份配比包括以下组分：
- [0099] 乙烯-辛烯无规共聚物 30份；
- [0100] 氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物 20份；
- [0101] 三元乙丙橡胶 10份；
- [0102] 乙烯-辛烯嵌段共聚物 20份；
- [0103] 聚醚酯嵌段共聚物 20份；
- [0104] 马来酸酐接枝乙烯-辛烯无规共聚物 4份；
- [0105] 马来酸酐接枝氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物 4份；
- [0106] 偶氮二甲酰胺 6.5份；
- [0107] 1,4-双叔丁基过氧异丙基苯 1份；
- [0108] 三烯丙基异氰脲酸酯 0.5份；
- [0109] 氧化锌 2份；
- [0110] 硬脂酸锌 0.5份；
- [0111] 硬脂酸 0.5份；
- [0112] 滑石粉 10份。
- [0113] 本发明的优势在于：采用化学发泡工艺方式,以POE、EBS、OBCs、EPDM为主基材,添加TPEE共混和填加接枝共聚物作为增容剂,可综合实现胶料的熔体强度和发泡性能增加、材料之间的相容性提高的效果,制备出的鞋用发泡材料同时具备轻质、高弹、低压缩永久变形率、动态疲劳性优异的性能,性价比较高。

具体实施方式

- [0114] 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

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做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。

[0115] 本发明的轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料,选用四种主基材:乙烯-辛烯无规共聚物(POE)、氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物(SEBS)、三元乙丙橡胶(EPDM)、乙烯-辛烯嵌段共聚物(OBCs),添加聚醚酯嵌段共聚物(TPEE)进行共混改性,以增加胶料的熔体强度和发泡性能;在助剂中加入接枝共聚物类相容剂以提高材料之间的相容性,制备得到的鞋材样品性价比高的鞋用发泡材料。

[0116] 本发明的原料组成按重量份配比如下:

[0117] 乙烯-辛烯无规共聚物(POE) 30-60份;

[0118] 氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物(SEBS) 10-30份;

[0119] 三元乙丙橡胶(EPDM) 5-30份;

[0120] 乙烯-辛烯嵌段共聚物(OBCs) 0-20份;

[0121] 聚醚酯嵌段共聚物(TPEE) 5-30份;

[0122] 相容剂:0.1-10份;

[0123] 发泡剂:1-10份;

[0124] 交联剂:0.1-3份;

[0125] 助交联剂:0.1-1.5份;

[0126] 氧化锌:1-3份;

[0127] 硬脂酸锌:0.1-2份;

[0128] 硬脂酸:0.1-2份;

[0129] 填料:0-10份。

[0130] 所述乙烯-辛烯嵌段共聚物(POE)、聚醚酯嵌段共聚物(TPEE)、氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物(SEBS)、三元乙丙橡胶(EPDM)、乙烯-辛烯嵌段共聚物(OBCs),重量份之和为100份。

[0131] 所述的发泡剂是偶氮二甲酰胺(AC)、N,N-二亚硝基五亚甲基四胺(发泡剂H)、4,4'-氧双苯磺酰肼(OBSH)、碳酸氢钠(NaHCO_3)、碳酸铵、碳酸氢铵和亚硝酸铵其中的至少一种或两种以上的组合物。

[0132] 所述的交联剂是过氧化二异丙苯(DCP)、1,4-双叔丁基过氧异丙基苯(BIPB)其中的一种或其组合物。

[0133] 所述的助交联剂是三烯丙基异氰脲酸酯(TAIC)、三甲基丙烯酸酯(TMPTMA)、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯(TMPTA)其中的至少一种或两种以上的组合物。

[0134] 所述的相容剂是选自于马来酸酐接枝的乙烯-辛烯嵌段共聚物(OBCs-g-MAH)、马来酸酐接枝的乙烯-辛烯无规共聚物(POE-g-MAH)、马来酸酐接枝的氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物(SEBS-g-MAH)、马来酸酐接枝的乙烯-醋酸乙烯酯树脂(EVA-g-MAH)、马来酸酐接枝的低密度聚乙烯树脂(LDPE-g-MAH)其中的至少一种或两种以上的组合物。

[0135] 所述的填料是选自于滑石粉、钛白粉、碳酸钙、白炭黑、蒙脱土其中的至少一种或两种以上的组合物。

[0136] 所述轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料还包括:抗氧化剂、耐磨剂、偶联剂和颜料中一

种或两种以上的组合。

[0137] 实施例1-6和对比例1-2轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料组分如下表：

[0138] 表1轻质高弹耐压缩鞋用发泡材料各实施例组分

组分	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	对比例1(对比实施例2)	对比例2(对比实施例3)
乙烯-辛烯无规共聚物(POE)	60	50	40	30	30	30	50	40
氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物(SEBS)	20	20	10	10	20	20	20	10
聚醚酯嵌段共聚物(TPEE)	5	10	20	30	20	20	0	20
三元乙丙橡胶(EPDM)	15	10	10	10	10	10	10	10
乙烯-辛烯嵌段共聚物(OBCs)	0	10	20	20	20	20	20	20
相容剂1(POE-g-MAH)	4	6	8	10	0	4	8	0
相容剂2(SEBS-g-MAH)	0	0	0	0	8	4	0	0
发泡剂(AC)	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
交联剂(BIPB)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
助交联剂(TAIC)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
氧化锌	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
硬脂酸锌	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
硬脂酸	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
填料(滑石粉)	0	10	10	10	10	10	0	0

[0140] 各实施例中,实施例1未添加主基材乙烯-辛烯嵌段共聚物(OBCs);对比例1对比实施例2未加聚醚酯嵌段共聚物(TPEE),对比例3对比实施例3未加入相容剂。

[0141] 各实施例按照化学发泡的制备方法制成的鞋底样品进行拉伸强度、180度撕裂强度、硬度、密度、冲击回弹率、压缩永久变形率、能量回归等性能测定,测定结果见表2。

[0142] 具体制备方法,可以采用二次膜压工艺、注塑工艺等进行化学发泡,如采用二次膜压工艺,包括以下步骤:

[0143] 步骤S1、按表1中的发泡材料组分比例,将乙烯-辛烯无规共聚物(POE)、聚醚酯嵌段共聚物(TPEE)、氢化苯乙烯丁二烯嵌段共聚物(SEBS)、三元乙丙橡胶(EPDM)、乙烯-辛烯嵌段共聚物(OBCs)加入密炼机中进行共混,共混时间为10-12min,共混设定温度为100-120℃;

[0144] 步骤S2、将步骤1中得到的共混体、相容剂投入密炼机,在110-120℃下密炼4-5min,然后将交联剂、助交联剂、硬脂酸、硬脂酸锌、氧化锌、发泡剂、填料投入密炼机,在110-120℃下继续密炼4-5min,形成混合料;

[0145] 步骤S3、将步骤S2中混合料转移至开炼机中打出薄片,厚通2次,混炼3min,薄通2次,混炼1min;

[0146] 步骤S4、将S3中的鞋材共聚物颗粒倒入发泡模具中进行发泡,发泡温度:170-175℃,发泡时间:800-1000秒;得到鞋底粗胚,粗胚冷却后经过打磨、去皮等处理;然后放入成型模具里进行加热及冷却定型处理,加热温度:170-175℃,加热时间:300-400秒,冷却450-500秒,定型压力8-15MPa,发泡倍率1.70-1.75,定型后制作得鞋底材料。

[0147] 也可采用注塑工艺,包括以下步骤:

[0148] 步骤S1-S3同二次膜压工艺;

[0149] 步骤S4、将步骤S3中的片状物料送至造粒机进行造粒,得到鞋材共聚物;

[0150] 步骤S5、将S4中的鞋材共聚物颗粒倒入注塑机料筒中,成型温度170-175℃,成型时间400-450秒,发泡倍率1.60-1.65,成型得到鞋底材料。

[0151] 表2 各实施例性能测定

性能测定	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	对比例1	对比例2
------	------	------	------	------	------	------	------	------

拉伸强度 (MPa)	3.3	3.2	3.2	3.6	3.0	3.4	2.5	2.1
180度撕裂强度 (N/cm)	2.4	2.3	2.3	2.5	2.3	2.5	2.0	1.8
硬度 (邵氏C)	49	47	44	48	46	45	40	41
密度 (g/cm ³)	0.234	0.183	0.161	0.192	0.178	0.158	0.242	0.273
冲击回弹率 (%)	62	65	67	65	65	68	60	58
压缩永久变形率 (23℃, 24h, 50%)	21	18	13	12	15	14	16	28
能量回归 (%)	68	70	74	71	71	75	63	61

[0153] 从表2可以看出,实施例1-6,密度0.158g/cm³-0.234g/cm³,回弹最高可达68%,拉伸强度3.0MPa以上,能量回归最高达75%,压缩永久变形最低可达12%。

[0154] 实施例1未添加主基材成分乙烯-辛烯嵌段共聚物(OBCs),鞋底样品的密度偏高,说明OBCs的加入有利于实现材料间更好的相容;对比例1为未添加TPPE,材料的密度偏高,弹性偏低,说明在发泡过程中没有足够的熔体强度,不能很好的将气体锁在基体中;对比例2与实施例3相比,密度明显高于实施例3,拉伸、撕裂、弹性和压缩永久等性能也明显低于实施例3,说明几种材料之间的相容性较差。

[0155] 而传统的EVA化学发泡制得的鞋材,其常规性能范围一般在:硬度45-50C,回弹50-60%,能量回归55-65%,压缩永久变形率18-25%,密度0.21-0.24g/cm³、轻质EVA可到0.18g/cm³,拉伸强度为2.0-2.5MPa,撕裂强度为2.0-2.5kg/cm。

[0156] 本发明的鞋底材料相比于传统EVA化学发泡工艺制得的鞋材在保证硬度、撕裂强度基础上,实测平均密度更低、拉伸强度更高、回弹率更高、压缩永久变形率更低,能量回归更高;具备实际意义上更轻质、高弹、低压缩永久变形率、动态疲劳性优异的较佳性能。

[0157] 以上所述仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专利的技术人员在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述提示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明方案的范围内。