



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115701362 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 23

(21) 申请号 202110879048.4

D06N 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.02

D06N 3/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115701362 A

(56) 对比文件

CN 102691175 A, 2012.09.26

CN 103821000 A, 2014.05.28

CN 106944165 A, 2017.07.14

CN 108289519 A, 2018.07.17

CN 112575430 A, 2021.03.30

EP 0794280 A2, 1997.09.10

(43) 申请公布日 2023.02.10

(73) 专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙

(72) 发明人 范金土 蒲熠

审查员 高阳

(74) 专利代理机构 北京世峰知识产权代理有限公司 11713

专利代理师 王思琪 王建秀

(51) Int. Cl.

B05D 5/00 (2006.01)

B05D 1/36 (2006.01)

B05D 3/00 (2006.01)

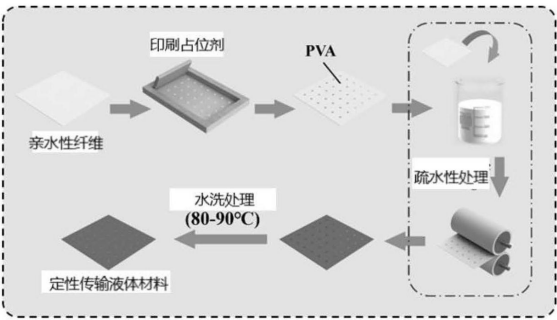
权利要求书2页 说明书16页 附图2页

(54) 发明名称

一种制备定向传输液体的材料的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种制备制备定向传输液体的材料的方法,包括:通过在亲水性材料上施加占位剂,以在所述亲水性材料上形成一个或多个包含占位剂的区域;其中所述包含占位剂的区域包含第一表面和第二表面,从第一表面到第二表面的占位剂含量是梯度变化的;对施加了所述占位剂的材料进行疏水性处理,以得到一个或多个包含占位剂的区域和疏水性区域的材料;和去除占位剂以形成一个或多个液体传输通道,从而获得所述定向传输液体的材料。本发明制备定向传输液体的材料的方法操作简单,原料易得,非常适合大规模工业化应用,制备的定向传输液体的材料可长久的保持其定向传输液体的能力,经久耐用。



1. 一种制备定向传输液体的材料的方法, 包括:

在亲水性材料上施加占位剂, 使得所述占位剂穿透所述亲水性材料并在所述亲水性材料上形成一个或多个包含占位剂的区域; 其中所述包含占位剂的区域包括第一表面和第二表面, 并且占位剂含量从所述第一表面到所述第二表面呈梯度变化; 所述第一表面位于所述亲水材料施加占位剂一侧的表面上, 所述第二表面位于所述亲水材料的另一侧上; 所述占位剂包括水溶性高分子化合物的溶液, 所述水溶性高分子化合物的溶液的浓度为5-20wt %;

对施加了所述占位剂的材料进行疏水性处理, 以得到包括所述一个或多个包含占位剂的区域和疏水性区域的材料; 和

去除占位剂以形成一个或多个液体传输通道, 从而获得所述定向传输液体的材料。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述一个或多个包含占位剂的区域的第一表面的总面积占其所在平面上材料总面积的2-10%。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 所述一个或多个包含占位剂的区域的第一表面的总面积占其所在平面上材料总面积的4-6%。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 每平方米内, 包含占位剂的区域的个数为4000-15000个。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其特征在于, 每平方米内, 包含占位剂的区域的个数为8000-10000个。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 每个包含占位剂的区域的第一表面的面积为 $0.5-1.2\text{mm}^2$ 。

7. 根据权利要求6所述的方法, 其特征在于, 每个包含占位剂的区域的第一表面的面积为 $0.7-1\text{mm}^2$ 。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述第一表面具有选自以下的形状: 圆形、矩形、三角形、椭圆形、菱形、方形、Y形、十字形、树形、Z字形或其变形、或其任何组合。

9. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述水溶性高分子化合物的溶液的浓度为8-17wt %。

10. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述水溶性高分子化合物包括天然高分子化合物、化学改性天然高分子化合物和合成高分子化合物中的一种或多种。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其特征在于, 所述水溶性高分子化合物包括淀粉、植物胶、动物胶、改性淀粉、聚丙烯酰胺(PAM)、水解聚丙烯酰胺(HPAM)、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)和聚乙烯醇(PVA)中的一种或多种。

12. 根据权利要求1-11中任一项所述的方法, 其特征在于, 对施加了所述占位剂的材料进行疏水性处理包括用疏水剂对所述施加了占位剂的材料进行处理。

13. 根据权利要求1-11中任一项所述的方法, 其特征在于, 在所述液体传输通道内, 材料的润湿性沿其厚度方向呈梯度变化。

14. 根据权利要求1-11中任一项所述的方法, 其特征在于, 通过对包括所述一个或多个包含占位剂的区域和疏水性区域的材料进行水洗处理去除占位剂以在所述材料上形成所述一个或多个液体传输通道。

15. 根据权利要求1-11中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述材料为纺织面料。

16. 根据权利要求1-15中任一项所述的方法制备的定向传输液体的材料。

17. 根据权利要求16所述的定向传输液体的材料,其特征在于,所述定向传输液体的材料为纺织面料。

18. 一种制备定向传输液体的材料的方法,包括:

在亲水性材料的第一侧上施加第一占位剂,使得所述第一占位剂穿透所述亲水性材料并在所述亲水性材料上形成一个或多个包含第一占位剂的第一区域;其中所述包含第一占位剂的第一区域包括第一表面和第二表面,并且第一占位剂含量从所述第一表面到所述第二表面呈梯度变化;所述第一表面位于所述亲水材料施加占位剂一侧的表面上,所述第二表面位于亲水性材料的另一侧上;所述第一占位剂包括水溶性高分子化合物的溶液,所述水溶性高分子化合物的溶液的浓度为5-20wt %;

在所述亲水性材料的所述第一侧上施加第二占位剂,使得所述第二占位剂不穿透所述材料并在所述材料上形成一个或多个包含第二占位剂的第二区域;其中,所述包含第二占位剂的第二区域包括第三表面,所述第三表面与一个或多个所述第一表面相连或部分重合;所述第二占位剂包括水溶性高分子化合物的溶液,所述水溶性高分子化合物的溶液的浓度为5-20wt %;

对施加了所述第一占位剂和第二占位剂的材料进行疏水性处理,以得到包括所述一个或多个包含第一占位剂的第一区域、所述一个或多个包含第二占位剂的第二区域和疏水性区域的材料;和

去除所述第一占位剂和第二占位剂以形成一个或多个液体传输通道,从而获得所述定向传输液体的材料。

19. 一种通过权利要求18所述的方法制备的定向传输液体的材料,包括疏水性区域以及一个或多个液体传输通道;其中,所述液体传输通道包括第一区域和第二区域,所述第一区域贯穿所述材料且包括第一表面和第二表面,并且在第一区域内材料的润湿性从第一表面到第二表面呈梯度变化;所述第二区域不贯穿所述材料且包括第三表面,并且所述第三表面与一个或多个所述第一表面相连或部分重合。

20. 根据权利要求19所述的定向传输液体的材料,其特征在于,所述定向传输液体的材料为纺织面料。

21. 一种制备纺织品的方法,包括:

根据权利要求1-15或18中任一项所述的方法制备定向传输液体的材料;

将所述定向传输液体的材料制备成纺织品。

## 一种制备定向传输液体的材料的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种制备定向传输液体的材料的方法,由该方法制备的定向传输液体的材料,还涉及一种制备纺织品的方法。

### 背景技术

[0002] 目前,商业化的水分管理织物由于其定向水传输行为可以促进汗水从皮肤上吸走。已经有很多关于水分管理织物的报道,这些织物的大部分定向透水性能是通过以下两种方式实现的:a)在多层织物中构建不同孔径,b)构建两侧润湿性不同的织物。这两种方法可以使织物两面的润湿性不同,从而达到定向透水的性能。

[0003] 专利201610453687.3和2017111473618.X使用两种不同亲水性的纱线设计了一种双层针织面料。织物的一侧亲水,另一侧疏水,因此水可以从疏水侧定向传输到亲水侧。专利201810526065.8、201911100294.4、201911175445.2采用局部处理的方法在织物的一个表面处理亲水剂或疏水剂,使织物的两侧呈现不同的润湿性。专利201811581266.4使用等离子体技术将疏水性织物的一侧处理为亲水性,以在织物的厚度方向形成润湿性梯度。专利202010560966.6和US 10259191B2设计了一种双层织物,并复合了两种不同的织物。组合织物呈现出一面亲水另一面疏水的性能。专利202010048092.6和202010305047.4构建了双面具有不同亲水性的织物,并在织物的两侧设计了不同大小的孔隙,孔径的差异可以形成芯吸力的梯度。

[0004] 然而,这些织物由于外侧有大面积的亲水区域,所以不能抵抗外界的水,所以当水溅到它们上面时,这些织物不能保持干燥。另外,用等离子技术处理的织物由于等离子体引入的活化基团具有时效性,其定向输水能力会下降,耐久性较差,另一方面等离子体处理也不适合大规模工业应用。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术存在的一个或多个问题,提供一种制备定向传输液体的材料的方法,由该方法制备的定向传输液体的材料,以及一种制备纺织品的方法。本发明制备定向传输液体的材料的方法操作简单,原料易得,非常适合大规模工业化应用,制备的定向传输液体的材料可长久的保持其定向传输液体的能力,经久耐用。

[0006] 根据本发明的第一个方面,提供了一种制备定向传输液体的材料的方法,包括:

[0007] 在亲水性材料上施加占位剂,使得所述占位剂穿透所述亲水性材料并在所述亲水性材料上形成一个或多个包含占位剂的区域;其中所述包含占位剂的区域包含第一表面和第二表面,并且占位剂含量从第一表面到第二表面呈梯度变化;

[0008] 对施加了所述占位剂的材料进行疏水性处理,以得到包括一个或多个包含占位剂的区域和疏水性区域的材料;和

[0009] 去除占位剂以形成一个或多个液体传输通道,从而获得所述定向传输液体的材料。

[0010] 在一些实施方式中,所述一个或多个包含占位剂的区域的第一表面的总面积占其所在平面材料的总面积的2-10%。

[0011] 在一些具体的实施方式中,所述一个或多个包含占位剂的区域的第一表面的总面积占其所在平面材料的总面积的4-6%。

[0012] 在一些实施方式中,在所述亲水性材料的每平方米内,包含占位剂的区域的个数为4000-15000个。

[0013] 在一些实施方式中,每个包含占位剂的区域的第一表面的面积为 $0.5-1.2\text{mm}^2$ 。

[0014] 在一些实施方式中,所述第一表面具有选自以下的形状:圆形、矩形、三角形、椭圆形、菱形、方形、Y形、十字形、树形、Z字形或其变形、或其任何组合。

[0015] 在一些实施方式中,所述占位剂包括水溶性高分子化合物的溶液。

[0016] 在一些实施方式中,所述水溶性高分子化合物的溶液的浓度为5-20wt%。

[0017] 在一些具体的实施方式中,所述水溶性高分子化合物的溶液的浓度为8-17wt%。

[0018] 在一些实施方式中,所述水溶性高分子化合物包括天然高分子化合物、化学改性天然高分子化合物和合成高分子化合物中的一种或多种。

[0019] 在一些具体的实施方式中,优选包括淀粉、植物胶、动物胶、改性淀粉、聚丙烯酰胺(PAM)、水解聚丙烯酰胺(HPAM)、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)和聚乙烯醇(PVA)中的一种或多种。

[0020] 在一些实施方式中,对所述印刷了占位剂的材料进行疏水性处理包括用疏水剂对所述印刷了占位剂的材料进行处理。

[0021] 在一些实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性沿其厚度方向呈梯度变化。

[0022] 在一些实施方式中,通过对具有一个或多个包含占位剂的区域和疏水性区域的材料进行水洗处理去除占位剂以在所述材料上形成一个或多个液体传输通道。

[0023] 在一些实施方式中,所述材料为纺织面料。

[0024] 根据本发明的第二个方面,提供了根据本发明第一个方面所述的方法制备的定向传输液体的材料。

[0025] 根据本发明的第三个方面,提供了一种制备定向传输液体的材料的方法,包括:

[0026] 在亲水性材料的第一侧上施加第一占位剂,使得所述第一占位剂穿透所述亲水性材料并在所述亲水性材料上形成一个或多个包含第一占位剂的第一区域;其中所述包含第一占位剂的第一区域包括第一表面和第二表面,并且第一占位剂含量从所述第一表面到所述第二表面呈梯度变化;

[0027] 在所述亲水性材料的所述第一侧上施加第二占位剂,使得所述第二占位剂不穿透所述材料并在所述材料上形成一个或多个包含第二占位剂的第二区域;其中,所述包含第二占位剂的第二区域包括第三表面,所述第三表面与一个或多个所述第一表面相连或部分重合;

[0028] 对施加了所述第一占位剂和第二占位剂的材料进行疏水性处理,以得到包括所述一个或多个包含第一占位剂的第一区域、所述一个或多个包含第二占位剂的第二区域和疏水性区域的材料;和

[0029] 去除所述第一占位剂和第二占位剂以形成一个或多个液体传输通道,从而获得所述定向传输液体的材料。

[0030] 在一些实施方式中,第一占位剂和第二占位剂可以相同或不同。

[0031] 根据本发明的第四个方面,提供了一种定向传输液体的材料,包括疏水性区域以及一个或多个液体传输通道;其中,所述液体传输通道包括第一区域和第二区域,所述第一区域贯穿所述材料且包括第一表面和第二表面,并且在第一区域内材料的润湿性从第一表面到第二表面呈梯度变化;所述第二区域不贯穿所述材料且包括第三表面,并且所述第三表面与一个或多个所述第一表面相连或部分重合。

[0032] 在一些实施方式中,所述材料为纺织面料。

[0033] 在一些实施方式中,所述定向传输液体的材料通过本发明第三个方面所述的方法制备。

[0034] 在一些实施方式中,所述定向传输液体的材料为纺织面料。

[0035] 根据本发明的第五个方面,提供了一种制备纺织品的方法,包括:

[0036] 根据本发明第一个方面或第三个方面所述的方法制备定向传输液体的材料;

[0037] 将所述定向液体输送材料制备成纺织品。

[0038] 根据本发明的第六个方面,提供了一种根据本发明第五个方面所述的方法制备的纺织品。

## 附图说明

[0039] 在附图中,相似的附图标记指代相同或功能相似的元件,附图包含某些实施方案的图形,以进一步示出和阐明本公开的以上和其他方面、优点和特征。应当理解的是,这些附图描绘了示例性实施例,因此并非旨在限制本公开的范围。通过使用附图,会以附加的特异性和细节来描述和解释本公开。

[0040] 图1示出了根据本发明一些实施方式制备定向传输液体的材料的流程示意图。

[0041] 图2示出了根据本发明一些实施方式施加占位剂过程中使用的筛板(a),以及施加占位剂后得到的织物(b)和(c)。

[0042] 图3示出了根据本发明一些实施方式施加占位剂过程中使用的筛板(a),以及施加占位剂后得到的织物(b)和(c)。

[0043] 图4示出了对实施例2制备的织物的定向输水能力进行表征的结果图。图4(a)示出,当水滴接触织物的背面时,水可以从背面输送到正面。图4(b)示出,当水从织物顶部滴落时,水不能被输送到背面而只是滚落。

[0044] 图5示出了通过淋浴试验对实施例2制备的织物的防水性进行测量的结果图。

[0045] 图6示出了水滴滴到实施例3所得织物的第一表面(a)和第二表面(b)的结果图。

[0046] 图7示出了水滴滴到实施例4所得织物的第一表面(a)和第二表面(b)的结果图。

## 具体实施方式

[0047] 下面结合附图和实施例对本发明做更详细的描述,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,而不应当被理解为对本发明的限定。

[0048] 定义

[0049] 在本发明各方面的实施方式中,“第一表面”通常是指施加占位剂的材料表面或相对来讲远离物体表面(例如皮肤)的材料表面,“第二表面”通常是指在使用时与需要排

出液体的物体表面(例如皮肤)接触或相对来讲更接近所述物体表面(例如皮肤)的材料的表面,除非上下文另有明确规定。类似地,在某些情况下,“第一表面”或“第一表面”所在的表面通常对应于本发明所述的“在外侧”或“外表面”或“亲水侧”,除非上下文另有明确规定。因此,在某些情况下,除非上下文另有明确规定。类似地,“第二表面”或“第二表面”所在的表面通常对应于本发明所述的“皮肤侧”、“内侧”或“内表面”或“疏水侧”,除非上下文另有明确规定。

[0050] 如本文所使用,“疏水性的”或者“疏水的”等表述是指材料、层或结构(例如第一区域或主要区域)的表面的拒水物理性能,即,水滴在疏水物质表面上无法或不容易附着、渗透或扩散。疏水性通常由接触角( $\theta$ )来表示。疏水性表面的接触角通常为大于 $90^\circ$ 小于等于 $180^\circ$ 。在本发明中,“中等疏水性”是指表面的接触角通常为大于 $90^\circ$ 小于等于 $120^\circ$ 。“高度疏水性”是指表面的接触角通常为大于 $120^\circ$ 小于等于 $180^\circ$ 。

[0051] 如本文所使用,“亲水性的”或者“亲水的”等表述是指材料、层或结构(例如第二区域或局部区域)的表面对水有较大的亲和力,因而水滴在亲水物质表面上容易附着、渗透或扩散。亲水性表面的接触角通常在 $0^\circ$ 到 $90^\circ$ 之间。“润湿性”是指材料的亲水或疏水性能,可以由接触角来衡量。在本发明中,“中等亲水性”是指表面的接触角通常为大于等于 $30^\circ$ 小于等于 $90^\circ$ 。“高度亲水性”是指表面的接触角通常为大于等于 $0^\circ$ 小于 $30^\circ$ 。

[0052] 在本发明中,“疏水处理”和“疏水性处理”可以互换使用;同样地,“亲水处理”和“亲水性处理”也可以互换使用。

[0053] 在说明书中提到“一个实施方案”、“优选的实施方案”,“示例性实施方案”等是指,所描述的实施方案可以包括具体特征、结构或特性,但是并非每个实施方案都可以包括具体特征、结构或特性。而且,这类短语不一定是指相同的实施方案。另外,当结合某个实施方案描述具体特征、结构或特性时,无论其是否被明确描述,都视为将该特征、结构或特性应用于其他实施例的效果在本领域技术人员知识范围内。

[0054] 在本发明中提到“多个”是指,包括至少两个,例如三个、四个、五个、六个……等。

[0055] 在本发明中提到的任何数值,如果在任何最低值和任何最高值之间只是有两个单位的间隔,则包括从最低值到最高值的每次增加一个单位的所有值。例如,如果声明一种组分的量,或诸如温度、压力、时间等工艺变量的值为50-90,在本说明书中它的意思是具体列举了51-89、52-88……以及69-71以及70-71等数值。对于非整数的值,可以适当考虑以0.1、0.01、0.001或0.0001为一单位。这仅是一些特殊指明的例子。在本申请中,以相似方式,所列举的最低值和最高值之间的数值的所有可能组合都被认为已经公开。

[0056] 如本文所述,除非另有说明,否则术语“一个/种”用于包括一个/种或多个/种,并且术语“或”用于表示非排他性的“或”。另外,当本文所用的术语没有另外定义时,应将它们理解为仅用于描述的目的而非限制的目的。另外,说明书提及的所有出版物、专利和专利文件均通过引用全文并入本文,如同通过引用单独并入一样。如果本文档与通过引用并入的那些文档之间的用法不一致,则应将引用的参考文献中的用法视为对本文档的补充。出于不可调和的不一致之处,以本文中的用法为准。

[0057] 在说明书所述的制造方法中,除了明确说明时间或操作顺序之外,可以以任何顺序实施步骤,而不脱离本发明的原理。权利要求指出,首先实施一个步骤,然后实施几个其他步骤。应该认为第一步是在任何其他步骤之前实施的,并且可以在任何其他步骤中执行

其他步骤,除非在其他步骤中该步骤中进一步列出了该顺序。例如,陈述了“步骤A、步骤B、步骤C、步骤D和步骤E”的权利要求应解释为意味着首先实施步骤A,最后实施步骤E,并且步骤B、C和D在步骤A和E中实施。它们可以以任何顺序执行,并且这些顺序仍然落入权利要求要求保护的过程的字面范围内。同样,可以重复给定的步骤或子步骤。

**[0058] 制备定向传输液体的材料的方法**

[0059] 在一些实施方式中,本发明提供了一种制备定向传输液体的材料的方法,包括:

[0060] 在亲水性材料上施加占位剂,使得所述占位剂穿透所述亲水性材料并在所述亲水性材料上形成一个或多个包含占位剂的区域;其中所述包含占位剂的区域包括第一表面和第二表面,并且占位剂含量从第一表面到第二表面呈梯度变化;

[0061] 对施加了所述占位剂的材料进行疏水性处理,以得到包括一个或多个包含占位剂的区域和疏水性区域的材料;和

[0062] 去除占位剂以形成一个或多个液体传输通道,从而获得所述定向传输液体的材料。

[0063] 对于所述亲水性材料,本发明不做特别限定,只要满足接触角 $<90^{\circ}$ 的要求即可。

[0064] 在一些实施方式中,所述亲水性材料可通过一种或多种亲水性纤维和任选的一种或多种疏水性纤维制备而成。如果材料本身为疏水性的,可通过对其进行亲水性处理而将其改性为亲水性材料。

[0065] 在一些实施方式中,在亲水性材料的一侧施加占位剂,使得所述占位剂渗透穿过所述亲水性材料,以在所述亲水性材料上形成一个或多个包含占位剂的区域。

[0066] 在一些实施方式中,所述包含占位剂的区域为至少两个,例如可以为至少三个、至少四个、至少五个、至少六个等。

[0067] 对于施加占位剂的方式,本发明没有特别限定,本领域技术人员可自行选择。在一些实施方式中,可通过印刷,涂覆,喷射等方式施加占位剂,以在所述亲水性材料上形成一个或多个包含占位剂的区域。

[0068] 在一些实施方式中,通过印刷的方式施加占位剂。在一些具体的实施方式中,在亲水性材料上覆盖具有一个或多个孔的模板,然后在模板的表面印刷占位剂,占位剂渗透穿过所述亲水性材料,从而在亲水性材料上形成一个或多个包含占位剂的区域。

[0069] 在一些实施方式中,在亲水性材料上施加占位剂的步骤可重复至少两次,例如两次、三次或四次等。

[0070] 在一些实施方式中,在每次施加占位剂时,所用的占位剂溶液可相同或不同,形成的第一表面的形状可相同或不同。

[0071] 在一些实施方式中,包含占位剂的区域贯穿所述亲水性材料,且包含占位剂的区域中施加占位剂的表面为第一表面。

[0072] 在一些实施方式中,所述第一表面位于亲水材料施加占位剂一侧表面上,所述第二表面位于亲水性材料的另一侧上。

[0073] 在一些实施方式中,包含占位剂的区域的第一表面具有选自以下的形状:圆形、矩形、三角形、椭圆形、菱形、方形、Y形、十字形、树形、Z字形或其变形、或其任何组合。

[0074] 在一些实施方式中,占位剂含量从第一表面到第二表面呈梯度变化。在一些实施方式中,占位剂含量从第一表面到第二表面沿厚度方向呈梯度变化。在一些具体的实施方



式中,占位剂含量从第一表面到第二表面依次递减。在一些具体的实施方式中,占位剂含量从第一表面到第二表面沿厚度方向依次递减。

[0075] 在一些实施方式中,所述一个或多个包含占位剂的区域的第一表面的总面积占其所在平面材料的总面积的2-10%,例如为3%、4%、5%、6%、7%、8%、9%以及它们之间的任意值。

[0076] 在一些具体的实施方式中,所述一个或多个包含占位剂的区域的第一表面的总面积占其所在平面材料的总面积的4-6%。

[0077] 在一些实施方式中,在所述亲水性材料的每平方米内,包含占位剂的区域的个数为4000-15000个,例如为5000个、6000个、7000个、8000个、9000个、10000个、11000个、12000个、13000个、14000个,14500个以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方式中,在所述亲水性材料的每平方米内,包含占位剂的区域的个数为8000-10000个。在一些实施方式中,每个包含占位剂的区域的第一表面的面积为 $0.5-1.2\text{mm}^2$ ,例如为 $0.55\text{mm}^2$ 、 $0.6\text{mm}^2$ 、 $0.65\text{mm}^2$ 、 $0.7\text{mm}^2$ 、 $0.75\text{mm}^2$ 、 $0.8\text{mm}^2$ 、 $0.85\text{mm}^2$ 、 $0.9\text{mm}^2$ 、 $0.95\text{mm}^2$ 、 $1\text{mm}^2$ 、 $1.05\text{mm}^2$ 、 $1.1\text{mm}^2$ 、 $1.15\text{mm}^2$ 以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方式中,每个包含占位剂的区域的第一表面的面积为 $0.7-1\text{mm}^2$ 。

[0078] 在一些实施方式中,所述占位剂包括水溶性高分子化合物的溶液。

[0079] 在一些实施方式中,所述水溶性高分子化合物的溶液的浓度为5-20wt%,例如为7wt%、8wt%、8.5wt%、9wt%、9.5wt%、10wt%、10.5wt%、11wt%、11.5wt%、12wt%、12.5wt%、13wt%、13.5wt%、14wt%、14.5wt%、15wt%、15.5wt%、16wt%、16.5wt%、17wt%、18wt%、19wt%以及它们之间的任意值。

[0080] 在一些具体的实施方式中,所述水溶性高分子化合物的溶液的浓度为8-17wt%。

[0081] 在一些实施方式中,所述水溶性高分子化合物包括天然高分子化合物、化学改性天然高分子化合物和合成高分子化合物中的一种或多种。

[0082] 在一些具体的实施方式中,所述水溶性高分子化合物包括淀粉、植物胶、动物胶、改性淀粉、聚丙烯酰胺(PAM)、水解聚丙烯酰胺(HPAM)、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)和聚乙烯醇(PVA)中的一种或多种。

[0083] 在一些具体的实施方式中,所述水溶性高分子为聚乙烯醇(PVA)。

[0084] 在一些具体的实施方式中,所述占位剂为聚乙烯醇水溶液,其浓度为8-17wt%。

[0085] 在施加占位剂的过程中,控制占位剂溶液的浓度是重要的,如果浓度过低,则施加后占位剂会扩散变形,且可能无法保护被遮盖的区域使其不被疏水剂处理到;如果浓度过高,不利于渗透,均难以形成本发明期望的区域。因此本发明控制占位剂溶液的浓度在5-20wt%,尤其是8-17wt%的范围内。

[0086] 在一些实施方式中,在施加占位剂后,对材料进行干燥处理,使所述水溶性高分子化合物完全干燥,进而固化在亲水性材料上。

[0087] 对于干燥处理的时间和温度,本发明不做特别限定,只要能将所述水溶性高分子化合物完全干燥即可。例如,所述干燥处理的温度可为 $80-120^{\circ}\text{C}$ ;和/或,所述干燥处理的时间可为1-5min。

[0088] 在一些实施方式中,对所述印刷了占位剂的材料进行疏水性处理包括用疏水剂对所述印刷了占位剂的材料进行处理。

[0089] 在一些实施方式中,对于疏水剂的种类,本发明不做特别限定,本领域技术人员可选择本领域常见的疏水剂,例如Rudolf RUC0-**GUARD**®AFH6。

[0090] 在一些实施方式中,对于进行疏水性处理的方式,本发明不做特别限定,本领域技术人员可自行选择。在一些实施方式中,可使用的方法包括浸轧法或涂覆法等。例如可将印刷了占位剂的材料在疏水剂溶液中浸渍一段时间,然后取出干燥,从而完成所述疏水性处理。

[0091] 在一些实施方式中,疏水性处理中的干燥时间和温度,本发明不做特别限定,只要能将疏水剂完全干燥即可。例如,所述干燥的温度可为120-140℃;和/或,所述干燥处理的时间可为1-5min。

[0092] 在一些实施方式中,通过对具有一个或多个包含占位剂的区域和疏水性区域的材料进行水洗处理而去除占位剂以在所述材料上形成一个或多个液体传输通道。

[0093] 在一些实施方式中,对于水洗处理的方式,本发明不做特别限定,本领域技术人员可自行选择。在一些实施方式中,水洗处理的温度可为80-90℃;和/或,水洗处理的时间可为10-30min。

[0094] 在一些实施方式中,原来被占位剂占有的区域内没有疏水材料,在去除了占位剂后,该区域仅有亲水性材料本身,因此与其他被疏水性材料覆盖的区域相比,该区域是亲水性的,液体可以在此传输,因此形成了液体传输通道。

[0095] 在一些实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性沿其厚度方向呈梯度变化。

[0096] 在一些实施方式中,所述包含占位剂的区域的第一表面即为液体传输通道的第一表面。

[0097] 在一些实施方式中,所述包含占位剂的区域的第二表面即为液体传输通道的第二表面。

[0098] 在一些实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性从第一表面到第二表面呈梯度变化。在一些具体的实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性从第一表面到第二表面沿厚度方向呈梯度变化。

[0099] 在一些具体的实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性从第一表面到第二表面依次递减。在一些具体的实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性从第一表面到第二表面沿厚度方向依次递减。

[0100] 在一些实施方式中,第一表面为亲水表面,第二表面为疏水表面。在一些实施方式中,液体或水分从第二表面定向传输至第二表面。

[0101] 在一些实施方式中,第一表面所在的一侧面为亲水面,第二表面所在的一侧面为疏水面。

[0102] 图1示出了根据本发明一些实施方式制备定向传输液体的材料的流程示意图。如图1所示,首先在亲水性纤维上涂覆(例如通过印刷)占位剂,形成多个包含占位剂的区域;然后对经涂覆的材料进行疏水性处理,以得到包括多个包含占位剂的区域和疏水性区域的材料;最后通过在80-90℃下水洗去除占位剂,得到所述定向传输液体的材料。

[0103] 定向传输液体的材料

[0104] 在一些实施方式中,本发明提供了根据本发明的上述方法制备的定向传输液体的

材料。

[0105] 本发明的定向传输液体的材料,其液体传输通道可以定向传输液体,因此水分只会从一个面(疏水面)传到另一个面(亲水面),不会反向传输,并且由于大部分区域是疏水性的,因而能够抵抗外界的水。

[0106] 在一些实施方式中,所述定向传输液体的材料为纺织面料。

[0107] 进一步的制备定向传输液体的材料的方法

[0108] 在一些实施方式中,本发明提供了一种制备定向传输液体的材料的方法,包括:

[0109] 在亲水性材料的第一侧上施加第一占位剂,使得所述第一占位剂穿透所述亲水性材料并在所述亲水性材料上形成一个或多个包含第一占位剂的第一区域;其中所述包含第一占位剂的第一区域包括第一表面和第二表面,并且第一占位剂含量从所述第一表面到所述第二表面呈梯度变化;

[0110] 在所述亲水性材料的所述第一侧上施加第二占位剂,使得所述第二占位剂不穿透所述材料并在所述材料上形成一个或多个包含第二占位剂的第二区域;其中,所述包含第二占位剂的第二区域包括第三表面,所述第三表面与一个或多个所述第一表面相连或部分重合;

[0111] 对施加了所述第一占位剂和第二占位剂的材料进行疏水性处理,以得到包括所述一个或多个包含第一占位剂的第一区域、所述一个或多个包含第二占位剂的第二区域和疏水性区域的材料;和

[0112] 去除所述第一占位剂和第二占位剂以形成一个或多个液体传输通道,从而获得所述定向传输液体的材料。

[0113] 对于所述亲水性材料,本发明不做特别限定,只要满足接触角 $<90^{\circ}$ 的要求即可。

[0114] 在一些实施方式中,所述亲水性材料可通过一种或多种亲水性纤维和任选的一种或多种疏水性纤维制备而成。如果材料本身为疏水性的,可通过对其进行亲水性处理而将其改性为亲水性材料。

[0115] 在一些实施方式中,在亲水性材料的第一侧上施加第一占位剂,使得所述第一占位剂渗透穿过所述亲水性材料,以在所述亲水性材料上形成一个或多个包含第一占位剂的第一区域。

[0116] 在一些实施方式中,所述包含第一占位剂的第一区域为至少两个,例如可以为至少三个、至少四个、至少五个、至少六个等。

[0117] 对于施加第一占位剂的方式,本发明没有特别限定,本领域技术人员可自行选择。在一些实施方式中,可通过印刷、涂覆、喷射等方式施加第一占位剂,以在所述亲水性材料上形成包含第一占位剂的第一区域。

[0118] 在一些实施方式中,通过印刷的方式施加第一占位剂。在一些具体的实施方式中,在亲水性材料上覆盖具有一个或多个孔的模板,然后在模板的表面印刷第一占位剂,第一占位剂渗透穿过所述亲水性材料,从而在亲水性材料上形成包含第一占位剂的第一区域。

[0119] 在一些实施方式中,在亲水性材料上施加第一占位剂的步骤可重复至少两次,例如两次、三次或四次等。

[0120] 在一些实施方式中,包含第一占位剂的第一区域贯穿所述亲水性材料,且包含第一占位剂的第一区域中施加占位剂的表面为第一表面。

[0121] 在一些实施方式中,所述第一表面位于亲水材料施加占位剂一侧表面上,所述第二表面位于亲水性材料的另一侧上。

[0122] 在一些实施方式中,包含第一占位剂的第一区域的第一表面具有选自以下的形状:圆形、矩形、三角形、椭圆形、菱形、方形、Y形、十字形、树形、Z字形或其变形、或其任何组合。

[0123] 在一些实施方式中,第一占位剂含量从第一表面到第二表面呈梯度变化。在一些实施方式中,第一占位剂含量从第一表面到第二表面沿厚度方向呈梯度变化。在一些具体的实施方式中,第一占位剂含量从第一表面到第二表面依次递减。在一些具体的实施方式中,第一占位剂含量从第一表面到第二表面沿厚度方向依次递减。

[0124] 在一些实施方式中,所述一个或多个包含第一占位剂的第一区域的第一表面的总面积占其所在平面材料的总面积的2-10%,例如为3%、4%、5%、6%、7%、8%、9%以及它们之间的任意值。

[0125] 在一些具体的实施方式中,所述一个或多个第一包含第一占位剂的第一区域的第一表面的总面积占其所在平面材料的总面积的4-6%。

[0126] 在一些实施方式中,在所述亲水性材料的每平方米内,包含第一占位剂的第一区域的个数为4000-15000个,例如为5000个、6000个、7000个、8000个、9000个、10000个、11000个、12000个、13000个、14000个,14500个以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方式中,在所述亲水性材料的每平方米内,包含第一占位剂的第一区域的个数为8000-10000个。在一些实施方式中,每个包含第一占位剂的第一区域的第一表面的面积为 $0.5-1.2\text{mm}^2$ ,例如为 $0.55\text{mm}^2$ 、 $0.6\text{mm}^2$ 、 $0.65\text{mm}^2$ 、 $0.7\text{mm}^2$ 、 $0.75\text{mm}^2$ 、 $0.8\text{mm}^2$ 、 $0.85\text{mm}^2$ 、 $0.9\text{mm}^2$ 、 $0.95\text{mm}^2$ 、 $1\text{mm}^2$ 、 $1.05\text{mm}^2$ 、 $1.1\text{mm}^2$ 、 $1.15\text{mm}^2$ 以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方式中,每个包含第一占位剂的第一区域的第一表面的面积为 $0.7-1\text{mm}^2$ 。

[0127] 在一些实施方式中,所述第一占位剂包括水溶性高分子化合物的溶液。

[0128] 在一些实施方式中,所述作为第一占位剂的水溶性高分子化合物的溶液的浓度为5-20wt%,例如为5-13wt%,例如为7wt%、8wt%、8.5wt%、9wt%、9.5wt%、10wt%、10.5wt%、11wt%、11.5wt%、12wt%、12.5wt%以及它们之间的任意值。

[0129] 在一些具体的实施方式中,所述作为第一占位剂的水溶性高分子化合物的溶液的浓度为8-12wt%。

[0130] 在一些实施方式中,所述水溶性高分子化合物包括天然高分子化合物、化学改性天然高分子化合物和合成高分子化合物中的一种或多种。

[0131] 在一些具体的实施方式中,所述水溶性高分子化合物包括淀粉、植物胶、动物胶、改性淀粉、聚丙烯酰胺(PAM)、水解聚丙烯酰胺(HPAM)、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)和聚乙烯醇(PVA)中的一种或多种。

[0132] 在一些具体的实施方式中,所述水溶性高分子为聚乙烯醇(PVA)。

[0133] 在一些具体的实施方式中,所述第一占位剂为聚乙烯醇水溶液,其浓度为8-17wt%。

[0134] 在一些实施方式中,在施加了第一占位剂的材料的第一侧上施加第二占位剂,使得所述第二占位剂渗透但不穿过所述材料,在所述材料上形成一个或多个包含第二占位剂的第二区域。

[0135] 在一些实施方式中,所述包含第二占位剂的第二区域为至少两个,例如可以为至少三个、至少四个、至少五个、至少六个等。

[0136] 对于施加第二占位剂的方式,本发明没有特别限定,本领域技术人员可自行选择。在一些实施方式中,可通过印刷、涂覆、喷射等方式施加第二占位剂,以在所述亲水性材料上形成包含第二占位剂的第二区域。

[0137] 在一些实施方式中,通过印刷的方式施加第二占位剂。在一些具体的实施方式中,在亲水性材料上覆盖具有一个或多个孔的模板,然后在模板的表面印刷第二占位剂,第二占位剂渗入但不穿透所述亲水性材料,从而在亲水性材料上形成包含第二占位剂的第二区域。

[0138] 在一些实施方式中,施加第二占位剂的步骤可重复至少两次,例如两次、三次或四次等,只要第二占位剂不穿透所述亲水性材料。

[0139] 在一些实施方式中,包含第二占位剂的第二区域不贯穿所述亲水性材料,且包含第二占位剂的第二区域中施加占位剂的表面为第三表面。

[0140] 在一些实施方式中,所述第三表面位于亲水材料施加占位剂一侧表面上。

[0141] 在一些实施方式中,所述第三表面和第一表面位于同一侧上。

[0142] 在一些实施方式中,所述第三表面与一个或多个第一表面相连或部分重合。

[0143] 在一些实施方式中,所述第三表面与至少两个第一表面相连或部分重合。

[0144] 在一些实施方式中,所述第三表面与两个相邻的第一表面相连或部分重合。

[0145] 在一些实施方式中,第三表面的面积大于第一表面的面积,且第三表面完全覆盖第一表面。

[0146] 在一些实施方式中,包含第二占位剂的第二区域的第三表面具有选自以下的形状:条棒状、圆形、矩形、三角形、椭圆形、菱形、方形、Y形、十字形、树形、Z字形或其变形、或其任何组合。

[0147] 在一些实施方式中,第二占位剂含量沿材料的厚度方向呈梯度变化。在一些具体的实施方式中,第二占位剂含量从第三表面开始沿厚度方向依次递减。

[0148] 在一些实施方式中,所述一个或多个包含第二占位剂的第二区域的第三表面的总面积占其所在平面材料的总面积的5-10%,例如为5%、6%、7%、8%、9%以及它们之间的任意值。

[0149] 在一些具体的实施方式中,所述一个或多个第二包含占位剂的第二区域的第三表面的总面积占其所在平面材料的总面积的4-6%。

[0150] 在一些实施方式中,在所述亲水性材料的每平方米内,包含第二占位剂的第二区域的个数为4000-9000个,例如为5000个、6000个、7000个、8000个、8500个以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方式中,在所述亲水性材料的每平方米内,包含第二占位剂的第二区域的个数为6000-8000个。在一些实施方式中,每个包含第二占位剂的第二区域的第三表面的面积为5-12mm<sup>2</sup>,例如为6mm<sup>2</sup>、6.5mm<sup>2</sup>、7mm<sup>2</sup>、7.5mm<sup>2</sup>、8mm<sup>2</sup>、8.5mm<sup>2</sup>、9mm<sup>2</sup>、9.5mm<sup>2</sup>、10mm<sup>2</sup>、10.5mm<sup>2</sup>、11mm<sup>2</sup>、11.5mm<sup>2</sup>以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方式中,每个包含第二占位剂的第二区域的第三表面的面积为7-10mm<sup>2</sup>。

[0151] 在一些实施方式中,所述第二占位剂包括水溶性高分子化合物的溶液。

[0152] 在一些实施方式中,所述作为第二占位剂的水溶性高分子化合物的溶液的浓度为

5-20wt%，例如为10-20wt%，例如为10wt%、10.5wt%、11wt%、11.5wt%、12wt%、12.5wt%、13wt%、13.5wt%、14wt%、14.5wt%、15wt%、15.5wt%、16wt%、16.5wt%、17wt%、18wt%、19wt%以及它们之间的任意值。

[0153] 在一些具体的实施方式中，所述作为第二占位剂的水溶性高分子化合物的溶液的浓度为11-17wt%。

[0154] 在一些实施方式中，所述水溶性高分子化合物包括天然高分子化合物、化学改性天然高分子化合物和合成高分子化合物中的一种或多种。

[0155] 在一些具体的实施方式中，所述水溶性高分子化合物包括淀粉、植物胶、动物胶、改性淀粉、聚丙烯酰胺(PAM)、水解聚丙烯酰胺(HPAM)、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)和聚乙烯醇(PVA)中的一种或多种。

[0156] 在一些具体的实施方式中，所述水溶性高分子为聚乙烯醇(PVA)。

[0157] 在一些具体的实施方式中，所述第二占位剂为聚乙烯醇水溶液，其浓度为8-17wt%。

[0158] 在一些实施方式中，第一占位剂和第二占位剂可以相同或不同。

[0159] 在一些实施方式中，第二占位剂的浓度高于第一占位剂的浓度。

[0160] 在一些实施方式中，在施加第一占位剂和第二占位剂后，对材料进行干燥处理，使所述水溶性高分子化合物完全干燥，进而固化在亲水性材料上。

[0161] 对于干燥处理的时间和温度，本发明不做特别限定，只要能将所述水溶性高分子化合物完全干燥即可。例如，所述干燥处理的温度可为80-120℃；和/或，所述干燥处理的时间可为1-5min。

[0162] 在一些实施方式中，对所述印刷了第一占位剂和第二占位剂的材料进行疏水性处理包括用疏水剂对所述印刷了第一占位剂和第二占位剂的材料进行处理。

[0163] 在一些实施方式中，对于疏水剂的种类，本发明不做特别限定，本领域技术人员可选择本领域常见的疏水剂，例如Rudolf RUCO-**GUARD**®AFH6。

[0164] 在一些实施方式中，对于进行疏水性处理的方式，本发明不做特别限定，本领域技术人员可自行选择。在一些实施方式中，可使用的方法包括浸轧法或涂覆法等。例如可将印刷了第一占位剂和第二占位剂的材料在疏水剂溶液中浸渍一段时间，然后取出干燥，从而完成所述疏水性处理。

[0165] 在一些实施方式中，疏水性处理中的干燥时间和温度，本发明不做特别限定，只要能将疏水剂完全干燥即可。例如，所述干燥的温度可为120-140℃；和/或，所述干燥处理的时间可为1-5min。

[0166] 在一些实施方式中，通过对具有所述一个或多个包含第一占位剂的第一区域、所述一个或多个包含第二占位剂的第二区域和疏水性区域的材料进行水洗处理而去除第一占位剂和第二占位剂以在所述材料上形成一个或多个液体传输通道。

[0167] 在一些实施方式中，对于水洗处理的方式，本发明不做特别限定，本领域技术人员可自行选择。在一些实施方式中，水洗处理的温度可为80-90℃；和/或，水洗处理的时间可为10-30min。

[0168] 在一些实施方式中，原来被占位剂占有的区域内不含有疏水材料例如疏水剂或未被其它疏水化方式处理，在去除了占位剂后，与其他被疏水性材料覆盖的区域相比，该区域

是亲水性的,液体可以在此传输,因此形成了液体传输通道。

[0169] 在一些实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性沿其厚度方向呈梯度变化。

[0170] 在一些实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性从亲水侧到疏水侧呈梯度变化。在一些具体的实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性从亲水侧到疏水侧沿厚度方向呈梯度变化。

[0171] 在一些实施方式中,第一表面和第三表面为亲水表面,第二表面为疏水表面。在一些实施方式中,液体或水分从第二表面定向传输至第一表面,然后传输至与第一表面相连通的第三表面加快扩散蒸发,因此可以提高整个材料的液体输送速度。

[0172] 在一些实施方式中,第一表面所在的一侧面为亲水面,第二表面所在的一侧面为疏水面。

[0173] 进一步的定向传输液体的材料

[0174] 在一些实施方式中,本发明提供了一种定向传输液体的材料,包括疏水性区域以及一个或多个液体传输通道;其中,所述液体传输通道包括第一区域和第二区域,所述第一区域贯穿所述材料且包括第一表面和第二表面,并且在第一区域内材料的润湿性从第一表面到第二表面呈梯度变化;所述第二区域不贯穿所述材料且包括第三表面,并且所述第三表面与一个或多个所述第一表面相连或部分重合。

[0175] 在一些实施方式中,所述液体传输通道为至少两个,例如可以为至少三个、至少四个、至少五个、至少六个等。

[0176] 在一些实施方式中,所述第一区域的第一表面具有选自以下的形状:圆形、矩形、三角形、椭圆形、菱形、方形、Y形、十字形、树形、Z字形或其变形、或其任何组合。

[0177] 在一些实施方式中,所述第一区域的第一表面的总面积占其所在平面材料的总面积的2-10%,例如为3%、4%、5%、6%、7%、8%、9%以及它们之间的任意值。

[0178] 在一些实施方式中,在所述材料的每平方米内,第一区域的个数为4000-15000个,例如为5000个、6000个、7000个、8000个、9000个、10000个、11000个、12000个、13000个、14000个、14500个以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方式中,在所述材料的每平方米内,第一区域的个数为8000-10000个。在一些实施方式中,每个第一区域的第一表面的面积为 $0.5-1.2\text{mm}^2$ ,例如为 $0.55\text{mm}^2$ 、 $0.6\text{mm}^2$ 、 $0.65\text{mm}^2$ 、 $0.7\text{mm}^2$ 、 $0.75\text{mm}^2$ 、 $0.8\text{mm}^2$ 、 $0.85\text{mm}^2$ 、 $0.9\text{mm}^2$ 、 $0.95\text{mm}^2$ 、 $1\text{mm}^2$ 、 $1.05\text{mm}^2$ 、 $1.1\text{mm}^2$ 、 $1.15\text{mm}^2$ 以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方式中,每个第一区域的第一表面的面积为 $0.7-1\text{mm}^2$ 。

[0179] 在一些实施方式中,第二区域的第三表面具有选自以下的形状:条棒状、圆形、矩形、三角形、椭圆形、菱形、方形、Y形、十字形、树形、Z字形或其变形、或其任何组合。

[0180] 在一些实施方式中,所述第二区域的第三表面的总面积占其所在平面材料的总面积的5-10%,例如为5%、6%、7%、8%、9%以及它们之间的任意值。

[0181] 在一些实施方式中,在所述材料的每平方米内,第二区域的个数为4000-9000个,例如为5000个、6000个、7000个、8000个、8500个以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方式中,在所述材料的每平方米内,第二区域的个数为6000-8000个。在一些实施方式中,每个第二区域的第三表面的面积为 $5-12\text{mm}^2$ ,例如为 $6\text{mm}^2$ 、 $6.5\text{mm}^2$ 、 $7\text{mm}^2$ 、 $7.5\text{mm}^2$ 、 $8\text{mm}^2$ 、 $8.5\text{mm}^2$ 、 $9\text{mm}^2$ 、 $9.5\text{mm}^2$ 、 $10\text{mm}^2$ 、 $10.5\text{mm}^2$ 、 $11\text{mm}^2$ 、 $11.5\text{mm}^2$ 以及它们之间的任意值。在一些具体的实施方

式中,每个第二区域的第三表面的面积为 $7-10\text{mm}^2$ 。

[0182] 在一些实施方式中,所述第三表面和第一表面位于同一面上。

[0183] 在一些实施方式中,所述第三表面与一个或多个第一表面相连或部分重合。

[0184] 在一些实施方式中,所述第三表面与至少两个第一表面相连或部分重合。

[0185] 在一些实施方式中,所述第三表面与两个相邻的第一表面相连或部分重合。

[0186] 在一些实施方式中,第三表面的面积大于第一表面的面积,且第三表面完全覆盖第一表面。

[0187] 在一些实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性沿其厚度方向呈梯度变化。

[0188] 在一些实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性从亲水侧到疏水侧呈梯度变化。在一些具体的实施方式中,在所述液体传输通道内,材料的润湿性从亲水侧到疏水侧沿厚度方向呈梯度变化。

[0189] 在一些实施方式中,在所述第一区域内,材料的润湿性从第一表面到第二表面沿厚度方向呈梯度变化。在一些实施方式中,在所述第一区域内,材料的润湿性从第一表面到第二表面沿厚度方向依次递减。

[0190] 在一些实施方式中,在所述第二区域内,材料的润湿性从第三表面开始沿厚度方向呈梯度变化。在一些实施方式中,在所述第二区域内,材料的润湿性从第三表面开始沿厚度方向依次递减。

[0191] 在一些实施方式中,第一表面和第三表面为亲水表面,第二表面为疏水表面。在一些实施方式中,液体或水分从第二表面定向传输至第一表面,然后传输至与第一表面相连接的第三表面加快扩散蒸发,因此可以提高整个材料的液体输送速度。

[0192] 在一些实施方式中,第一表面所在的一侧面为亲水面,第二表面所在的一侧面为疏水面。

[0193] 本发明的定向传输液体的材料,其液体传输通道可以定向传输液体,因此水分只会从一个面(疏水面)传到另一个面(亲水面),不会反向传输,并且由于大部分区域是疏水性的,因而能够抵抗外界的水。

[0194] 在一些实施方式中,所述定向传输液体的材料为纺织面料。

[0195] 制备纺织品的方法

[0196] 在一些实施方式中,本发明提供了一种制备纺织品的方法,包括:

[0197] 根据本发明的上述方法制备定向传输液体的材料;

[0198] 将所述定向液体输送材料制备成纺织品。

[0199] 在一些实施方式中,将所述定向传输液体的材料的亲水面作为纺织品的外面,将所述定向传输液体的材料的疏水面作为纺织品的里面。由此制备的纺织品,水分只会里面传到外面,不会反向传输,一方面能够抵抗外界的水,另一方面还可以快速的将皮肤产生的液体(汗水)等排出。

[0200] 在一些实施方式中,本发明提供了一种根据上述方法制备的纺织品。

[0201] 实施例

[0202] 实施例1

[0203] (1) 将PVA加入一定量的蒸馏水中,加热至 $80^{\circ}\text{C}$ 以上,搅拌溶解,得到浓度为 $11\text{wt}\%$



的PVA溶液。

[0204] (2) 用图2(a)所示的多孔筛板盖住棉织物,所述筛板上每个圆孔之间的距离为1cm,每个孔的直径为1mm。将步骤(1)制备的PVA溶液倒在筛板上,并用刮刀刮涂均匀,使PVA溶液透过筛板上的孔印刷在棉织物的表面并渗透织物。

[0205] (3) 取走筛板,将所述印刷了PVA溶液的棉织物在100℃的烘箱中干燥2分钟以固化PVA,得到的织物进如图2(b)和2(c)所示。由图可以看出,在所述棉织物上多个包含PVA的区域,且PVA在织物的厚度方向上形成梯度。

[0206] (4) 将步骤(3)得到的织物进行疏水性处理,将织物浸渍在疏水剂溶液中,疏水剂为Rudolf RUCO-GUARD®AFH6,疏水剂溶液的浓度为30g/L,轧余率为30-40%。然后,取出织物在室温下干燥并在135℃下热处理2分钟以使疏水剂固化接枝在织物表面。

[0207] (5) 将步骤(4)得到的织物用80℃的热水洗涤10min,去除织物上的PVA,得到多个圆柱状的液体传输通道的织物。

[0208] 实施例2

[0209] (1) 将PVA加入一定量的蒸馏水中,加热至80℃以上,搅拌溶解,分别制备得到浓度为10wt %的PVA溶液和浓度为15wt %的PVA溶液。

[0210] (2) 用图2(a)所示的多孔筛板盖住T/C(65/35)织物(T(涤纶)/C(棉)混纺织物,其中,T(涤纶)占65%,C(棉)占35%),所述筛板上每个圆孔之间的距离为1cm,每个孔的直径为1mm。将步骤(1)制备的10wt %的PVA溶液倒在筛板上,并用刮刀刮涂均匀,使PVA溶液透过筛板上的孔印刷在棉织物的表面并渗透织物。

[0211] (3) 取走筛板,用图3(a)所示的多孔筛板盖住步骤(2)得到的织物,所述筛板上每个条带之间的距离为1cm,每个条带的宽度为1mm,每个条带的长度为1cm。将步骤(1)制备的15wt %的PVA溶液倒在筛板上,并用刮刀刮涂均匀,使PVA溶液透过筛板上的孔印刷在棉织物的表面。

[0212] (4) 取走筛板,将所述印刷了PVA溶液的棉织物在100℃的烘箱中干燥2分钟以固化PVA,得到的织物进如图3(b)和3(c)所示。由图可以看出,在所述棉织物上多个包含PVA的区域,条带状PVA区域的两端正好与相邻的两个圆孔状PVA区域重合,PVA在织物的厚度方向上形成梯度,由于15wt %的PVA溶液粘度更高,渗透性更差,因此条带状的PVA在厚度方向上更薄,停留在织物的一侧表面。

[0213] (5) 将步骤(4)得到的织物进行疏水性处理,将织物浸渍在疏水剂溶液中,疏水剂为Rudolf RUCO-GUARD®AFH6,疏水剂溶液的浓度为30g/L,轧余率为30-40%。然后,取出织物在室温下干燥并在135℃下热处理2分钟以使疏水剂固化接枝在织物表面。

[0214] (6) 将步骤(5)得到的织物用80℃的热水洗涤10min,去除织物上的PVA,得到定向传输液体的材料。

[0215] 本实施例制备的织物包含多个圆柱状的液体传输通道,由于通道两端的织物润湿性不同,液体从疏水侧传至亲水侧;同时,在亲水侧的相邻两个通道被条带状的亲水区域覆盖,虽然该条带状的区域没有贯穿织物,但是可以帮助圆柱状液体传输通道内的液体在到达亲水侧后迅速蒸发,因此可以提高整个面料的液体输送速度。

[0216] 实施例3

[0217] 制备步骤与实施例2相同,区别在于:步骤(1)中分别制备得到浓度为4wt %的PVA

溶液和浓度为9wt %的PVA溶液;步骤(2)中使用浓度为4wt %的PVA溶液,步骤(3)中使用浓度为9wt %的PVA溶液。

[0218] 实施例4

[0219] 制备步骤与实施例2相同,区别在于:步骤(1)中分别制备得到浓度为17wt %的PVA溶液和浓度为22wt %的PVA溶液;步骤(2)中使用浓度为17wt %的PVA溶液,步骤(3)中使用浓度为22wt %的PVA溶液。

[0220] 通过接触角测试仪对实施例1和2中制备的织物的接触角进行测量。分别测量了圆柱状液体传输通道的亲水表面和疏水表面以及疏水性区域(未施加占位剂的区域)的接触角。多次测量取平均值,结果如表1所示。液体传输通道亲水表面的接触角为0°,梯度通道疏水表面的接触角均在100°左右。两个实施例的织物疏水区的接触角均在135°以上。因此,制备的织物可以通过液体传输通道将水从疏水表面输送到亲水表面,并且可以抵抗外部水分。

[0221] 表1实施例1-2的织物不同区域的接触角

实施例	区域	接触角
实施例 1	疏水性区域	140°
	疏水表面	99°
	亲水表面	0°
实施例 2	疏水性区域	136°
	疏水表面	109°
	亲水表面	0°

[0223] 为了表征织物的定向输水能力,将实施例2中制备的织物以45°的倾斜角放置,液体传输通道的亲水侧朝上放置。用注射泵以2mL/h的流速分别从液体传输通道的亲水侧以及液体传输通道的疏水侧供水,结果如图4所示。如图4(a)所示,当水滴接触织物的背面时,水可以从背面输送到正面。如图4(b)所示,当水从织物顶部滴落时,水不能被输送到背面而只是滚落。表面水滴只能从疏水侧向亲水侧传输,因此本发明的织物可以定向传输液体。

[0224] 通过淋浴试验对织物的防水性进行测量。根据标准(ISO 4920-1981),将250毫升水(20℃)喷淋在实施例2制备的织物的外表面(液体传输通道亲水侧)。结果如图5所示,织物接触水的外表面中,只有液体传输通道的亲水侧区域有些许润湿,而其余区域没有被润湿;而在织物的内表面,完全没有被润湿。说明本发明的织物具有良好的防水能力,能抵抗外界的水分。

[0225] 图6(a)与(b)分别是水滴滴到实施例3所得织物的第一区域和第二区域的亲水侧(a)和疏水侧(b)的结果图。印刷条带状PVA时,所用PVA浓度为9wt %,由于条带状区域较大,施加的PVA量较多,因此在接触到棉布表面时容易扩散变形,并较快渗透。因此在织物厚度

方向上无法形成不贯穿织物的第二区域,造成了图中所示的织物两侧的条带状区域均亲水。而印刷圆孔状PVA时,所用PVA浓度为4wt%,浓度过低的PVA不能很好地保护织物表面使其不被疏水剂处理到,因此无法在织物厚度上形成润湿梯度孔,造成了图中所示的织物两侧的圆孔状区域(图中虚线圆圈位置)均疏水。图7(a)与(b)分别是水滴滴到实施例4所得织物的第一区域和第二区域的亲水侧(a)和疏水侧(b)的结果图。由于印刷PVA时所用的PVA浓度均较高,虽然所得的织物亲水侧是亲水的,但PVA由于浓度过高无法穿透织物渗透到另一侧,因此,无法在织物上形成液体传输通道。水滴无法从疏水侧通过液体传输通道传递到亲水侧。

[0226] 上述对实施例的描述是为方便本技术领域的普通技术人员能理解和应用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于本文公开的具体实施例,本领域技术人员根据本发明的原理,在不脱离本发明范畴的情况下所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

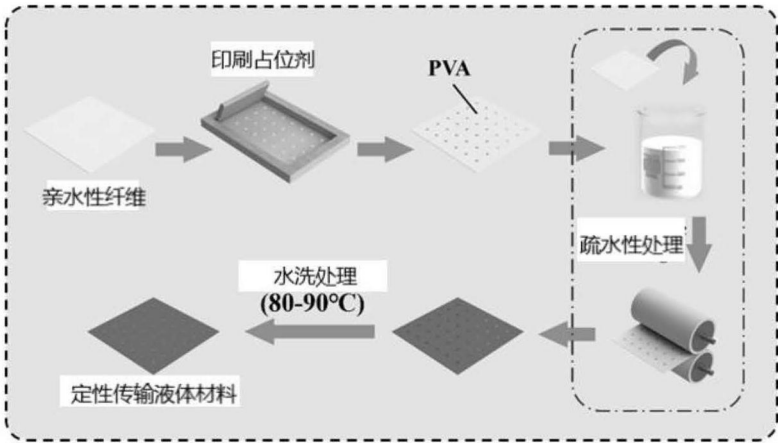


图1

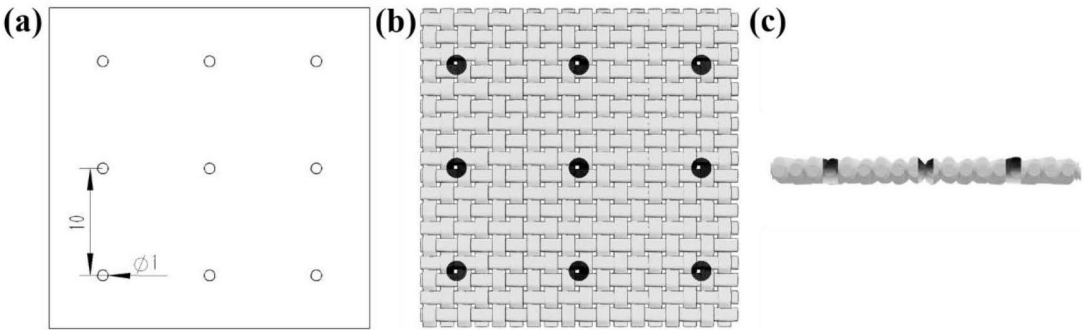


图2

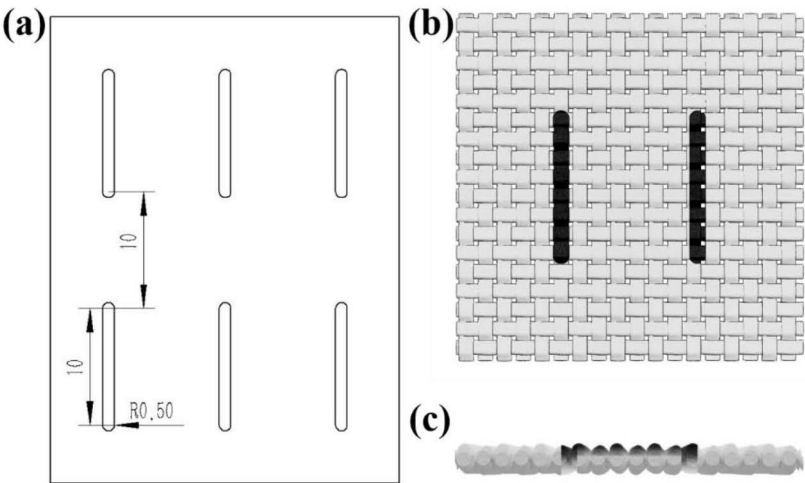


图3

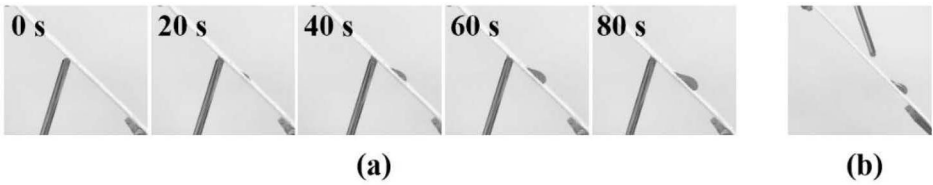


图4

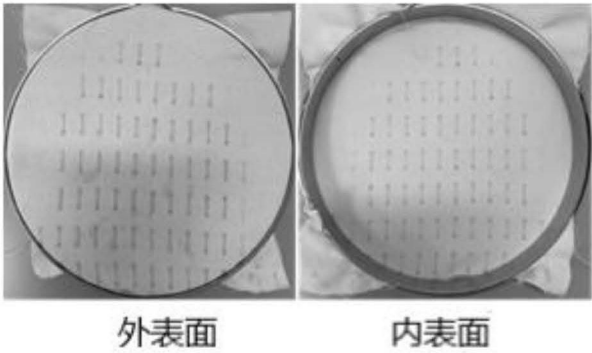


图5

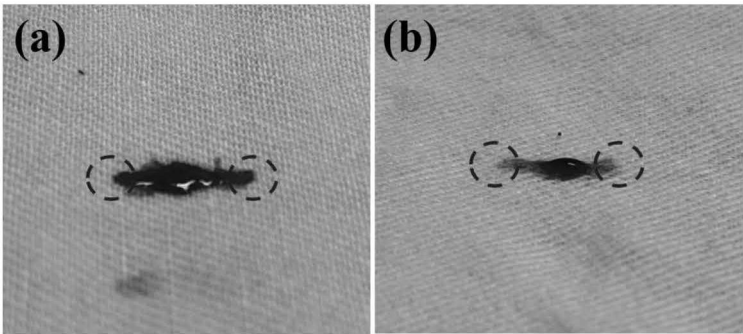


图6

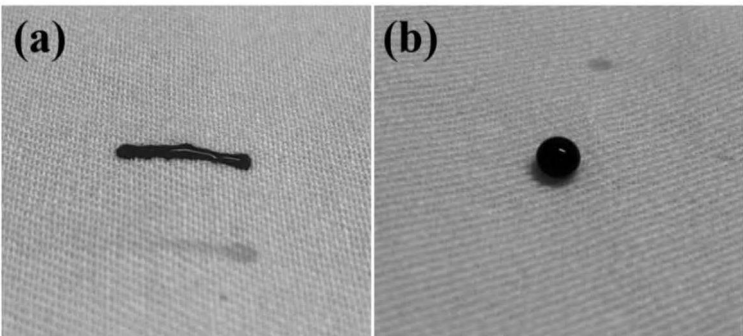


图7