



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107502974 B

(45)授权公告日 2020.04.24

(21)申请号 201710731021.4	D02G 3/36(2006.01)
(22)申请日 2017.08.23	D02G 3/04(2006.01)
(65)同一申请的已公布的文献号	D02G 3/22(2006.01)
申请公布号 CN 107502974 A	D03D 15/06(2006.01)
(43)申请公布日 2017.12.22	B01J 13/02(2006.01)

审查员 张云

(73)专利权人 余燕平  
 地址 201103 上海市徐汇区宜山路655弄11号201室  
 专利权人 刘卫国 余尔琪 刘俊和

(72)发明人 余燕平 刘卫国 余尔琪 刘俊和

(51)Int.Cl.  
 D01F 6/92(2006.01)  
 D01F 1/10(2006.01)  
 C08G 63/688(2006.01)  
 C08J 9/14(2006.01)

权利要求书4页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法

(57)摘要

本发明公开了一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法,其包括发泡微胶囊制备步骤、含发泡微胶囊的碱溶解切片制备步骤、熔体发泡以及纺丝成型步骤、制备中空纺织品步骤。该短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法采用具有微孔结构的聚酯长丝通过碱溶解方式获得中空纱或者中空面料,该具有微孔结构的聚酯长丝能够有效地增加碱溶液的接触面积,溶解速度快、溶解时间短且溶解彻底,经溶解后所获得的中空纱或者中空面料所制备的中空纺织品具备良好舒适性的手感以及良好蓬松、柔软、保暖及速干特性。



1. 一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法,其特征在于,包括有以下工艺步骤,具体的:

a、发泡微胶囊制备:

a1、将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、聚乙二醇、钛酸四丁酯放置于浆料壶中搅拌混合均匀,以获得微胶囊壁材原料;其中,微胶囊壁材原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、聚乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为:

对苯二甲酸二甲酯                      60%-75%

乙二醇                                      5%-15%

间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠          2%-15%

聚乙二醇                                  2%-10%

钛酸四丁酯                                0.4%-1.3%;

a2、将经a1步骤搅拌混合后的微胶囊壁材原料转入至酯化壶中进行酯化反应,酯化反应的温度为220℃-260℃,酯化反应的时间为2-3小时;

a3、将经步骤a2步骤酯化反应后的微胶囊壁材原料转入至缩聚壶中进行缩聚反应,缩聚反应的温度为250℃-280℃,缩聚反应的时间为1-2小时,缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为30Pa-80Pa;

a4、将经步骤a3步骤缩聚反应后的微胶囊壁材原料送入至切粒机中,微胶囊壁材原料经切粒机制成微胶囊壁材切片,微胶囊壁材切片的熔点为250℃-258℃;

a5、选取烷烃发泡剂作为微胶囊芯材,并通过原位聚合法将微胶囊芯材与经步骤a4步骤所获得的微胶囊壁材切片合成制备发泡微胶囊,发泡微胶囊的粒径值为5μm-15μm,发泡微胶囊中微胶囊壁材、微胶囊芯材的重量份依次为:

微胶囊壁材80%-85%

微胶囊芯材15%-20%;

b、含发泡微胶囊的碱溶解切片制备:

b1、将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯放置于浆料壶中搅拌混合均匀,以获得碱溶解切片原料;碱溶解切片原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为:

对苯二甲酸二甲酯	50%-65%
乙二醇	15%-25%
间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠	5%-20%
一缩二乙二醇	2%-10%
钛酸四丁酯	0.5%-1.2%;

b2、将经步骤b1搅拌混合后的碱溶解切片原料转入至酯化壶中进行酯化反应，酯化反应的温度为200℃-260℃，酯化反应的时间为2-3小时；

b3、将经步骤b2步骤酯化反应后的碱溶解切片原料转入至缩聚壶中进行缩聚反应，缩聚反应的温度为250℃-280℃，缩聚反应的时间为1-2小时，缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为30Pa-80Pa；

b4、待缩聚反应完成后，去除真空并使得缩聚壶内部为常压，并将缩聚反应后的碱溶解切片原料降温至220℃-240℃，而后将经步骤a5所制备而成的发泡微胶囊加入至缩聚壶内，通过搅拌方式使得碱溶解切片原料与发泡微胶囊混合均匀；其中，发泡微胶囊的加入量为碱溶解切片原料重量的1%-10%；

b5、将于缩聚壶中混合均匀且含发泡微胶囊的碱溶解切片原料送入至切粒机中，切粒机将含发泡微胶囊的碱溶解切片原料制成含发泡微胶囊的碱溶解切片，碱溶解切片的熔点温度为220℃；

c、熔体发泡以及纺丝成型：

c1、将含发泡微胶囊的碱溶解切片送入至干燥器中依次进行预结晶工序、干燥工序，以实现含发泡微胶囊的碱溶解切片进行预结晶干燥处理，预结晶干燥处理后的碱溶解切片的含水率要求在50ppm以下；其中，预结晶工序的温度为110℃-130℃，预结晶工序的时间10-30分钟；干燥工序的温度为120℃-150℃，干燥工序的时间为10-15小时；

c2、将经步骤c1预结晶干燥处理后的碱溶解切片转入至螺杆挤出机中进行纺丝成型，螺杆挤出机的熔胶筒设置有沿着挤出方向依次排布的第一加热区间、第二加热区间、第三加热区间、第四加热区间、第五加热区间、第六加热区间，第一加热区间的温度为275℃，第二加热区间的温度为285℃，第三加热区间的温度为285℃，第四加热区间的温度为280℃，第五加热区间的温度为280℃，第六加热区间的温度为280℃，碱溶解切片在螺杆的驱动作用下流经上述第一加热区间、第二加热区间、第三加热区间、第四加热区间、第五加热区间、第六加热区间，在此过程中，碱溶解切片熔融，发泡微胶囊的壁材熔融，烷烃发泡剂发泡，在螺杆挤压下，碱溶解切片形成具有封闭、分散微气泡的熔体，且该具有封闭、分散微气泡的熔体按照1000-3500米/分的纺丝速度、3.0-3.8的牵伸倍数纺丝成型后形成具有微孔结构的微孔碱性聚酯长丝；

d、制备中空纺织品：

d1、按照包芯纱纺纱方法制备短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱，包芯纱的外包为短纤维，该短纤维为天然纤维或者化学纤维的短纤维，包芯纱的芯为微孔碱性聚酯长丝；上述包芯纱纺纱方法为环锭纺纱方式、塞络纺纱方式、摩擦纺纱方式或者喷气涡流纺纱

方式；

d2、将短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱置于NaOH溶液中进行碱溶解处理，NaOH溶液与微孔碱溶性聚酯长丝接触并将微孔碱溶性聚酯长丝溶解，微孔碱溶性聚酯长丝的微孔结构能够增加微孔碱溶性聚酯长丝与NaOH溶液的接触面积；短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱于微孔碱溶性聚酯长丝溶解后形成具有完整中空结构的中空纱，而后将中空纱纺织成布并实现中空纺织品制备；

或者，将短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱先纺织成布，以获得包芯纱面料；而后将包芯纱面料置于NaOH溶液中进行碱溶解处理，NaOH溶液与微孔碱溶性聚酯长丝接触并将微孔碱溶性聚酯长丝溶解，微孔碱溶性聚酯长丝的微孔结构能够增加微孔碱溶性聚酯长丝与NaOH溶液的接触面积，包芯纱面料于微孔碱溶性聚酯长丝溶解后形成中空纺面料，以实现中空纺织品制备。

2. 根据权利要求1所述一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法，其特征在于：所述烷烃发泡剂为丁烷、异丁烷或者戊烷。

3. 根据权利要求1所述一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法，其特征在于：经所述步骤a4所制备而成的微胶囊壁材切片的特性粘度为0.65-0.75dL/g。

4. 根据权利要求1所述一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法，其特征在于：经所述步骤b5所制备而成的碱溶解切片的特性粘度为0.55-0.65dL/g。

5. 根据权利要求1所述一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法，其特征在于：经所述步骤c2所制备而成的微孔碱溶性聚酯长丝的纤维强度为2.5-3.5cN/dtex，断裂伸长率为20%-40%。

6. 根据权利要求1所述一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法，其特征在于：

于所述a1步骤中，微胶囊壁材原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、聚乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为：

对苯二甲酸二甲酯	70%
乙二醇	15%
间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠	10%
聚乙二醇	4.3%
钛酸四丁酯	0.7%；

于所述a2步骤中，酯化反应的温度为260℃，酯化反应的时间为2小时；

于所述a3步骤中，缩聚反应的温度为280℃，缩聚反应的时间为2小时，缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为50Pa；

于所述a4步骤中，微胶囊壁材切片的熔点为258℃，微胶囊壁材切片的特性粘度为0.70dL/g；

于所述a5步骤中，选取异丁烷作为微胶囊芯材，发泡微胶囊的粒径值为10μm，发泡微胶

囊中微胶囊壁材、微胶囊芯材的重量份依次为：

微胶囊壁材 80%

微胶囊芯材 20%。

7. 根据权利要求1所述一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的方法,其特征在於:

于所述b1步骤中,碱溶解切片原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为:

对苯二甲酸二甲酯 60%

乙二醇 20%

间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 14%

一缩二乙二醇 5%

钛酸四丁酯 1%;

于所述b2步骤中,酯化反应的温度为250℃,酯化反应的时间为2小时;

于所述b3步骤中,缩聚反应的温度为280℃,缩聚反应的时间为2小时,缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为50Pa;

于所述b4步骤中,待缩聚反应完成后,去除真空并使得缩聚壶内部为常压,并将缩聚反应后的碱溶解切片原料降温至240℃,而后将发泡微胶囊加入至缩聚壶内,通过搅拌方式使得碱溶解切片原料与发泡微胶囊混合均匀,碱溶解切片原料与发泡微胶囊的重量份依次为:

碱溶解切片原料 95%

发泡微胶囊 5%;

于所述b5步骤中,碱溶解切片的熔点温度为220℃,特性粘度为0.58dL/g。

8. 根据权利要求1所述一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的方法,其特征在於:

于所述c1步骤中,预结晶干燥处理后的碱溶解切片的含水率要求在20ppm以下,预结晶工序的温度为130℃,预结晶工序的时间30分钟,干燥工序的温度为130℃,干燥工序的时间为12小时;

于所述c2步骤中,具有封闭、分散微气泡的熔体按照3500米/分的纺丝速度、3.5的牵伸倍数纺丝成型后形成具有微孔结构的微孔碱溶性聚酯长丝,且微孔碱溶性聚酯长丝为50D/24F的FDY长丝,微孔碱溶性聚酯长丝的纤维强度为2.8cN/dtex,断裂伸长率为25%。



[0011] 乙二醇 5%-15%

[0012] 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 2%-15%

[0013] 聚乙二醇 2%-10%

[0014] 钛酸四丁酯 0.4%-1.3%;

[0015] a2、将经a1步骤搅拌混合后的微胶囊壁材原料转入至酯化壶中进行酯化反应,酯化反应的温度为220℃-260℃,酯化反应的时间为2-3小时;

[0016] a3、将经步骤a2步骤酯化反应后的微胶囊壁材原料转入至缩聚壶中进行缩聚反应,缩聚反应的温度为250℃-280℃,缩聚反应的时间为1-2小时,缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为30 pa -80pa;

[0017] a4、将经步骤a3步骤缩聚反应后的微胶囊壁材原料送入至切粒机中,微胶囊壁材原料经切粒机制成微胶囊壁材切片,微胶囊壁材切片的熔点为250℃-258℃;

[0018] a5、选取烷烃发泡剂作为微胶囊芯材,并通过原位聚合法将微胶囊芯材与经步骤a4步骤所获得的微胶囊壁材切片合成制备发泡微胶囊,发泡微胶囊的粒径值为5μm-15μm,发泡微胶囊中微胶囊壁材、微胶囊芯材的重量份依次为:

[0019] 微胶囊壁材 80%-85%

[0020] 微胶囊芯材 15%-20%;

[0021] b、含发泡微胶囊的碱溶解切片制备:

[0022] b1、将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯放置于浆料壶中搅拌混合均匀,以获得碱溶解切片原料;碱溶解切片原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为:

[0023] 对苯二甲酸二甲酯 50%-65%

[0024] 乙二醇 15%-25%

[0025] 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 5%-20%

[0026] 一缩二乙二醇 2%-10%

[0027] 钛酸四丁酯 0.5%-1.2%;

[0028] b2、将经步骤b1搅拌混合后的碱溶解切片原料转入至酯化壶中进行酯化反应,酯化反应的温度为200℃-260℃,酯化反应的时间为2-3小时;

[0029] b3、将经步骤b2步骤酯化反应后的碱溶解切片原料转入至缩聚壶中进行缩聚反应,缩聚反应的温度为250℃-280℃,缩聚反应的时间为1-2小时,缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为30 pa -80pa;

[0030] b4、待缩聚反应完成后,去除真空并使得缩聚壶内部为常压,并将缩聚反应后的碱溶解切片原料降温至220℃-240℃,而后将经步骤a5所制备而成的发泡微胶囊加入至缩聚壶内,通过搅拌方式使得碱溶解切片原料与发泡微胶囊混合均匀;其中,发泡微胶囊的加入量为碱溶解切片原料重量的1%-10%;

[0031] b5、将于缩聚壶中混合均匀且含发泡微胶囊的碱溶解切片原料送入至切粒机中,切粒机将含发泡微胶囊的碱溶解切片原料制成含发泡微胶囊的碱溶解切片,碱溶解切片的熔点温度为220℃;

[0032] c、熔体发泡以及纺丝成型:

[0033] c1、将含发泡微胶囊的碱溶解切片送入至干燥器中依次进行预结晶工序、干燥工序,以实现含发泡微胶囊的碱溶解切片进行预结晶干燥处理,预结晶干燥处理后的碱溶解切片的含水率要求在50ppm以下;其中,预结晶工序的温度为110℃-130℃,预结晶工序的时间 10-30分钟;干燥工序的温度为120℃-150℃,干燥工序的时间为10-15小时;

[0034] c2、将经步骤c1预结晶干燥处理后的碱溶解切片转入至螺杆挤出机中进行纺丝成型,螺杆挤出机的熔胶筒设置有沿着挤出方向依次排布的第一加热区间、第二加热区间、第三加热区间、第四加热区间、第五加热区间、第六加热区间,第一加热区间的温度为275℃,第二加热区间的温度为285℃,第三加热区间的温度为285℃,第四加热区间的温度为280℃,第五加热区间的温度为280℃,第六加热区间的温度为280℃,碱溶解切片在螺杆的驱动作用下流经上述第一加热区间、第二加热区间、第三加热区间、第四加热区间、第五加热区间、第六加热区间,在此过程中,碱溶解切片熔融,发泡微胶囊的壁材熔融,烷烃发泡剂发泡,在螺杆挤压下,碱溶解切片形成具有封闭、分散微气泡的熔体,且该具有封闭、分散微气泡的熔体按照1000-3500米/分的纺丝速度、3.0-3.8的牵伸倍数纺丝成型后形成具有微孔结构的微孔碱性聚酯长丝;

[0035] d、制备中空纺织品:

[0036] d1、按照包芯纱纺纱方法制备短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱,包芯纱的外包为短纤维,该短纤维为天然纤维或者化学纤维的短纤维,包芯纱的芯为微孔碱性聚酯长丝;上述包芯纱纺纱方法为环锭纺纱方式、塞络纺纱方式、摩擦纺纱方式或者喷气涡流纺纱方式;

[0037] d2、将短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱置于NaOH溶液中进行碱溶解处理,NaOH溶液与微孔碱性聚酯长丝接触并将微孔碱性聚酯长丝溶解,微孔碱性聚酯长丝的微孔结构能够增加微孔碱性聚酯长丝与NaOH溶液的接触面积;短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱于微孔碱性聚酯长丝溶解后形成具有完整中空结构的中空纱,而后将中空纱纺织成布并实现中空纺织品制备;

[0038] 或者,将短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱先纺织成布,以获得包芯纱面料;而后将包芯纱面料置于NaOH溶液中进行碱溶解处理,NaOH溶液与微孔碱性聚酯长丝接触并将微孔碱性聚酯长丝溶解,微孔碱性聚酯长丝的微孔结构能够增加微孔碱性聚酯长丝与NaOH溶液的接触面积,包芯纱面料于微孔碱性聚酯长丝溶解后形成中空纺面料,以实现中空纺织品制备。

[0039] 其中,所述烷烃发泡剂为丁烷、异丁烷或者戊烷。

[0040] 其中,经所述步骤a4所制备而成的微胶囊壁材切片的特性粘度为0.65-0.75。

[0041] 其中,经所述步骤b5所制备而成的碱溶解切片的特性粘度为0.55-0.65。

[0042] 其中,经所述步骤c2所制备而成的微孔碱性聚酯长丝的纤维强度为2.5-3.5cn/dtex,断裂伸长率为20%-40%。

[0043] 其中,于所述a1步骤中,微胶囊壁材原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、聚乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为:

[0044] 对苯二甲酸二甲酯 70%

[0045] 乙二醇 15%

[0046] 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 10%

- [0047] 聚乙二醇 4.3%
- [0048] 钛酸四丁酯 0.7%;
- [0049] 于所述a2步骤中,酯化反应的温度为260℃,酯化反应的时间为2小时;
- [0050] 于所述a3步骤中,缩聚反应的温度为280℃,缩聚反应的时间为2小时,缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为50pa;
- [0051] 于所述a4步骤中,微胶囊壁材切片的熔点为258℃,微胶囊壁材切片的特性粘度为0.70;
- [0052] 于所述a5步骤中,选取异丁烷作为微胶囊芯材,发泡微胶囊的粒径值为10 $\mu$ m,发泡微胶囊中微胶囊壁材、微胶囊芯材的重量份依次为:
- [0053] 微胶囊壁材 80%
- [0054] 微胶囊芯材 20%。
- [0055] 其中,于所述b1步骤中,碱溶解切片原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为:
- [0056] 对苯二甲酸二甲酯 60%
- [0057] 乙二醇 20%
- [0058] 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 14%
- [0059] 一缩二乙二醇 5%
- [0060] 钛酸四丁酯 1%;
- [0061] 于所述b2步骤中,酯化反应的温度为250℃,酯化反应的时间为2小时;
- [0062] 于所述b3步骤中,缩聚反应的温度为280℃,缩聚反应的时间为2小时,缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为50pa;
- [0063] 于所述b4步骤中,待缩聚反应完成后,去除真空并使得缩聚壶内部为常压,并将缩聚反应后的碱溶解切片原料降温至240℃,而后将发泡微胶囊加入至缩聚壶内,通过搅拌方式使得碱溶解切片原料与发泡微胶囊混合均匀,碱溶解切片原料与发泡微胶囊的重量份依次为:
- [0064] 碱溶解切片原料 95%
- [0065] 发泡微胶囊 5%;
- [0066] 于所述b5步骤中,碱溶解切片的熔点温度为220℃,特性粘度为0.58。
- [0067] 其中,于所述c1步骤中,预结晶干燥处理后的碱溶解切片的含水率要求在20ppm以下,预结晶工序的温度为130℃,预结晶工序的时间 30分钟,干燥工序的温度为130℃,干燥工序的时间为12小时;
- [0068] 于所述c2步骤中,具有封闭、分散微气泡的熔体按照3500米/分的纺丝速度、3.5的牵伸倍数纺丝成型后形成具有微孔结构的微孔碱性聚酯长丝,且微孔碱性聚酯长丝为50D/24F的FDY长丝,微孔碱性聚酯长丝的纤维强度为2.8cn/dtex,断裂伸长率为25%。
- [0069] 本发明的有益效果为:本发明所述的一种短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法,其包括发泡微胶囊制备步骤、含发泡微胶囊的碱溶解切片制备步骤、熔体发泡以及纺丝成型步骤、制备中空纺织品步骤。该短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法采用具有微孔结构的聚酯长丝通过碱溶解方式获得中空纱或者中空面料,该具有微孔结构的聚酯长丝能够有效地增加碱溶液的接触面积,溶解速度

快、溶解时间短且溶解彻底,经溶解后所获得的中空纱或者中空面料所制备的中空纺织品具备良好舒适性的手感以及良好蓬松、柔软、保暖及速干特性。

### 附图说明

[0070] 下面利用附图来对本发明进行进一步的说明,但是附图中的实施例不构成对本发明的任何限制。

[0071] 图1为短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱的结构示意图。

### 具体实施方式

[0072] 下面结合具体的实施方式来对本发明进行说明。

[0073] 一种短纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱制备中空纺织品的的方法,包括有以下工艺步骤,具体的:

[0074] a、发泡微胶囊制备:

[0075] a1、将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、聚乙二醇、钛酸四丁酯放置于浆料壶中搅拌混合均匀,以获得微胶囊壁材原料;其中,微胶囊壁材原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、聚乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为:

[0076] 对苯二甲酸二甲酯 60%-75%

[0077] 乙二醇 5%-15%

[0078] 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 2%-15%

[0079] 聚乙二醇 2%-10%

[0080] 钛酸四丁酯 0.4%-1.3%;

[0081] a2、将经a1步骤搅拌混合后的微胶囊壁材原料转入至酯化壶中进行酯化反应,酯化反应的温度为220℃-260℃,酯化反应的时间为2-3小时;

[0082] a3、将经步骤a2步骤酯化反应后的微胶囊壁材原料转入至缩聚壶中进行缩聚反应,缩聚反应的温度为250℃-280℃,缩聚反应的时间为1-2小时,缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为30 pa -80pa;

[0083] a4、将经步骤a3步骤缩聚反应后的微胶囊壁材原料送入至切粒机中,微胶囊壁材原料经切粒机制成微胶囊壁材切片,微胶囊壁材切片的熔点为250℃-258℃,微胶囊壁材切片的特性粘度为0.65-0.75;

[0084] a5、选取烷烃发泡剂作为微胶囊芯材,烷烃发泡剂为丁烷、异丁烷或者戊烷,并通过原位聚合法将微胶囊芯材与经步骤a4步骤所获得的微胶囊壁材切片合成制备发泡微胶囊,发泡微胶囊的粒径值为5μm-15μm,发泡微胶囊中微胶囊壁材、微胶囊芯材的重量份依次为:

[0085] 微胶囊壁材 80%-85%

[0086] 微胶囊芯材 15%-20%;

[0087] b、含发泡微胶囊的碱溶解切片制备:

[0088] b1、将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯放置于浆料壶中搅拌混合均匀,以获得碱溶解切片原料;碱溶解切片原料中对

苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为：

[0089]	对苯二甲酸二甲酯	50%-65%
[0090]	乙二醇	15%-25%
[0091]	间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠	5%-20%
[0092]	一缩二乙二醇	2%-10%
[0093]	钛酸四丁酯	0.5%-1.2%；

[0094] b2、将经步骤b1搅拌混合后的碱溶解切片原料转入至酯化壶中进行酯化反应，酯化反应的温度为200℃-260℃，酯化反应的时间为2-3小时；

[0095] b3、将经步骤b2步骤酯化反应后的碱溶解切片原料转入至缩聚壶中进行缩聚反应，缩聚反应的温度为250℃-280℃，缩聚反应的时间为1-2小时，缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为30 pa -80pa；

[0096] b4、待缩聚反应完成后，去除真空并使得缩聚壶内部为常压，并将缩聚反应后的碱溶解切片原料降温至220℃-240℃，而后将经步骤a5所制备而成的发泡微胶囊加入至缩聚壶内，通过搅拌方式使得碱溶解切片原料与发泡微胶囊混合均匀；其中，发泡微胶囊的加入量为碱溶解切片原料重量的1%-10%；

[0097] b5、将于缩聚壶中混合均匀且含发泡微胶囊的碱溶解切片原料送入至切粒机中，切粒机将含发泡微胶囊的碱溶解切片原料制成含发泡微胶囊的碱溶解切片，碱溶解切片的熔点温度为220℃，碱溶解切片的特性粘度为0.55-0.65；

[0098] c、熔体发泡以及纺丝成型：

[0099] c1、将含发泡微胶囊的碱溶解切片送入至干燥器中依次进行预结晶工序、干燥工序，以实现含发泡微胶囊的碱溶解切片进行预结晶干燥处理，预结晶干燥处理后的碱溶解切片的含水率要求在50ppm以下；其中，预结晶工序的温度为110℃-130℃，预结晶工序的时间 10-30分钟；干燥工序的温度为120℃-150℃，干燥工序的时间为10-15小时；

[0100] c2、将经步骤c1预结晶干燥处理后的碱溶解切片转入至螺杆挤出机中进行纺丝成型，螺杆挤出机的熔胶筒设置有沿着挤出方向依次排布的第一加热区间、第二加热区间、第三加热区间、第四加热区间、第五加热区间、第六加热区间，第一加热区间的温度为275℃，第二加热区间的温度为285℃，第三加热区间的温度为285℃，第四加热区间的温度为280℃，第五加热区间温度为280℃，第六加热区间温度为280℃，碱溶解切片在螺杆的驱动作用下流经上述第一加热区间、第二加热区间、第三加热区间、第四加热区间、第五加热区间、第六加热区间，在此过程中，碱溶解切片熔融，发泡微胶囊的壁材熔融，烷烃发泡剂发泡，在螺杆挤压下，碱溶解切片形成具有封闭、分散微气泡的熔体，且该具有封闭、分散微气泡的熔体按照1000-3500米/分的纺丝速度、3.0-3.8的牵伸倍数纺丝成型后形成具有微孔结构的微孔碱性聚酯纤维，微孔碱性聚酯纤维可以为短纤维、长丝或者纤维条；

[0101] d、制备中空纺织品：

[0102] d1、按照包芯纱纺纱方法制备短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱(如图1所示)，包芯纱的外包为短纤维，该短纤维为天然纤维或者化学纤维的短纤维，包芯纱的芯为微孔碱性聚酯长丝；上述包芯纱纺纱方法为环锭纺纱方式、塞络纺纱方式、摩擦纺纱方式或者喷气涡流纺纱方式；

[0103] d2、将短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱置于NaOH溶液中进行碱溶解处理，NaOH溶液与微孔碱性聚酯长丝接触并将微孔碱性聚酯长丝溶解，微孔碱性聚酯长丝的微孔结构能够增加微孔碱性聚酯长丝与NaOH溶液的接触面积；短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱于微孔碱性聚酯长丝溶解后形成具有完整中空结构的中空纱，而后将中空纱纺织成布并实现中空纺织品制备；

[0104] 或者，将短纤维包微孔碱性聚酯长丝的包芯纱先纺织成布，以获得包芯纱面料；而后将包芯纱面料置于NaOH溶液中进行碱溶解处理，NaOH溶液与微孔碱性聚酯长丝接触并将微孔碱性聚酯长丝溶解，微孔碱性聚酯长丝的微孔结构能够增加微孔碱性聚酯长丝与NaOH溶液的接触面积，包芯纱面料于微孔碱性聚酯长丝溶解后形成中空纺面料，以实现中空纺织品制备。

[0105] 需进一步指出，在微孔碱性聚酯长丝于碱溶液中溶解的过程中，微孔碱性聚酯先在碱溶液中，且在碱作用下发生水解，其中-OH基团起催化作用，酯键水解，纤维发生溶解，并生成对苯二甲酸钠和乙二醇。其中，由于微孔碱性聚酯长丝于纺丝成型中会形成多孔结构，微孔碱性聚酯长丝的微孔结构使碱溶液作用效率提高，以提高聚酯长丝的溶解性能。还有就是，微孔碱性聚酯长丝的溶解过程为化学反应型溶解，溶解彻底。同时，微孔碱性聚酯长丝的碱溶解条件与碱浓度、温度及时间等相关，不同的应用领域和生产设备，采用不同的溶解条件。

[0106] 实施例一，下面以微孔碱性FDY长丝为例来对本发明进行说明，具体的：

[0107] 1、发泡微胶囊制备：

[0108] 11、将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、聚乙二醇、钛酸四丁酯放置于浆料壶中搅拌混合均匀，以获得微胶囊壁材原料；其中，微胶囊壁材原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、聚乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为：

[0109]	对苯二甲酸二甲酯	70%
[0110]	乙二醇	15%
[0111]	间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠	10%
[0112]	聚乙二醇	4.3%
[0113]	钛酸四丁酯	0.7%；

[0114] 12、将经11步骤搅拌混合后的微胶囊壁材原料转入至酯化壶中进行酯化反应，酯化反应的温度为260℃，酯化反应的时间为2小时；

[0115] 13、将经步骤12步骤酯化反应后的微胶囊壁材原料转入至缩聚壶中进行缩聚反应，缩聚反应的温度为280℃，缩聚反应的时间为2小时，缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为50pa；

[0116] 14、将经步骤13步骤缩聚反应后的微胶囊壁材原料送入至切粒机中，微胶囊壁材原料经切粒机制成微胶囊壁材切片，微胶囊壁材切片的熔点为258℃，微胶囊壁材切片的特性粘度为0.70；

[0117] 15、选取烷烃发泡剂作为微胶囊芯材，并通过原位聚合法将微胶囊芯材与经步骤14步骤所获得的微胶囊壁材切片合成制备发泡微胶囊，发泡微胶囊的粒径值为10μm，发泡微胶囊中微胶囊壁材、微胶囊芯材的重量份依次为：

[0118] 微胶囊壁材 80%

[0119] 微胶囊芯材 20%;

[0120] 2、含发泡微胶囊的碱溶解切片制备:

[0121] 21、将对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯放置于浆料壶中搅拌混合均匀,以获得碱溶解切片原料;碱溶解切片原料中对苯二甲酸二甲酯、乙二醇、间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠、一缩二乙二醇、钛酸四丁酯的重量份依次为:

[0122] 对苯二甲酸二甲酯 60%

[0123] 乙二醇 20%

[0124] 间苯二甲酸二甲酯-5-磺酸钠 14%

[0125] 一缩二乙二醇 5%

[0126] 钛酸四丁酯 1%;

[0127] 22、将经步骤21搅拌混合后的碱溶解切片原料转入至酯化壶中进行酯化反应,酯化反应的温度为250℃,酯化反应的时间为2小时;

[0128] 23、将经步骤22步骤酯化反应后的碱溶解切片原料转入至缩聚壶中进行缩聚反应,缩聚反应的温度为280℃,缩聚反应的时间为2小时,缩聚反应时缩聚壶内部的真空度为50pa;

[0129] 24、待缩聚反应完成后,去除真空并使得缩聚壶内部为常压,并将缩聚反应后的碱溶解切片原料降温至240℃,而后将发泡微胶囊加入至缩聚壶内,通过搅拌方式使得碱溶解切片原料与发泡微胶囊混合均匀,碱溶解切片原料与发泡微胶囊的重量份依次为:

[0130] 碱溶解切片原料 95%

[0131] 发泡微胶囊 5%;

[0132] 25、将于缩聚壶中混合均匀且含发泡微胶囊的碱溶解切片原料送入至切粒机中,切粒机将含发泡微胶囊的碱溶解切片原料制成含发泡微胶囊的碱溶解切片,碱溶解切片的熔点温度为220℃,碱溶解切片的特性粘度为0.58;

[0133] 3、熔体发泡以及纺丝成型:

[0134] 31、将含发泡微胶囊的碱溶解切片送入至干燥器中依次进行预结晶工序、干燥工序,以实现含发泡微胶囊的碱溶解切片进行预结晶干燥处理,预结晶干燥处理后的碱溶解切片的含水率要求在20ppm以下;其中,预结晶工序的温度为130℃,预结晶工序的时间30分钟;干燥工序的温度为130℃,干燥工序的时间为12小时;

[0135] 32、将经步骤31预结晶干燥处理后的碱溶解切片转入至螺杆挤出机中进行纺丝成型,螺杆挤出机的熔胶筒设置有沿着挤出方向依次排布的第一加热区间、第二加热区间、第三加热区间、第四加热区间、第五加热区间、第六加热区间,第一加热区间的温度为275℃,第二加热区间的温度为285℃,第三加热区间的温度为285℃,第四加热区间的温度为280℃,第五加热区间的温度为280℃,第六加热区间的温度为280℃,碱溶解切片在螺杆的驱动作用下流经上述第一加热区间、第二加热区间、第三加热区间、第四加热区间、第五加热区间、第六加热区间,在此过程中,碱溶解切片熔融,发泡微胶囊的壁材熔融,烷烃发泡剂发泡,在螺杆挤压下,碱溶解切片形成具有封闭、分散微气泡的熔体,且该具有封闭、分散微气泡的熔体按照3500米/分的纺丝速度、3.5的牵伸倍数纺丝成型后形成具有微孔结构的微孔

碱溶性FDY长丝,微孔碱溶性FDY长丝的参数为:50D/24F。该微孔碱溶性FDY长丝与普通碱溶性FDY长丝溶解性比较如下::

	规格	强度	断裂伸长率%	溶解时间 (NaOH 溶液浓度: 5 克/升; 温度: 100 度; 浴比: 1: 20)	
[0136]	普通碱溶 解纤维	50d/24F (FDY)	3.5cn/dtex	31	50 分钟
	微孔碱溶 解纤维	50d/24F (FDY)	2.8cn/dtex	25	10 分钟

[0137] 实施例二、按照实施例一的工艺步骤以及工艺参数制备具有微孔结构的微孔碱溶性长丝,微孔碱溶性长丝的参数为:30D/36F,并通过环锭纺纱方式于微孔碱溶性长丝外围包覆棉纤维,以获得棉纤维包微孔碱溶性长丝的包芯纱,包芯纱的规格为:40s/2,包芯纱的捻系数为320;而后将该包芯纱置于浓度为3克/升的NaOH溶液中溶解60分钟,溶解温度为105度,溶解后即可获得棉纤维中空纱;其中,棉纤维包微孔碱溶性长丝的包芯纱溶解前后对比如下表:

	溶解前	溶解后
[0138]	细度 40s/2	51s/2
	强度 16.5cn/dtex	13cn/dtex
	外观直径	相同

[0139] 需进一步指出,本实施例二的中空纱可以直接用于织布、成衣的纱线,也可以将该中空纱经前处理及染色后用于色织纺织品。

[0140] 实施例三,按照实施例一的工艺步骤以及工艺参数制备具有微孔结构的微孔碱溶性长丝,微孔碱溶性长丝的参数为:50D/36F,并通过赛络纺纱方式于微孔碱溶性长丝外围包覆棉纤维,以获得棉纤维包微孔碱溶性长丝的包芯纱,包芯纱的规格为:32s,包芯纱的捻系数为320;而后通过针织大圆机将该包芯纱纺织成单面平纹织物,最后将该单面平纹织物置于浓度为2克/升的NaOH溶液中溶解40分钟,溶解温度为105度,溶解后经染色以及后整理工艺即可获得中空面料;其中,单面平纹织物溶解前后对比如下表:

	溶解前	溶解后
[0141]	纱线细度 32s	40s
	面料克重 160 克/平方米	135 克/平方米
	面料外观厚度	相同

[0142] 实施例四,按照实施例一的工艺步骤以及工艺参数制备具有微孔结构的微孔碱溶性聚酯长丝,微孔碱溶性聚酯长丝的参数为:100D/36F,并通过环锭纺纱方式于微孔碱溶性聚酯长丝外围包覆棉纤维,以获得棉纤维包微孔碱溶性聚酯长丝的包芯纱,包芯纱的规格为:16s,包芯纱的捻系数为360;该包芯纱作为毛圈用纱,且将32s/2的普通棉纱作为毛巾的地组织纱,经有梭织机织成毛巾坯巾。

[0143] 将坯巾置于浓度为2克/升的NaOH溶液中溶解50分钟,溶解温度为95度,溶解后经染色以及后整理工艺即可获得毛圈为中空纱的中空毛巾;其中,织物溶解前后对比如下表:

	<b>溶解前</b>	<b>溶解后</b>
[0144] <b>毛圈纱线细度</b>	<b>16s</b>	<b>23s</b>
<b>毛巾克重</b>	<b>670 克/条</b>	<b>580 克/条</b>
<b>毛巾外观厚度</b>	<b>相同</b>	

[0145] 以上内容仅为本发明的较佳实施例,对于本领域的普通技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。



图1