



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104652119 B

(45)授权公告日 2017.01.04

(21)申请号 201310589034.4

D01F 6/44(2006.01)

(22)申请日 2013.11.20

D01F 1/10(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104652119 A

(56)对比文件

CN 101736437 A,2010.06.16,

CN 101787105 A,2010.07.28,

(43)申请公布日 2015.05.27

CN 103160952 A,2013.06.19,

(73)专利权人 香港理工大学

JP H10110326 A,1998.04.28,

地址 中国香港九龙红磡

审查员 宣建

(72)发明人 费宾 卢新昆

(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51)Int.Cl.

D06M 10/00(2006.01)

D01F 8/18(2006.01)

D01F 8/10(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种双网络水凝胶纤维的制备方法及其产品

(57)摘要

本发明公开了一种双网络水凝胶纤维的制备方法及其产品,该吸水凝胶纤维的制备方法主要步骤包括:(1)纺丝原液的制备:将一种或多种水溶性天然聚多糖与水溶性丙烯酰胺聚合物溶解于水中,搅拌均匀,然后经过滤、脱泡,制得含有天然聚多糖及丙烯酰胺聚合物的混合纺丝原液;(2)含水初生凝胶纤维的制备:将步骤(1)所制得的混合纺丝原液通过湿法纺丝或干-湿法纺丝或者凝胶纺丝,按照预定的速度进行喷丝处理,将所述混合纺丝原液混入凝固浴,制得含水初生凝胶纤维;(3)辐射交联:将步骤(2)所得初生纤维集束牵伸导入电离辐射装置进行辐射交联,然后经过后续牵伸、热定型、卷绕以及切丝的工序制得双网络水凝胶纤维。

1. 一种双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 纺丝原液的制备:

将一种或多种水溶性天然聚多糖与水溶性丙烯酰胺聚合物溶解于水中,搅拌均匀,然后经过滤、脱泡,制得含有天然聚多糖及丙烯酰胺聚合物的混合纺丝原液;

(2) 含水初生凝胶纤维的制备:

将步骤(1)所制得的混合纺丝原液通过湿法纺丝或干-湿法纺丝或者凝胶纺丝,按照预定的速度进行喷丝处理,将所述混合纺丝原液混入凝固浴,制得含水初生凝胶纤维;

(3) 辐射交联:

将步骤(2)所得初生纤维集束牵伸导入电离辐射装置进行辐射交联,然后经过后续牵伸、热定型、卷绕以及切丝的工序制得双网络水凝胶纤维。

2. 根据权利要求1所述的双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,所述步骤(3)具体为,采用钴源或者电子束对所述初生凝胶纤维进行辐射交联加工,辐射总剂量为0.5kGy-50kGy。

3. 根据权利要求1所述的双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,所述混合纺丝原液中所述天然聚多糖的含量为1-8%;所述丙烯酰胺聚合物的含量为4-30%;其中,天然聚多糖与丙烯酰胺聚合物质量比为1:1-1:10。

4. 根据权利要求1所述的双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,所述凝固浴为温度为0℃-50℃,且含有0-10%的金属阳离子的50-100%乙醇水溶液,所述金属阳离子包括钙离子、钾离子、锌离子、银离子、钡离子、铁离子中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,所述天然聚多糖为海藻酸盐、卡拉胶、琼脂或魔芋粉中任意一种。

6. 根据权利要求1所述的双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,所述丙烯酰胺聚合物的数均分子量为50000-6000000;所述丙烯酰胺聚合物为阴离子型聚丙烯酰胺、阳离子型聚丙烯酰胺、非离子型聚丙烯酰胺或两性聚丙烯酰胺中任意一种。

7. 根据权利要求6所述的双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,所述阴离子型聚丙烯酰胺为以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/阴离子型乙烯基单体二元或多元共聚物。

8. 根据权利要求6所述的双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,所述阳离子型聚丙烯酰胺为以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/阳离子型乙烯基单体二元或多元共聚物。

9. 根据权利要求6所述的双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,所述非离子型聚丙烯酰胺为丙烯酰胺类单体的均聚物及以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/非离子型乙烯基单体二元或多元共聚物。

10. 根据权利要求6所述的双网络水凝胶纤维的制备方法,其特征在于,所述两性聚丙烯酰胺为以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/阳离子型乙烯基单体/阴离子型乙烯基单体三元共聚物。

11. 采用如权利要求1-10任一所述的制备方法制成的双网络水凝胶纤维材料。

一种双网络水凝胶纤维的制备方法及其产品

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子材料加工领域,更具体地说,涉及一种双网络水凝胶纤维的制备方法及其产品。

背景技术

[0002] 目前,水凝胶纤维主要有两类,一类是以丙烯酸聚合物等乙烯类亲水聚合物为主体的超吸水纤维;另一类是天然生物物质为主体的单组份或多组分亲水纤维,这两类水凝胶纤维均只包含一种交联网络结构。

[0003] 国内外实现超吸水纤维工业化生产的公司及其主要产品主要包括:英国 Technical Absorbents公司采用英国考陶尔(COURTAULD)和英国联合胶体公司技术生产的商品名“Oasis”超吸水纤维;加拿大阿尔伯达省加尔卡利市Camelot Super absorbents有限公司采用美国阿科(ARCO)化学公司技术(USP5026784)生产的商品名“Fibersorb”超吸水纤维;日本东洋纺(TOYOBO)公司采用日本东洋纺和其集团旗下的日本埃克斯兰公司技术生产的商品名“Lanseal-F”超吸水纤维,日本钟纺(KANEBO)合纤公司采用钟纺和Technical Absorbents公司技术开发的商品名为“BELL OASIS”超吸水纤维以及国内南通江潮纤维制品有限公司采用中国纺织科学研究院的技术(CN1330801C)生产的商名“白兰”超吸水纤维等。上述超吸水纤维制备过程中都采用高温化学交联技术或者高温水解技术,对设备要求高,能量消耗大,生产成本低,易造成环境污染。且采用聚丙烯酸系聚合物制备的超吸水纤维力学性能较差,需与其他支撑纤维混纺才能达到使用要求。

[0004] 专利CN 101787105 B采用点击化学和原子转移自由基聚合同步反应制备网络互穿功能性水凝胶,将含有三个或三个以上端炔基的聚乙二醇单体与至少含有两个端叠氮基的聚乙二醇单体点击反应生成第一聚合物网络,再由带有功能基团的含双键单体通过原子转移自由基聚合得到第二聚合物网络。专利CN101608006 B以阴离子型乙烯基单体为第一单体,紫外光照得到单网络水凝胶,该单网络水凝胶在含有丙烯酰胺类乙烯基单体、交联剂和引发剂的水溶液中溶胀至平衡,再次紫外光照得到双网络水凝胶。上述文献和专利所述双网络水凝胶主要采用自由基引发的活性单体聚合以及共价交联,所得凝胶受到模板的形状和尺寸限制,均为块状水凝胶,无法加工成纤维,生产效率低下,很难产业化应用。

[0005] 本发明利用现有的制备生物物质纤维的成熟技术和设备,通过湿法、干湿法纺丝或者凝胶纺丝技术结合快速高效电离辐射交联技术,制备一类新型的高韧性双网络水凝胶纤维。进一步拓宽生物物质聚多糖原料及丙酰胺聚合物的深加工和利用方向。所得产品可广泛应用于医用纺织品,产业用纺织品等领域。本发明采用连续性辐照交联技术,未添加任何化学交联剂,交联速度快,操作简单,生产效率高,容易实现连续性生产,生产过程无污染。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述吸水凝胶纤维韧性差,弹性低,拉伸易断,压缩易碎,需与其他支撑纤维混纺使用,给纤维的后续加工带来困难的缺陷,

本发明采用离子交联及电离辐射交联相结合的技术在纤维内部原位构建一个均匀分布的双网络结构,制备一种高韧性双网络水凝胶纤维,其干态韧性好,可单独纺纱,具有很强的吸水及保水能力,且生物相容性好,耐盐性强。吸水溶胀后的凝胶纤维韧性和弹性都很好。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种双网络水凝胶纤维的制备方法,包括以下步骤:

[0008] (1)纺丝原液的制备:

[0009] 将一种或多种水溶性天然聚多糖与水溶性丙烯酰胺聚合物溶解于水中,搅拌均匀,然后经过滤、脱泡,制得含有天然聚多糖及丙烯酰胺聚合物的混合纺丝原液;

[0010] (2)含水初生凝胶纤维的制备:

[0011] 将步骤(1)所制得的混合纺丝原液通过湿法纺丝或干-湿法纺丝或者凝胶纺丝,按照预定的速度进行喷丝处理,将所述混合纺丝原液混入凝固浴,制得含水初生凝胶纤维;

[0012] (3)辐射交联:

[0013] 将步骤(2)所得初生纤维集束牵伸导入电离辐射装置进行辐射交联,然后经过后续牵伸、热定型、卷绕以及切丝的工序制得双网络水凝胶纤维。

[0014] 在本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法中,其中,所述步骤(3)具体为,采用钴源或者电子束对所述初生凝胶纤维进行辐射交联加工,辐射总剂量为0.5kGy-50kGy。

[0015] 在本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法中,其中,所述混合纺丝原液中所述天然聚多糖的含量为1-8%;所述丙烯酰胺聚合物的含量为4-30%;其中,天然聚多糖与丙烯酰胺聚合物质量比为1:1-1:10。

[0016] 在本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法中,其中,所述凝固浴为温度为0℃-50℃,且含有0-10%的金属阳离子的50-100%乙醇水溶液,所述金属阳离子包括钙离子、钾离子、锌离子、银离子、钡离子、铁离子中的至少一种。

[0017] 在本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法中,其中,所述天然聚多糖为海藻酸盐、卡拉胶、琼脂或魔芋粉中任意一种。

[0018] 在本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法中,其中,所述丙烯酰胺聚合物的数均分子量为50000-600000;所述丙烯酰胺聚合物为阴离子型聚丙烯酰胺、阳离子型聚丙烯酰胺、非离子型聚丙烯酰胺或两性聚丙烯酰胺中任意一种。

[0019] 在本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法中,其中,所述阴离子型聚丙烯酰胺为以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/阴离子型乙烯基单体二元或多元共聚物。

[0020] 在本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法中,其中,所述阳离子型聚丙烯酰胺为以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/阳离子型乙烯基单体二元或多元共聚物。

[0021] 在本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法中,其中,所述非离子型聚丙烯酰胺为丙烯酰胺类单体的均聚物及以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/非离子型乙烯基单体二元或多元共聚物。

[0022] 在本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法中,其中,所述两性聚丙烯酰胺为以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/阳离子型乙烯基单体/阴离子型乙烯基单体三元共聚物。

[0023] 本发明还提供一种双网络水凝胶纤维材料,该双网络水凝胶纤维材料采用上述制备方法制成。

[0024] 实施本发明所述的双网络水凝胶纤维的制备方法及其产品,具有以下有益效果:

[0025] 1. 本方法以资源丰富的天然聚多糖和已经实现规模化生产的丙烯酰胺聚合物为原料,原料易得,价格低廉,产品成本较低,并进一步扩大天然聚多糖及丙烯酰胺聚合物的产业化应用范围。

[0026] 2. 本方法采用连续性辐照交联技术,未添加任何化学交联剂,交联速度快,操作简单,生产效率高,容易实现连续性生产,过程无污染。

[0027] 3. 本发明制备的水凝胶纤维干态韧性好,可单独纺纱,具有很强的吸水及保水能力,且生物相容性好,耐盐性强。吸水溶胀后的凝胶纤维韧性和弹性都很好。

具体实施方式

[0028] 一种双网络水凝胶纤维的制备方法,包括以下步骤:

[0029] (1) 纺丝原液的制备:

[0030] 将一种或多种水溶性天然聚多糖与水溶性丙烯酰胺聚合物溶解于水中,搅拌均匀,然后经过滤、脱泡后,制得具有一定粘度、含有1-8%(质量百分数)天然聚多糖及4-30%(质量百分数)丙烯酰胺聚合物的混合纺丝原液,其中,天然聚多糖与丙酰胺聚合物质量比为1:1-1:10;

[0031] 其中,所述天然聚多糖为海藻酸盐、卡拉胶(κ 型卡拉胶,Iota卡拉胶)、琼脂或魔芋粉等。所述丙烯酰胺聚合物的数均分子量为50000-600000;所述丙烯酰胺聚合物为阴离子型聚丙烯酰胺、阳离子型聚丙烯酰胺、非离子型聚丙烯酰胺或两性聚丙烯酰胺中任意一种。

[0032] 所述阴离子型聚丙烯酰胺主要包括:丙烯酰胺和丙烯酸钠共聚物,丙烯酰胺-甲基丙烯酸钠共聚物,丙烯酰胺-苯乙烯磺酸钠共聚物等以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/阴离子型乙烯基单体二元或多元共聚物。

[0033] 所述的水溶性阳离子型聚丙烯酰胺主要包括:丙烯酰胺-丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵共聚物,丙烯酰胺-甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵共聚物,丙烯酰胺-甲基丙烯酰氨基丙基三甲基氯化铵共聚物,丙烯酰胺-二烯丙基二甲基氯化铵共聚物等以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/阳离子型乙烯基单体二元或多元共聚物

[0034] 所述非离子型聚丙烯酰胺主要包括:丙烯酰胺,N-异丙基丙烯酰胺,N,N-二甲基丙烯酰胺,N-(羟甲基)丙烯酰胺,双丙酮丙烯酰胺等丙烯酰胺类单体的均聚物及以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/非离子型乙烯基单体二元或多元共聚物。

[0035] 所述两性聚丙烯酰胺主要包括:丙烯酰胺-丙烯酸钠-丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵共聚物,丙烯酰胺-丙烯酸钠-甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵共聚物,丙烯酰胺-丙烯酸钠-甲基丙烯酰氨基丙基三甲基氯化铵共聚物等以丙烯酰胺为主体的丙烯酰胺/阳离子型乙烯基单体/阴离子型乙烯基单体三元共聚物。

[0036] (2) 含水初生凝胶纤维的制备:

[0037] 将步骤(1)所制得的混合纺丝原液通过湿法纺丝或干-湿法纺丝或者凝胶纺丝以10-120m/min的速度喷丝进入含有0-10%的一种或多种金属阳离子的50-100%乙醇水溶液的凝固浴,所述凝固浴温度为0-50℃,制得含水初生凝胶纤维;所述金属阳离子包括钙离子、钾离子、锌离子、银离子、钡离子、铁离子中的至少一种。

[0038] (3) 辐射交联:

[0039] 将步骤(2)所得初生纤维集束牵伸导入电离辐射装置进行辐射交联,采用钴源(^{60}Co)或者电子束辐射交联,辐射总剂量为0.5kGy-50kGy,然后经过后续牵伸、热定型、卷绕以及切丝等工序制得双网络水凝胶纤维。

[0040] 本发明还提供一种双网络水凝胶纤维材料,该双网络水凝胶纤维材料采用上述制备方法制成。

[0041] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。

[0042] 实施例1

[0043] 称取一定量的海藻酸钠和聚丙烯酰胺(分子量为2,000,000-2,500,000),快速搅拌室温溶解于水中,过滤,减压脱泡,制得含有2%海藻酸钠和12%聚丙烯酰胺的纺丝原液,其中,海藻酸钠与聚丙烯酰胺质量比为1:6。通过干-湿法纺丝将纺丝原液以30m/min的速度喷丝进入含5%wt硫酸钙的80%wt乙醇水溶液中凝固成初生纤维,其中,空气层距离为2cm,料筒温度保持在70℃左右,凝固浴温度为25℃左右,牵引速度与喷丝速度比为1.5:1。然后,初生纤维集束牵伸导入钴源(^{60}Co)辐照装置,进行连续辐照交联,辐照总剂量为50kGy。经过后续牵伸、热定型及卷绕等工序制得一种高韧性双网络水凝胶纤维,并编号为样品1。

[0044] 实施例2

[0045] 称取一定量的Iota型卡拉胶和聚丙烯酰胺(分子量为5,000,000-6,000,000),快速搅拌溶解于70℃的水中,过滤,减压脱泡,制得含有2%Iota型卡拉胶和8%聚丙烯酰胺的纺丝原液,其中,卡拉胶与聚丙烯酰胺质量比为1:4。通过凝胶纺丝将纺丝原液以30m/min的速度喷丝进入50%wt乙醇水溶液中,凝固成初生纤维。其中,料筒温度保持在70℃左右,凝固浴温度为0℃左右,牵引速度与喷丝速度比为1.5:1。然后,初生纤维集束牵伸导入电子束辐照装置,进行连续辐照交联,辐照总剂量为10kGy。最后,经过后续牵伸、热定型及卷绕等工序制得一种高韧性双网络水凝胶纤维,并编号为样品2。

[0046] 实施例3

[0047] 称取一定量的Kappa型卡拉胶和聚丙烯酰胺(分子量为1,000,000-1,500,000),快速搅拌溶解于80℃的水中,过滤,减压脱泡,制得含有2%Kappa型卡拉胶和16%聚丙烯酰胺的纺丝原液,其中,K型卡拉胶与聚丙烯酰胺质量比为1:8。通过干-湿法纺丝将纺丝原液以120m/min的速度喷丝进入含10%wt氯化钡的50%wt乙醇水溶液中,凝固成初生纤维,其中,空气层距离为2cm,料筒温度保持在70℃左右,凝固浴温度为25℃左右,牵引速度与喷丝速度比为1.5:1。然后,初生纤维集束牵伸导入电子束辐照装置,进行连续辐照交联,辐照总剂量为5kGy。最后,经过后续牵伸、热定型及卷绕等工序制得一种高韧性双网络水凝胶纤维,并编号为样品3。

[0048] 实施例4

[0049] 称取一定量的琼脂和丙烯酰胺-丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵共聚物(分子量为50,000-100,000),快速搅拌溶解于85℃的水中,过滤,减压脱泡,制得含有3%琼脂和30%聚丙烯酰胺的纺丝原液,其中,琼脂与丙烯酰胺聚合物质量比为1:10。通过湿法纺丝将纺丝原液以10m/min的速度喷丝进入80%wt乙醇水溶液中,凝固成初生纤维,其中,料筒温度保持在85℃左右,凝固浴温度为50℃左右,牵引速度与喷丝速度比为1:1。然后,初生纤维集束牵伸导入电子束辐照装置,进行连续辐照交联,辐照总剂量为5kGy。最后,经过后续牵伸、热定型及卷

绕等工序制得一种高韧性双网络水凝胶纤维,并编号为样品4。

[0050] 实施案例5

[0051] 称取一定量的魔芋粉和丙烯酰胺-丙烯酸钠共聚物(分子量为1,000,000-1,500,000,丙烯酸钠与丙烯酰胺质量比为1:9),快速搅拌溶解于水中,过滤,减压脱泡,制得含有2%魔芋粉和12%丙烯酰胺-丙烯酸钠共聚物的纺丝原液,其中,魔芋粉与丙烯酰胺-丙烯酸钠共聚物质量比为1:6。通过湿法纺丝将纺丝原液以30m/min的速度喷丝进入80%wt乙醇水溶液中,凝固成初生纤维,其中,料筒温度保持在50℃左右,凝固浴温度为25℃左右,牵引速度与喷丝速度比为1.5:1。然后,初生纤维集束牵伸导入电子束辐照装置,进行连续辐照交联,辐照总剂量为5kGy。最后,经过后续牵伸、热定型及卷绕等工序制得一种高韧性双网络水凝胶纤维,并编号为样品5。

[0052] 实施案例6

[0053] 称取一定量的Iota型卡拉胶和丙烯酰胺-双丙酮丙烯酰胺共聚物(分子量为5,000,000-6,000,000),快速搅拌溶解于70℃的去离子水中,过滤,减压脱泡,制得含有1% Iota型卡拉胶和4%丙烯酰胺-双丙酮丙烯酰胺共聚物的纺丝原液,其中,卡拉胶与丙烯酰胺-双丙酮丙烯酰胺共聚物质量比为1:4。通过凝胶纺丝将纺丝原液以30m/min的速度喷丝进入50%wt乙醇水溶液中,凝固成初生纤维。其中,料筒温度保持在70℃左右,凝固浴温度为0℃左右,牵引速度与喷丝速度比为2.0:1。然后,初生纤维集束牵伸导入电子束辐照装置,进行连续辐照交联,辐照总剂量为0.5kGy。最后,经过后续牵伸、热定型及卷绕等工序制得一种高韧性双网络水凝胶纤维,并编号为样品6。

[0054] 实施案例7

[0055] 称取一定量的海藻酸钠和丙烯酰胺-丙烯酸钠共聚物(分子量为3,000,000-4,000,000),快速搅拌溶解于去离子水中,过滤,减压脱泡,制得含有6%海藻酸钠和6%丙烯酰胺-丙烯酸钠共聚物的纺丝原液,其中,海藻酸钠与丙烯酰胺-丙烯酸钠共聚物质量比为1:1。通过湿法纺丝将纺丝原液以30m/min的速度喷丝进入含10%wt氯化钙的80%wt乙醇水溶液中,凝固成初生纤维,其中,料筒温度保持在50℃左右,凝固浴温度为25℃左右,牵引速度与喷丝速度比为1.5:1。然后,初生纤维集束牵伸导入电子束辐照装置,进行连续辐照交联,辐照总剂量为5kGy。最后,经过后续牵伸、热定型及卷绕等工序制得一种高韧性双网络水凝胶纤维,并编号为样品7。

[0056] 实施案例8

[0057] 称取一定量的Kappa型卡拉胶和丙烯酰胺-二甲基丙烯酰胺共聚物(分子量为2,000,000-2,500,000),快速搅拌溶解于70℃的去离子水中,过滤,减压脱泡,制得含有3% Kappa型卡拉胶和15%丙烯酰胺-二甲基丙烯酰胺共聚物的纺丝原液,其中,卡拉胶与丙烯酰胺-二甲基丙烯酰胺共聚物质量比为1:5。通过湿法纺丝将纺丝原液以30m/min的速度喷丝进入含5%wt硝酸银的80%wt乙醇水溶液中,凝固成初生纤维。其中,料筒温度保持在70℃左右,凝固浴温度为25℃左右,牵引速度与喷丝速度比为1.5:1。然后,初生纤维集束牵伸导入钴源束辐照装置,进行连续辐照交联,辐照总剂量为30kGy。最后,经过后续牵伸、热定型及卷绕等工序制得一种高韧性双网络水凝胶纤维,并编号为样品8。

[0058] 下面将列举各实施案例的样品性能比较表,与现有技术中的产品性能比较,按照本发明所述的制备方法制备的8种样品的韧性高,弹性好,优于现有的吸水纤维。

[0059] 表各样品的性能比较

[0060]

样品编号	断裂强度 (cN/dtex)	吸纯水倍率 (g/g)	吸生理盐水 (g/g)	含水量 85%的凝胶纤维断裂强度 (kPa)	断裂伸长率 (%)
1	2.5	85	30	125	750
2	2.0	90	35	150	2550
3	2.5	80	35	270	1500
4	2.5	30	10	185	450
5	1.5	150	45	145	650
6	2.0	90	40	135	1100
7	1.5	65	30	245	950
8	2.5	90	35	175	950

[0061] 凝胶纤维断裂强度是指纤维拉断时所能承受的最大负荷以cN/dtex表示,采用Intron5566万能试验机测试纤维的干、湿态拉伸性能。

[0062] 吸纯水倍率是指将单位质量干纤维置于纯水中,吸水至溶胀平衡时所吸收水的重量(g/g)。

[0063] 吸生理盐水是指将单位质量干纤维置于0.9%(质量百分数)氯化钠水溶液中,吸收至溶胀平衡时所吸收的生理盐水的重量(g/g)。

[0064] 含水85%的水凝胶纤维断裂强度是指将干纤维置于适量的纯水中,吸水膨胀所得的湿态纤维,其含水量约为85%(质量分数),该湿态纤维拉断时所能承受的的最大负荷以kPa表示。

[0065] 断裂伸长率是指试样在拉断时的位移值与原长的比值,以百分比表示(%),用以说明试样的韧性与弹性的指标。

[0066] 在本发明中按照本发明所述的制备方法制备双网络凝胶纤维是一种双网络水凝胶纤维,不是超吸水纤维,主要强调湿态水凝胶的高韧性和弹性。该双网络凝胶纤维的纤维断裂强度与现有技术中生物质吸水纤维的断裂强度相当,略高于以丙烯酸类亲水聚合物为主体的超吸水纤维;所述的双网络水凝胶纤维的吸水与吸生理盐水的能力略低于现有的吸水纤维,但是,含水85%的水凝胶纤维的力学性能优于现有的吸水纤维,韧性高,弹性好。说明该双网络水凝胶纤维具有很强的吸水及保水能力,耐盐性强,吸水溶胀后的湿态纤维韧性好、弹性好。

[0067] 上面对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这

些均属于本发明的保护之内。