



(21) 申请号 202211468760.6

(22) 申请日 2022.11.22

(71) 申请人 斯莱达医疗用品(惠州)有限公司
地址 516000 广东省惠州市博罗县园洲镇
沙头工业区

(72) 发明人 吴玉平 梁钰 杨方超 王鑫
黄思挺

(51) Int.Cl.

C08L 53/00 (2006.01)

C08L 23/06 (2006.01)

C08L 23/14 (2006.01)

C08L 91/06 (2006.01)

C08L 25/16 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种温度敏感回弹性高的呼吸管材及制备工艺和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种温度敏感回弹性高的呼吸管材,制备原料以重量份计包括:25-40份SEPPS,15-30份SOE,0-5份白油,10-25份PE,10-25份PP,0-2份相容剂,0.1-0.5份抗氧剂,0.05-0.2份润滑剂。本发明采用SEPPS和SOE协同作用,制备得到呼吸管材料在气管生成过程中,容易在充气管道内形成稳定的气压,形成鼓圆形的气泡,气泡周围较厚均匀,材料韧性好。并且采用低密度聚乙烯和聚丙烯共同作用可以调控呼吸管材料的软硬度,低密度聚乙烯和无规共聚聚丙烯的重量比为(15-25):(20-30)时,可以使制备的呼吸管具有良好的耐弯折性能,180°弯折后管道内通道也不产生塌陷。

1. 一种温度敏感回弹性高的呼吸管材,其特征在于,制备原料以重量份计包括:25-40份SEPPS,15-30份SOE,0-5份白油,10-25份PE,10-25份PP,0-2份相容剂,0.1-0.5份抗氧剂,0.05-0.2份润滑剂。

2. 根据权利要求1所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,其特征在于,所述SEPPS为苯乙烯-乙烯/丙烯-苯乙烯嵌段共聚物,所述SEPPS中苯乙烯的质量分数为25-35%,密度为 $0.9-1\text{g}/\text{cm}^3$ 。

3. 根据权利要求1所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,其特征在于,所述SOE在 230°C 的熔体流动速率为 $10-15\text{g}/10\text{min}$,密度为 $0.8-0.95\text{g}/\text{cm}^3$ 。

4. 根据权利要求1所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,其特征在于,所述白油在 40°C 的运动粘度为 $80-90\text{mm}^2/\text{s}$,闪点为 $250-260^\circ\text{C}$ 。

5. 根据权利要求1所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,其特征在于,所述PE选自低密度聚乙烯、线形低密度聚乙烯、中密度聚乙烯中的一种或几种的组合,所述低密度聚乙烯在 190°C 的熔体流动速率为 $1-5\text{g}/10\text{min}$ 。

6. 根据权利要求1所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,其特征在于,所述PP选自等规均聚聚丙烯、间规均聚聚丙烯、无规均聚聚丙烯、无规共聚聚丙烯中的一种或几种的组合,所述无规共聚聚丙烯在 230°C 的熔体流动速率为 $12-17\text{g}/10\text{min}$ 。

7. 根据权利要求1所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,其特征在于,所述润滑剂选自硬脂酸酰胺、油酸酰胺、己酰胺、软脂酸酰胺、硬脂酸、硬脂酸甲酯、硬脂酸锌、硬脂酸钙中的一种或几种的组合。

8. 一种根据权利要求1-7任一项所述温度敏感回弹性高的呼吸管材的制备工艺,其特征在于,包括以下步骤:

- (1) 将SEPPS,白油混合,在搅拌机中搅拌,得到搅拌物;
- (2) 向搅拌物中加入SOE,PE,PP,相容剂,抗氧剂和润滑剂,再搅拌,得到均匀混合物;
- (3) 将均匀混合物通过双螺杆挤出机熔融挤出,得到挤出物;
- (4) 将挤出物造粒,得到回弹性高的热塑性呼吸管材。

9. 一种根据权利要求8所述制备的温度敏感回弹性高的呼吸管材的应用,其特征在于,应用于医疗呼吸管中。

10. 根据权利要求9所述温度敏感回弹性高的呼吸管材的应用,其特征在于,所述医疗呼吸管的制备方法包括以下步骤:

- (1) 将热塑性呼吸管材放于成型机中,加工温度为 $190-220^\circ\text{C}$;
- (2) 成型后淋 $5-15^\circ\text{C}$ 冻水将呼吸管降温至 $160-180^\circ\text{C}$;
- (3) 给呼吸管施压缠绕成管路,即得。

一种温度敏感回弹性高的呼吸管材及制备工艺和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种温度敏感回弹性高的呼吸管材及制备工艺和应用,涉及C08L,具体涉及烯烃聚合物的合成与制备。

背景技术

[0002] 呼吸管路是连接呼吸机和患者的气体通道,呼吸机为患者输送的气体为干冷的医用空气,医用氧气或两者的混合,湿度较低,直接给患者输送,呼吸不舒适,因此需要对呼吸机输出的气体加温加湿,给患者创造一个舒适的呼吸环境。经过湿化罐加温加湿的气体,在普通的呼吸管路内,容易产生冷凝水,内缠了加热导丝的呼吸管路,由于管壁内外的温差,管壁上还是产生冷凝水,即使对管路进行了保温处理,当环境温度与管道温度温差超过14℃,管壁上还是会产生冷凝水。因此为了减少呼吸管路的冷凝水产生,需要开发一种保温效果好的呼吸管材,同时能满足呼吸管路柔韧,抗折,灵活,回弹性好,容易加工的要求。

[0003] 中国发明专利CN201910849878.5公开了一种医用管以及用于制造其的组合物和方法,采用氢化的苯乙烯嵌段共聚物作为基体材料,使分子结构的共聚嵌段受控分布,使管材料具有抗扭结的性能。但是其回弹性能较低。中国发明专利CN201710315396.2公开了一种基于聚对苯二甲酸乙二醇酯的复合材料及其制备方法,对PET材料一进行重结晶处理,对PET材料二进行改性处理,较多量PET材料一复配少量PET材料二,由于PET材料一和PET材料二的协同作用,大大降低PET材料的成核界面自由能,促进PET材料更好的重结晶,以此得到一种结晶性能优异,加工性能优良,综合性能优秀的PET复合材料。但是制备的管材不具备保温性能。

发明内容

[0004] 为了改善呼吸管材的保温效果,同时满足柔韧,抗折,灵活,回弹性好的要求,本发明的第一个方面提供了一种温度敏感回弹性高的呼吸管材,制备原料以重量份计包括:25-40份SEPPS,15-30份SOE,0-5份白油,10-25份PE,10-25份PP,0-2份相容剂,0.1-0.5份抗氧化剂,0.05-0.2份润滑剂。

[0005] 作为一种优选的实施方式,所述SEPPS为苯乙烯-乙烯/丙烯-苯乙烯嵌段共聚物,所述SEPPS中苯乙烯的质量分数为25-35%,密度为0.9-1g/cm³。

[0006] 作为一种优选的实施方式,所述SOE在230℃的熔体流动速率为10-15g/10min,密度为0.8-0.95g/cm³。

[0007] 本申请以苯乙烯-乙烯/丙烯-苯乙烯嵌段共聚物和SOE协同作用作为基材,可以使材料在加工成呼吸管时,管道内形成稳定气压,形成均匀的气泡,制备得到气泡周围较厚均匀的形状,具有良好的力学性能,使得呼吸管的保温性能较好,减少冷凝水的形成。猜测可能的原因是,SEPPS具有较高的强度和充油能力,充油后与SOE共混料具有柔韧性优异,拉伸强度高,永久变形低的特点。当SEPPS和SOE共混后,形成的混合料表面硬度高,内部硬度低,表面强度好,耐磨性能优异,内部硬度低容易鼓泡,硬度高的外表面分布在气泡周

围,使得呼吸管材料可以兼顾呼吸管的外部强度和内部保温性能,同时具有吸震的功能。。

[0008] 作为一种优选的实施方式,所述白油在40℃的运动粘度为80-90mm²/s,闪点为250-260℃。

[0009] 作为一种优选的实施方式,所述相容剂为纯单体树脂,由纯芳香族石油单体聚合而成。选自苯乙烯单体、 α -甲基苯乙烯单体等单体的聚合。

[0010] 本申请采用白油和单体树脂作为相容剂,可以改善复合材料之间的相容效果,使材料具有柔软的效果,在挤出加工时,不易分层,力学性能较好。SEEPS跟白油搅拌时间要足够,可以让白油充分渗透,白油是加氢的基础油,可以与SEEPS完全相容,降低复合材料的硬度,使得复合材料具有柔韧性。

[0011] 作为一种优选的实施方式,所述PE选自低密度聚乙烯、线形低密度聚乙烯、中密度聚乙烯中的一种或几种的组合,所述低密度聚乙烯在190℃的熔体流动速率为1-5g/10min。

[0012] 作为一种优选的实施方式,所述PP选自等规均聚聚丙烯、间规均聚聚丙烯、无规均聚聚丙烯、无规共聚聚丙烯中的一种或几种的组合,所述无规共聚聚丙烯在230℃的熔体流动速率为12-17g/10min。

[0013] 低密度聚乙烯和聚丙烯共同作用可以调控呼吸管材料的软硬度,尤其是低密度聚乙烯和无规共聚聚丙烯的重量比为(15-25):(20-30)时,可以使制备的呼吸管具有良好的耐弯折性能,180°弯折后管道内通道也不产生塌陷。

[0014] 作为一种优选的实施方式,所述润滑剂选自硬脂酸酰胺、油酸酰胺、己酰胺、软脂酸酰胺、硬脂酸、硬脂酸甲酯、硬脂酸锌、硬脂酸钙中的一种或几种的组合。

[0015] 作为一种优选的实施方式,所述润滑剂为油酸酰胺。

[0016] 作为一种优选的实施方式,所述抗氧剂为抗氧剂1076和抗氧剂168的组合,重量比为1:(0.8-1.2)。

[0017] 作为一种优选的实施方式,所述抗氧剂为抗氧剂1076和抗氧剂168的组合,重量比为1:1。

[0018] 本发明的第二个方面提供了一种温度敏感回弹性高的呼吸管材的制备工艺,包括以下步骤:

[0019] (1) 将SEEPS,白油混合,在搅拌机中搅拌8-10min,得到搅拌物;

[0020] (2) 向搅拌物中加入SOE,PE,PP,相容剂,抗氧剂和润滑剂,再搅拌3-5min,得到均匀混合物;

[0021] (3) 将均匀混合物通过双螺杆挤出机熔融挤出,熔融挤出时的温度为190-200℃,得到挤出物;

[0022] (4) 将挤出物造粒,造粒使用水底造粒系统,得到回弹性高的热塑性呼吸管材。

[0023] 本发明的第三个方面提供了一种制备的温度敏感回弹性高的呼吸管材的应用,应用于医疗呼吸管中。

[0024] 作为一种优选的实施方式,所述医疗呼吸管的制备方法包括以下步骤:

[0025] (1) 将热塑性呼吸管材放于成型机中,加工温度为190-220℃;

[0026] (2) 成型后淋5-15℃冻水将呼吸管降温至160-180℃;

[0027] (3) 给呼吸管施压缠绕成管路,即得。

[0028] 本申请的医疗呼吸管在生产加工过程中,容易在充气管道内形成稳定的气压,鼓

圆形的气泡,气泡周围胶厚均匀,壁厚0.1~0.3mm,材料韧性好,自粘性好。气泡圆鼓,密闭的腔道内充满空气,给呼吸管路内温湿气体和外界环境之间形成3.5mm厚的空气隔热层,防止温差产生冷凝水。并且管路透明,方便医护人员观察患者的通气情况,咳痰情况。

[0029] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0030] (1) 本发明所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,采用苯乙烯含量为30%,密度为 $0.91\text{g}/\text{cm}^3$ 的SEEPS和熔体流动速率为10-15g/10min,密度为 $0.8-0.95\text{g}/\text{cm}^3$ 的S0E协同作用,制备得到呼吸管材料在气管生成过程中,容易在充气管道内形成稳定的气压,形成鼓圆形的气泡,气泡周围较厚均匀,材料韧性好。

[0031] (2) 本发明所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,采用低密度聚乙烯和聚丙烯共同作用可以调控呼吸管材料的软硬度,尤其是低密度聚乙烯和无规共聚聚丙烯的重量比为(15-25):(20-30)时,可以使制备的呼吸管具有良好的耐弯折性能,180°弯折后管道内通道也不产生塌陷。

[0032] (3) 本发明所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,采用白油和单体树脂作为相容剂,可以改善复合材料之间的相容效果,使材料具有柔软的效果,在挤出加工时,不易分层,力学性能较好。

[0033] (4) 本发明所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,采用运动粘度为 $80-90\text{mm}^2/\text{s}$,闪点为250-260℃的白油与SEEPS充分混合,可以提高呼吸管材的韧性和耐弯折性能,施加压力后,加工的气泡呼吸管不易变形,且自粘性好,气泡管拉力较高。

[0034] (5) 本发明所述温度敏感回弹性高的呼吸管材,在保证病人所需温湿度的前提下,隔热效果好,不产生冷凝水,管路柔韧,抗折,抗扭,灵活,回弹性好,且容易加工。

附图说明

[0035] 图1为实施例1的温度敏感回弹性高的呼吸管材制备的医疗呼吸管。

具体实施方式

[0036] 实施例

[0037] 一种温度敏感回弹性高的呼吸管材,实施例1-4制备原料的添加量见表1。

[0038] 所述SEEPS中苯乙烯的质量分数为30%,密度为 $0.91\text{g}/\text{cm}^3$,购自可乐丽,型号为4033。

[0039] 所述S0E在230℃的熔体流动速率为13g/10min,密度为 $0.89\text{g}/\text{cm}^3$,购自旭化成,型号为S1605。

[0040] 所述白油在40℃的运动粘度为 $88.5\text{mm}^2/\text{s}$,闪点为256℃,购自台塑,型号为500N。

[0041] 所述相容剂为纯单体树脂,购自美国亚利桑那化学,型号为SYLVARES SA85。

[0042] 所述PE为低密度聚乙烯,在190℃的熔体流动速率为4g/10min,购自茂名石化,型号为LDPE 2426K。

[0043] 所述PP为无规共聚聚丙烯,在230℃的熔体流动速率为15g/10min,购自台塑,型号为5090T。

[0044] 所述润滑剂为油酸酰胺。所述抗氧剂为抗氧剂1076和抗氧剂168的组合,重量比为1:1。

[0045] 一种温度敏感回弹性高的呼吸管材的制备工艺,包括以下步骤:

[0046] (1) 将SEPPS,白油混合,在搅拌机中搅拌,得到搅拌物;

[0047] (2) 向搅拌物中加入SOE,PE,PP,相容剂,抗氧剂和润滑剂,再搅拌,得到均匀混合物;

[0048] (3) 将均匀混合物通过双螺杆挤出机熔融挤出,得到挤出物;

[0049] (4) 将挤出物造粒,得到回弹性高的热塑性呼吸管材。

[0050] 表1

[0051]

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4
SEPPS/重量份	25	30	35	35
SOE/重量份	25	20	15	15
白油/重量份	5	5	5	5
PE/重量份	20	20	20	15
PP/重量份	25	25	25	30
相容剂/重量份	2	2	2	2
抗氧剂/重量份	0.2	0.2	0.2	0.2
润滑剂/重量份	0.08	0.08	0.08	0.08

[0052] 将制备的热塑性呼吸管材在80℃下烘料2h,依据GB/T17037.1-1997标准在190℃下注塑成标准测试样品,进行性能测试。参考GB/T1033-1986标准测试标准样品的密度;参考GB/T1040-2006标准测试标准样品的拉伸强度;参考GB/T2411-1980标准测试标准样品的邵氏硬度;参考GB/T 3682-2000测试标准样品的熔融指数;参考GB/T1040-2006标准测试标准样品的延伸率。测试结果见表2。

[0053] 表2

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
硬度/ Shore A	92	91	90	92
密度 g/cm ³	0.9	0.9	0.9	0.9
熔融指数 g/10min	6	5	4	6
拉伸强度/MPa	16	14	12	15
延伸率/%	550	530	500	540

[0056] 综上,实施例1-3,SEPPS的含量增加,SOE的含量下降,硬度下降,拉伸强度下降,融指下降。实施例3-4,LDPE下降,PP增加,硬度上升,拉伸强度增加,熔融指数升高。

[0057] 实施例1-4,其硬度均在90-92A之间,延伸率和拉伸强度较高,熔融指数较低,适合挤出成型。用其挤出的呼吸管,柔韧性极佳,弹性较高。

[0058] 将实施例1制备的热塑性呼吸管材制备成呼吸管,包括以下步骤:

[0059] (1) 将热塑性呼吸管材放于成型机中,加工温度为205℃;

[0060] (2) 成型后淋10℃冻水将呼吸管降温至170℃;

- [0061] (3) 给呼吸管施压缠绕成管路,即得。
- [0062] 制备的呼吸管截面图见图1;对制备的呼吸管进行性能测试:
- [0063] (1) 观察制备的呼吸管外观,外观为透明状,内腔可视;
- [0064] (2) 保温隔热性能:给管路内持续通气,呼吸比1:2,呼吸频次12次/min,气体温度 $35\pm 5^{\circ}\text{C}$,相对湿度100%,管路外环境 $22\pm 2^{\circ}\text{C}$,运行72h,管路内不产生冷凝水;
- [0065] (3) 抗折性能:把呼吸管弯曲 180° ,两端接头平行对折,管路内腔不出现塌陷;
- [0066] (4) 弯曲气流阻力增加测试:按YY0461-2003中附录E的规定进行,弯曲呼吸管3圈在30L/min的流量下,阻力为伸直管路的100%。
- [0067] (5) 纵向拉力:给呼吸管两端施加400N的纵向拉力,管路不断裂。



图1