



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114633535 B

(45) 授权公告日 2024.07.30

(21) 申请号 202210335141.3 *B32B 9/02* (2006.01)
(22) 申请日 2022.03.31 *B32B 9/04* (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号 *B32B 7/12* (2006.01)
申请公布号 CN 114633535 A *B32B 37/12* (2006.01)
(43) 申请公布日 2022.06.17 *C08L 67/02* (2006.01)
(73) 专利权人 广东金发科技有限公司 *C08L 67/04* (2006.01)
地址 511547 广东省清远市清城区石角镇 *C08J 5/18* (2006.01)
德龙大道28号 *A41D 31/02* (2019.01)
(72) 发明人 张龙飞 杨友强 丁超 杨方强 *A41D 13/12* (2006.01)
李振华 魏金刚 *A41D 31/04* (2019.01)
A41D 31/10 (2019.01)
(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司
公司 44202
专利代理师 周全英
(51) Int. Cl. *B32B 27/36* (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201683074 U, 2010.12.29
CN 113232395 A, 2021.08.10

审查员 赵真慧

权利要求书1页 说明书9页

(54) 发明名称

一种可降解的医用防护服材料及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明涉及高分子材料,具体公开了一种可降解的医用防护服材料及其制备方法和应用。本发明的可降解的医用防护服材料,包括生物降解薄膜制成的外层、全棉水刺布制成的内层及位于内、外层之间的水溶性胶粘剂;生物降解薄膜包括以下重量份数的组分:聚乙醇酸10~40份、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯30~70份和聚丁二酸丁二醇酯5~30份。该医用防护服均采用可生物降解的原料制成,使得材料具有优异的生物可降解特性、优异的力学性能及柔软度,并且生物降解薄膜中添加聚丁二酸丁二醇酯和聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯以特定比例复配可以进一步提高材料的水汽阻隔性。

1. 一种可降解的医用防护服材料,其特征在于,包括生物降解薄膜制成的外层、全棉水刺布制成的内层及位于内、外层之间的水溶性胶粘剂;

所述生物降解薄膜由以下重量份数的组分组成:聚乙醇酸15~35份、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯40~65份和聚丁二酸丁二醇酯7.5~25份;

所述聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯的数均分子量为60000-70000;所述生物降解薄膜的克重为20~60g/m²;

所述全棉水刺布的克重为30-60g/m²;

所述水溶性胶粘剂的克重为3~5g/m²。

2. 如权利要求1所述的医用防护服材料,其特征在于,所述生物降解薄膜采用流延或吹膜方式制成。

3. 如权利要求1所述的医用防护服材料,其特征在于,所述医用防护服材料采用刮胶、网辊转移和喷胶其中一种方式制成。

4. 一种如权利要求1~3任一项所述的医用防护服材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 按照配比将聚乙醇酸、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯、聚丁二酸丁二醇酯烘干加入挤出机熔融挤出,吹膜成型,获得生物降解薄膜;

2) 将生物降解薄膜与全棉水刺布高速复合,涂抹克重为3~5g/m²的水溶性胶粘剂,制得医用防护服材料。

5. 如权利要求4所述的制备方法,其特征在于,步骤2)中,复合速度为40-250m/min,复合压力为0.1-0.3MPa。

6. 如权利要求1~3任一项所述的医用防护服材料在医疗用品上的应用。

一种可降解的医用防护服材料及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子材料,尤其是涉及一种可降解的医用防护服材料及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 医护人员在与病人接触、手术、治疗活动期间,常会接触到含有病毒的病人的血液、体液和分泌物等,因此带来了加大感染的风险。因此,医用防护服成为医护人员每天必须的消耗品。医用防护服是指医务人员(医生、护士、公共卫生人员、清洁人员等)及进入特定医药卫生区域的人群(如患者、医院探视人员、进入感染区域的人员等)所使用的防护性服装,其作用是隔离病菌、有害超细粉尘、酸碱性溶液、电磁辐射等,保证人员的安全和保持环境清洁。

[0003] 现有医用防护服主要采用PE、PP、PU无纺布面料,这些面料的可降解性差,消毒后直接填埋处理会长期存在土壤中造成二次污染,焚烧又会对空气造成二次污染,缺乏有效的环境友好性。

[0004] 可生物降解材料是指各项性能在储存期内满足使用要求,而使用后可在自然条件下降解成对环境无害的物质的一类塑料,被认为是解决塑料污染问题的有效途径之一。目前,市面上可降解的塑料薄膜有PLA、PBAT、PBS、PCL和PGA。中国专利(212393989U)公布了一种医用防护服用可降解呼吸膜,此发明将PLA和PBAT进行共混获得生物降解复合膜,但此降解膜偏硬,拉伸强度低、水汽阻隔性和舒适度差。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足之处而提供一种可降解的医用防护服材料及其制备方法和应用,该医用防护服不仅具有完全的生物可降解特性,且具有优异的力学性能和柔软度。

[0006] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0007] 本发明提供了一种可降解的医用防护服材料,包括生物降解薄膜制成的外层、全棉水刺布制成的内层及位于内、外层之间的水溶性胶粘剂;

[0008] 所述生物降解薄膜包括以下重量份数的组分:

[0009] 聚乙醇酸10~40份、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯30~70份和聚丁二酸丁二醇酯5~30份。

[0010] 本发明采用可生物降解的原料制得医用防护服材料,使得医用防护服材料具有优异的生物可降解特性,其中,内层采用全棉水刺布确保了材料的可生物降解性能,还可以提高材料的力学性能和柔软度,提升医用防护服材料的穿着舒适度。

[0011] 生物降解薄膜中添加有聚丁二酸丁二醇酯可以加速材料的降解速率,还可以提高材料的水汽阻隔性;聚丁二酸丁二醇酯和聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯以特定比例复配可以进一步提高材料的水汽阻隔性。

[0012] 作为本发明所述医用防护服材料的优选实施方式,所述生物降解薄膜包括以下重量份数的组分:

[0013] 聚乙醇酸15~35份、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯40~65份和聚丁二酸丁二醇酯7.5~25份。

[0014] 生物降解薄膜采用上述重量份数的原料时,不仅可以进一步提高材料的降解速率,还可以提高材料的力学性能和阻隔性能。

[0015] 作为本发明所述医用防护服材料的优选实施方式,所述生物降解薄膜的克重为12~60g/m²。

[0016] 作为本发明所述医用防护服材料的优选实施方式,所述全棉水刺布的克重为30~60g/m²。

[0017] 作为本发明所述医用防护服材料的优选实施方式,所述聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯的数均分子量为60000-70000。

[0018] 聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯采用上述分子量时,所制备的生物降解膜在具有优异的生物降解性和力学性能。聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯分子量过大分子链过程不利于生物降解,分子量过低降解膜力学偏低影响材料的结构使得材料的阻隔性能降低。

[0019] 作为本发明所述医用防护服材料的优选实施方式,所述水溶性胶粘剂的克重为1~5g/m²。

[0020] 生物降解薄膜、全棉水刺布和水溶性胶粘剂选择上述重量时,可以提升医用防护服材料在生物降解率、拉伸强度、柔软度和水汽阻隔性等综合性能。

[0021] 作为本发明所述医用防护服材料的优选实施方式,所述生物降解薄膜采用流延或吹膜方式制成。优选地,生物降解薄膜采用吹膜方式制成。

[0022] 作为本发明所述医用防护服材料的优选实施方式,所述医用防护服材料采用刮胶、网辊转移和喷胶其中一种方式制成。优选地,医用防护服材料采用喷胶方式制成。

[0023] 本发明还提供了一种上述医用防护服材料的制备方法,包括以下步骤:

[0024] 1) 按照配比将聚乙醇酸、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯、聚丁二酸丁二醇酯烘干加入挤出机熔融挤出,吹膜成型,获得生物降解薄膜;

[0025] 2) 将生物降解薄膜与全棉水刺布高速复合,涂抹克重为1~5g/m²的水溶性胶粘剂,制得医用防护服材料。

[0026] 作为本发明所述医用防护服材料的制备方法的优选实施方式,步骤2)中,40-250m/min,复合压力为0.1-0.3MPa。

[0027] 优选地,吹膜的吹膜比为1:3,挤出机的长径比为28:1。

[0028] 此外,本发明还提供了上述医用防护服材料在医疗用品上的应用。

[0029] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0030] 本发明提供了一种医用防护服材料及其制备方法和应用,该医用防护服均采用可生物降解的原料制成,使得材料具有优异的生物可降解特性、优异的力学性能及柔软度,并且生物降解薄膜中添加聚丁二酸丁二醇酯可以加速材料的降解速率,还可以提高材料的静水压,进一步提高材料的水汽阻隔性;聚丁二酸丁二醇酯和聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯以特定比例复配可以进一步提高材料的水汽阻隔性。

具体实施方式

[0031] 为更好的说明本发明的目的、技术方案和优点,下面将结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0032] 在以下实施例和对比例中,所使用的实验方法如无特殊说明,均为常规方法,所用的材料、试剂等,如无特殊说明,均可从商业途径得到。

[0033] 实施例和对比例的原料均可通过商业途径获得,来源如下:

[0034] 全棉水刺布-1:SCB-40 1615(NB),购自杭州诺邦无纺股份有限公司;

[0035] 全棉水刺布-2:SCB-40 1615(JSF),购自广东金三发科技有限公司;

[0036] 全棉水刺布-3:SCB-40 1615(JSF),购自大连瑞光非织造布集团有限公司;

[0037] 纺粘无纺布:WFB-33 1615(JSF),购自广东金三发科技有限公司;

[0038] 聚乙醇酸:牌号PGA-201-1412,购自浙江银佳降解新材料有限公司;

[0039] 聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯1:牌号KPBAT-S3W1910,数均分子量60000-70000,购自金发科技股份有限公司;

[0040] 聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯2:牌号KPBAT-S3W1915,数均分子量40000-50000,购自金发科技股份有限公司;

[0041] 聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯3:牌号KPBAT-S3W1915,数均分子量80000-100000,购自金发科技股份有限公司;

[0042] 聚丁二酸丁二醇酯:SRJ-201,购自汉高(中国)投资有限公司;

[0043] 水溶性胶粘剂:SRJ-201,购自汉高(中国)投资有限公司。

[0044] 实施例1-26

[0045] 实施例1-26及对比例1-7提供了一种医用防护服材料,其重量份配方见表1,制备方法如下:

[0046] 1) 按照配比将聚乙醇酸、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯和聚丁二酸丁二醇酯烘干加入螺杆挤出机中熔融挤出,从加料口到机头不同区的温度分别为140℃、140℃、140℃、140℃、140℃、140℃、180℃,吹膜成型,吹膜的吹膜比为1:3,挤出机的长径比为28:1,获得生物降解薄膜,通过调节聚丁二酸丁二醇酯的加入速度(牵引比:3-7)保证膜的厚度均匀;

[0047] 2) 将制备的生物降解薄膜与全棉水刺布-1高速复合,复合速度为80m/min,复合压力为0.2MPa,涂抹水溶性胶粘剂,制得医用防护服材料。

[0048] 表1

组别	聚乙 醇 酸	聚己二酸/ 对苯二甲酸丁二酯 1	聚己二酸/ 对苯二甲酸丁二酯 2	聚己二酸/ 对苯二甲酸丁二酯 3	聚丁二酸 丁二醇酯	全棉 水刺布-1	全棉 水刺布-2	全棉水刺布-3	纺粘 无纺布	粘胶剂 (克重)	生物降解薄膜 (克重)	医用防护服材 料(克重)
实施例 1	30	60			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 2	30	60			10		50g/ m ²			4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 3	30	60			10			50g/m ²		4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 4	30	30			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 5	30	40			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 6	30	65			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 7	30	70			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 8	30	60			5	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 9	30	60			7.5	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 10	30	60			25	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 11	30	60			30	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例	10	60			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²

[0049]

[0050]

12						m ²				2	m ²	
实施例 13	15	60			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 14	35	60			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 15	40	60			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 16	30	60			10	30 g/m ²				4g/m ²	40g/ m ²	74g/m ²
实施例 17	30	60			10	40 g/m ²				4g/m ²	40g/ m ²	84g/m ²
实施例 18	30	60			10	60 g/m ²				4g/m ²	40g/ m ²	104g/ m ²
实施例 19	30	60			10	50g/ m ²				3g/m ²	40g/ m ²	93g/m ²
实施例 20	30	60			10	50g/ m ²				5g/m ²	40g/ m ²	95g/m ²
实施例 21	30	60			10	50g/ m ²				4g/m ²	12 g/m ²	66g/m ²
实施例 22	30	60			10	50g/ m ²				4g/m ²	20 g/m ²	74g/m ²
实施例 23	30	60			10	50g/ m ²				4g/m ²	60 g/m ²	114g/m ²
实施例 24	20	50			30	40 g/m ²				4g/m ²	12g/ m ²	56/m ²
实施例 25	30		60		10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
实施例 26	30			60	10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²

[0051]

对比例 1	20	50			30				40 g/m ²	4g/m ²	12g/ m ²	56/m ²
对比例 2						40 g/m ²					/	40g/m ²
对比例 3	20	50			30						12g/ m ²	12g/m ²
对比例 4	20	50				40 g/m ²				4g/m ²	12g/ m ²	56g/m ²
对比例 5	20	50			3	40 g/m ²				4g/m ²	12g/ m ²	56g/m ²
对比例 6	30	10			10	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²
对比例 7	5	70			25	50g/ m ²				4g/m ²	40g/ m ²	94g/m ²

[0052] 将实施例1-26及对比例1-7制备的材料进行性能测试:

[0053] 1) 生物降解率:依《纺织品非织造布可生物降解性能的评价二氧化碳释放测定法》GB/T33616—2017测定材料90天后的生物降解率;

[0054] 2) 拉伸强度:使用电子强力仪根据GB/T 3923.1-1997测定材料的拉伸强度

[0055] 3) 柔软度:使用柔软度测试仪根据GB/T23329-2009《纺织品织物悬垂性的测定》动态法织物悬垂性的测定。

[0056] 4) 静水压:使用抗渗水性测试仪根据GB/T 4744-1997方法进行静水压测试。

[0057] 测试结果见表2。

[0058] 表2

[0059]

组别	生物降解率%	拉伸强度 N	柔软度 mN	静水压 mmH ₂ O
实施例 1	97	102	184	3100
实施例 2	96	99	194	3060
实施例 3	95	98	210	3100
实施例 4	85	96	213	2600

	实施例 5	95	98	203	3040
	实施例 6	96	97	197	3100
	实施例 7	88	97	200	2860
	实施例 8	90	99	198	2800
	实施例 9	96	98	187	3020
	实施例 10	95	100	190	3100
	实施例 11	92	97	201	2400
	实施例 12	88	98	216	1800
	实施例 13	97	97	188	2900
	实施例 14	96	97	185	3000
	实施例 15	84	99	189	2100
	实施例 16	94	68	176	2200
	实施例 17	94	80	180	2400
	实施例 18	95	105	190	3200
[0060]	实施例 19	94	98	182	2900
	实施例 20	93	103	190	3200
	实施例 21	96	88	179	1800
	实施例 22	95	90	181	2400
	实施例 23	96	104	210	3200
	实施例 24	95	86	234	2600
	实施例 25	96	92	186	2800
	实施例 26	92	101	188	3080
	对比例 1	15	68	564	2400
	对比例 2	84	78	228	200
	对比例 3	80	21	210	400
	对比例 4	70	84	242	1800
	对比例 5	80	82	262	2400
	对比例 6	83	94	216	2500
	对比例 7	86	99	190	2600

[0061] 参考表1,实施例1~3采用不同型号的全棉水刺布制备得到的医用防护服材料通过测试90天的生物降解率可达到95%~97%,具有优异的生物降解性能,并且,医用防护服材料的拉伸强度、水汽阻隔性能及柔软度均较佳。

[0062] 实施例4~7采用不同重量份数的聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯制备的医用防护服材料通过测试90天的生物降解率 $\geq 85\%$,拉伸强度、水汽阻隔性能及柔软度也较佳,其中实

施例5-6的效果要好于实施例4、7,说明聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯对防护服的生物降解率有着比较大的影响。

[0063] 实施例8~11采用不同重量份数的聚丁二酸丁二醇酯制备的医用防护服材料综合性能较佳;实施例9-10好于8、11。

[0064] 实施例12~15采用不同重量份数的聚乙醇酸,对于医用防护服材料的生物降解率和水汽阻隔性能有着明显影响,实施例13-14制备的医用防护服材料在生物降解率和水汽阻隔性能好于12、15。

[0065] 实施例16~18采用不同克重的全棉水刺布-1,实施例19~20采用不同克重的粘胶剂,实施例21~23采用不同克重的生物降解薄膜,随着全棉水刺布-1、粘胶剂和生物降解薄膜克重的增加,制备的医用防护服的拉伸强度、静水压逐渐升高,其柔软度下降。

[0066] 实施例25制备的医用防护服材料测得90天的生物降解率为96%,说明当聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯的分子量低于60000-70000,材料的降解率和柔软度基本保持不变,材料的拉伸强度和实施例1对比有所下降进而导致复合材料的静水压降低,进一步说明聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯的分子量在60000-70000之间对生物降解薄膜的力学和水汽阻隔性也有增益效果。

[0067] 实施例26制备的医用防护服材料测得90天的生物降解率为92%,说明当聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯的分子量高于60000-70000,材料的力学、柔软度和静水压基本保持不变,材料的降解速率和实施例1对比有所下降,进一步说明聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯的分子量在60000-70000之间对生物降解薄膜的降解速率也有增益效果。

[0068] 对比例1制备的医用防护服材料中全棉水刺布-1更换为纺粘无纺布,材料经过测试90天的生物降解率只有15%,材料不具有可生物降解特性,并且材料的拉伸强度有所下降,柔软度变差(234mN提升到564mN),导致舒适性降低。

[0069] 对比例2制备的材料不含有生物降解薄膜,材料通过测试90天的生物降解率可达到84%,具有较好的生物降解性,对比例2的材料在拉伸强度和柔软度与实施例24的性能类似,但材料的静水压下降90%,面料失去了水汽阻隔性能,不能做为医用防护服材料。

[0070] 对比例3(不含有全棉水刺布-1)与实施例24的材料柔软度基本保持不变,但材料的拉伸强度严重下降,静水压也急剧下降,说明全棉水刺布-1和生物降解薄膜的复合对材料的力学和阻隔性能具有明显的提升,降解效果也优于单独一层的生物降解薄膜,单一的生物降解薄膜力学性能和阻隔性能较低,不能做为医用防护服材料。

[0071] 对比例4制备的生物降解薄膜中不添加聚丁二酸丁二醇酯,制备的医用防护服材料经过测定90天的生物降解率为70%,说明生物降解薄膜不添加聚丁二酸丁二醇酯时材料降解率下降进一步说明了添加聚丁二酸丁二醇酯能够加速材料的降解速率。不添加PBS复合材料的拉伸强度和柔软度与实施例24相近,但是材料的静水压有所下降,说明PBS的添加对复合膜的阻隔性也有增益效果。

[0072] 对比例5制备的医用防护服材料测得90天的生物降解率为80%,说明当聚丁二酸丁二醇酯的含量低于5~30重量份数时,材料的降解率下降材料的拉伸强度和柔软度与实施例24基本保持不变,但是对比例5的材料静水压与实施例24相比有所下降,进一步说明适当比例的聚丁二酸丁二醇酯添加对生物降解薄膜的水汽阻隔性也有增益效果。

[0073] 从对比例6-7可以看出聚乙醇酸、聚己二酸/对苯二甲酸丁二酯和聚丁二酸丁二醇

酯在合适的配比下才能有较好的降解性能、拉伸强度、柔软性和水汽阻隔性能。

[0074] 最后所应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。