



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105764967 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201480066183.5

成田周作 武田昌信 松村一也

(22)申请日 2014.12.01

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(30)优先权数据

代理人 蔡晓菡 杨思捷

2013-249827 2013.12.03 JP

2014-013317 2014.01.28 JP

2014-098284 2014.05.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

*C08J 9/00*(2006.01)

*B32B 5/24*(2006.01)

*B32B 7/02*(2006.01)

*B32B 27/32*(2006.01)

2016.06.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/081743 2014.12.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/083665 JA 2015.06.11

(71)申请人 东丽株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 生驹启 久万琢也 大仓正寿

权利要求书1页 说明书24页

(54)发明名称

多孔性膜、防水透湿材料和使用其的医疗用衣服以及防护服

(57)摘要

提供血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性、穿刺强度和透湿性优异的多孔性膜。另外,课题在于,提供血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性优异、减轻穿戴时的闷热感、穿衣舒适性优异的使用了前述多孔性膜的防水透湿材料。提供血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性、穿刺强度和透湿性优异的多孔性膜。另外,课题在于,提供血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性优异、减轻穿戴时的闷热感、穿衣舒适性优异的使用了前述多孔性膜的防水透湿材料。上述课题是通过如下多孔性膜而实现的:透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上、穿刺强度为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上、且血液阻隔性为4级以上的多孔性膜;或者,透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上、穿刺强度为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上、且病毒阻隔性为3级以上的多孔性膜;或者,透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上、穿刺强度为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上、血液阻隔性为4级以上、且病毒阻隔性为3级以上的多孔性膜。

1. 多孔性膜,其透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上,穿刺强度为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上,且血液阻隔性为4级以上。
2. 多孔性膜,其透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上,穿刺强度为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上,且病毒阻隔性为3级以上。
3. 多孔性膜,其透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上,穿刺强度为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上,血液阻隔性为4级以上,且病毒阻隔性为3级以上。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的多孔性膜,其在 $130^\circ\text{C}$ 下处理1小时后的面积热收缩率为10%以下。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的多孔性膜,其包含聚烯烃树脂。
6. 根据权利要求5所述的多孔性膜,其中,所述聚烯烃树脂为聚丙烯。
7. 医疗用布料的基材,其使用权利要求1~6中任一项所述的多孔性膜。
8. 防水透湿材料,其是至少层叠有纤维层和权利要求1~6中任一项所述的多孔性膜的防水透湿材料,所述防水透湿材料是构成所述防水透湿材料的各层在相邻层之间进行粘接而成的,相邻层在相对于所述防水透湿材料的单位面积为50%以下的面积进行了粘接。
9. 根据权利要求8所述的防水透湿材料,其透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上。
10. 根据权利要求8或9所述的防水透湿材料,其病毒阻隔性为3级以上。
11. 根据权利要求8~10中任一项所述的防水透湿材料,其中,构成所述纤维层和所述多孔性膜的原材料的熔点差为 $40^\circ\text{C}$ 以下。
12. 根据权利要求8~11中任一项所述的防水透湿材料,其中,耐水压为 $30\text{kPa}$ 以上。
13. 医疗用衣服,其使用权利要求8~12中任一项所述的防水透湿材料。
14. 防护服,其使用权利要求8~12中任一项所述的防水透湿材料。
15. 防水透湿材料的制造方法,其是权利要求8~12中任一项所述的防水透湿材料的制造方法,具备如下工序:将构成所述防水透湿材料的相邻层进行重叠的工序;和对重叠的相邻层的粘接预定部位实施热处理的工序。

## 多孔性膜、防水透湿材料和使用其的医疗用衣服以及防护服

### 技术领域

[0001] 本发明涉及血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性、穿刺强度和透湿性优异的多孔性膜。另外,涉及血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性优异、减轻穿戴时的闷热感、穿衣舒适性优异的使用了前述多孔性膜的防水透湿材料。进而,涉及使用前述防水透湿材料的医疗用衣服和防护服。

### 背景技术

[0002] 一直以来,作为医生、护士穿戴的手术衣,已知有手术服(surgical gown)。手术服除了细菌阻隔性、血液阻隔性等优异之外,防尘性也优异,但缺乏透气性、透湿性,因此,在穿戴时明显感到闷热感、穿衣舒适性差的缺点。因此,通过在手术服内穿戴被称为消毒服(scrub suit)的手术内衣来减轻所述闷热感,实现穿衣舒适性的提高。

[0003] 像这样,通常在待命时穿着消毒服,在进行手术等时在消毒服的外面穿着手术服。但是,在千钧一发的急救医疗现场等中,难以确保穿戴手术服的时间,有时不得不在未穿着手术服的情况下直接进行手术。因此,这种现场要求同时具备消毒服、手术服这两者的特性、换言之兼顾细菌阻隔性、血液阻隔性等阻隔性和穿衣舒适性的医疗用衣服。另外,存在细菌阻隔性、血液阻隔性等优异且防尘性也优异的防护服,但缺乏透气性、透湿性,因此,在穿戴时明显感到闷热感、穿衣舒适性差的缺点。

[0004] 因而,考虑在以棉短纤纱作为构成纱的针织物机织物上层叠粘接聚烯烃膜、氟系膜、聚碳酸酯聚氨酯系膜、硅氧烷聚氨酯系膜、氯磺化聚乙烯膜等膜,通过该膜防止艾滋细菌(病毒)、肝炎细菌(病毒)等细菌(病毒)的浸透(例如专利文献1、2)。通过将上述层叠体用于布料,能够实现吸汗性、吸水性、肌肤触感的良好,作为医疗用针织物机织物大致处于接近完美的形态,但是,该针织物机织物为了抑制细菌、病毒的透过而层叠粘接有膜。因此,缺乏轻量性、柔软性,进而空气的流动明显被膜阻挡,因此无法充分地减轻闷热感,残留有穿衣舒适性差等问题。另外,可以考虑通过将机织物中使用的纤维改良成芯鞘纤维之类的纤维来提高阻隔性和穿衣舒适性(例如专利文献3)。通过将上述机织物用于布料,能够实现吸汗性、吸水性、肌肤触感的良好,能够抑制细菌、病毒的透过,但还残留有如下问题:有时穿刺强度低、在手术时等的现场作业时机织物破损而阻隔性恶化、作为防护服的阻隔性变差等。

[0005] 现有技术文献

专利文献

专利文献1:日本特开平9-78464号公报

专利文献2:日本特表2005-515912号公报

专利文献3:日本特开2013-53386号公报。

### 发明内容

[0006] 发明要解决的问题

本发明的课题是解决上述问题点。即提供血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性、穿刺强度和透湿性优异的多孔性膜。另外，提供血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性优异、减轻穿戴时的闷热感、穿衣舒适性优异的使用了前述多孔性膜的防水透湿材料。进而，提供使用了前述防水透湿材料、血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性优异、减轻穿戴时的闷热感、穿衣舒适性优异的医疗用衣服和防护服。

#### [0007] 用于解决问题的方案

为了解决上述课题，本发明采取如下方案。

(1)多孔性膜，其透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上，穿刺强度为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上，且血液阻隔性为4级以上；

(2)多孔性膜，其透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上，穿刺强度为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上，且病毒阻隔性为3级以上；

(3)多孔性膜，其透湿度为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上，穿刺强度为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上，血液阻隔性为4级以上，且病毒阻隔性为3级以上。

(4)根据(1)~(3)中任一项的多孔性膜，其在 $130^\circ\text{C}$ 下处理1小时后的面积热收缩率为10%以下；

(5)根据(1)~(4)中任一项的多孔性膜，其包含聚烯烃树脂；

(6)根据(5)的多孔性膜，其中，聚烯烃树脂为聚丙烯；

(7)医疗用布料的基材，其使用(1)~(6)中任一项的多孔性膜；

(8)防水透湿材料，其是至少层叠有纤维层和(1)~(6)中任一项的多孔性膜的防水透湿材料，前述防水透湿材料是构成前述防水透湿材料的各层在相邻层之间进行粘接而成的，相邻层在相对于前述防水透湿材料的单位面积为50%以下的面积进行了粘接；

(9)根据(8)的防水透湿材料，其中，构成前述纤维层和前述多孔性膜的原材料的熔点差为 $40^\circ\text{C}$ 以下；

(10)根据(8)或(9)的防水透湿材料，其中，耐水压为 $30\text{kPa}$ 以上；

(11)医疗用衣服，其使用(8)~(10)中任一项的防水透湿材料；

(12)防护服，其使用(8)~(10)中任一项的防水透湿材料；

(13)防水透湿材料的制造方法，其是制造(8)~(10)中任一项所述的防水透湿材料的方法，具备如下工序：将构成前述防水透湿材料的相邻层进行重叠的工序；以及，对重叠的相邻层的粘接预定部位实施热处理的工序。

#### [0008] 发明的效果

本发明能够提供血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性、穿刺强度和透湿性优异的多孔性膜。另外，能够提供血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性优异、减轻穿戴时的闷热感、穿衣舒适性优异的使用了前述多孔性膜的防水透湿材料。进而，能够提供使用了前述防水透湿材料、血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性优异、减轻穿戴时的闷热感、穿衣舒适性优异的医疗用衣服和防护服。

#### 具体实施方式

[0009] 本发明的防水透湿材料中的多孔性膜具有优异的阻隔性、用于保持该优异阻隔性的优异穿刺强度、以及为了穿戴者的舒适性而具有的优异透湿性。本发明中，阻隔性是指血

液阻隔性、病毒阻隔性和耐水性等。一般来说,阻隔性、穿刺强度优异的多孔性膜的透湿性差,反之,透湿性优异的多孔性膜的阻隔性、穿刺强度差。但是,如上所述,本发明的防水透湿材料中的多孔性膜同时具有优异的阻隔性、优异的穿刺强度、优异的透湿性。

#### [0010] <多孔性膜>

本发明的多孔性膜是具有多个贯穿膜的两个表面的、具有透气性的微细贯通孔的膜。构成多孔性膜的树脂可以是聚烯烃树脂、聚碳酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、芳香族聚酰胺、氟系树脂等中的任一者。其中,从耐热性、成型性、生产成本的降低、耐化学试剂性、耐氧化还原性等的观点出发,期望为聚烯烃树脂。

[0011] 作为构成上述聚烯烃树脂的单体成分,可列举出例如乙烯、丙烯、1-丁烯、1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-丁烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯、5-乙基-1-己烯、1-庚烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二碳烯、1-十四碳烯、1-十六碳烯、1-十七碳烯、1-十八碳烯、1-二十碳烯、乙烯基环己烯、苯乙烯、烯丙基苯、环戊烯、降冰片烯、5-甲基-2-降冰片烯等具有碳-碳双键的化合物。可列举出:上述单体成分的均聚物;由选自上述单体成分中的至少2种以上构成的共聚物;以及将这些均聚物、共聚物共混而成的组合物等,但不限定于它们。除了上述单体成分之外,还可以共聚、接枝聚合例如乙醇、马来酸酐等,但不限定于它们。作为医疗用布料的基材,优选为将乙烯用作单体成分的聚乙烯和/或将丙烯用作单体成分的聚丙烯。尤其是,从耐热性、透气性、空孔率等的观点出发,优选为将丙烯用作单体成分的聚丙烯、优选为主要成分。本发明中,“主要成分”是指特定的成分在全部成分中所占的比例为50质量%以上,更优选为80质量%以上、进一步优选为90质量%以上、最优选为95质量%以上。

[0012] 作为在多孔性膜中形成贯通孔的方法,可以是湿式法、干式法中的任一者。

[0013] 湿式法是使用溶剂形成空隙的方法。具体而言,可列举出:通过以聚烯烃树脂作为基体树脂,添加、混合制成片后要提取的被提取物,制成片,在双轴拉伸后或拉伸前,使用被提取物的良溶剂仅提取出被提取物,从而使基质树脂中产生空隙的方法,提出了各种方案。

[0014] 干式法是在制膜后的拉伸时形成空隙的方法,具体而言,提出了如下方法:通过在熔融挤出时采用低温挤出、高牵伸比等,控制制成片的拉伸前的膜中的层状结构,对其进行单轴拉伸,从而使层状界面发生开裂而形成空隙(所谓层状拉伸法)。除此之外,还提出了如下方法:大量添加无机粒子或者粒子形式的与作为基体树脂的聚丙烯等不相容的树脂,形成片并进行拉伸,从而使粒子与聚丙烯树脂界面发生开裂、形成空隙。进而,除了上述之外,还提出了多种利用聚丙烯的多晶型即 $\alpha$ 型晶体( $\alpha$ 晶)与 $\beta$ 型晶体( $\beta$ 晶)的晶体密度之差以及晶型转变(結晶転移),使膜中形成空隙的被称为所谓 $\beta$ 晶法的方法。

[0015] 为了使用 $\beta$ 晶法在膜中形成贯通孔,多孔性膜的 $\beta$ 晶形成能力优选为40%以上。 $\beta$ 晶形成能力不足40%时,制造膜时的 $\beta$ 晶量少,因此,利用其向 $\alpha$ 晶的转变而在膜中形成的空隙数变少,其结果,有时仅能够得到透过性低的膜。从所述的观点出发, $\beta$ 晶形成能力更优选为65%以上、进一步优选为70%以上。另一方面, $\beta$ 晶形成能力的上限没有特别限定,但为了使其超过99.9%,需要大量添加后述的 $\beta$ 晶成核剂、或者将使用的聚丙烯树脂的立构规整性调整至极高,制膜稳定性降低等工业实用价值低。从所述工业的观点出发, $\beta$ 晶形成能力优选为99.9%以下、更优选为95%以下。

[0016] 为了将 $\beta$ 晶形成能力控制至40%以上,优选的是,使用全同立构指数高的聚丙烯树脂或者将被称为 $\beta$ 晶成核剂的、通过添加在聚丙烯树脂中而选择性地形成 $\beta$ 晶的结晶成核剂

用作添加剂。作为 $\beta$ 晶成核剂,可优选列举出例如1,2-羟基硬脂酸钙、琥珀酸镁等羧酸的碱金属盐或碱土金属盐;N,N'-二环己基-2,6-萘二甲酰胺所代表的酰胺系化合物;3,9-双[4-(N-环己基氨基甲酰基)苯基]-2,4,8,10-四氧杂螺[5.5]十一烷等四氧杂螺化合物;苯磺酸钠、萘磺酸钠等芳香族磺酸化合物;酰亚胺羧酸衍生物、酞菁系颜料、喹吡啶酮系颜料。可特别优选地使用日本特开平5-310665号公报中公开的酰胺系化合物。作为 $\beta$ 晶成核剂的添加量,将聚丙烯树脂整体作为基准时,优选为0.05质量%以上、若为0.1质量%以上则更优选。低于0.05质量%时,有时 $\beta$ 晶的形成变得不充分、多孔性膜的透气性降低。另一方面,将聚丙烯树脂整体作为基准时, $\beta$ 晶成核剂的添加量超过0.5质量%时,有时形成粗大孔隙,涂布有机溶剂并干燥时的物性变化变大,因此优选为0.5质量%以下、更优选为0.3质量%以下。

[0017] 构成本发明的多孔性膜的聚丙烯树脂的熔体流动速率(以下表述为MFR、测定条件为230℃、2.16kg)优选为2~30g/10分钟的范围,进一步优选为全同立构聚丙烯树脂。MFR不足2g/10分钟时,有时树脂的熔融粘度变高、难以高精度地过滤、膜的品质降低。从所述的观点出发,MFR更优选为3g/10分钟以上。MFR超过30g/10分钟时,分子量变得过低,因此,有时容易在拉伸时发生膜破损、生产率降低。从所述的观点出发,MFR更优选为20g/10分钟以下。

[0018] 另外,使用全同立构聚丙烯树脂时,全同立构指数优选为90%以上、更优选为95%以上。另外,关于上限,优选为99.9%以下、更优选为99%以下。全同立构指数不足90%时,有时树脂的结晶性低、难以实现高透气性。

[0019] 本发明中使用聚丙烯树脂时,自然可以使用均聚聚丙烯树脂,从制膜工序中的稳定性、造膜性、物性均匀性的观点出发,也可以使用在聚丙烯中以5质量%以下、更优选2.5质量%以下的范围共聚有乙烯成分、丁烯、己烯、辛烯等 $\alpha$ -烯烃成分的树脂。需要说明的是,作为向聚丙烯中导入共聚单体(共聚成分)的形态,可以是无规共聚、嵌段共聚中的任一者。

[0020] 另外,上述聚丙烯树脂,从提高透湿性的观点出发,优选添加MFR为70g/10分钟以上、优选为100g/10分钟以上、进一步优选为500g/10分钟以上的高MFR全同立构聚丙烯。通常,MFR为70g/10分钟以上的高MFR全同立构聚丙烯的拉伸性差、会导致强度的降低,因此以往在膜的领域中并未使用。然而可以认为:将聚丙烯树脂整体记作100质量%时,通过含有0.1~20质量%的高MFR全同立构聚丙烯,少量添加的高MFR全同立构聚丙烯会提高晶体界面的分子链末端浓度、在拉伸中促进晶体界面处形成孔,即通过作为开孔助剂发挥作用而产生均匀的开孔,从而能够兼顾阻隔性优异且透湿性也优异的相反特性。从所述的观点出发,将聚丙烯树脂整体记作100质量%时,优选的是,优选含有1质量%以上、进一步优选含有2质量%以上的高MFR全同立构聚丙烯,关于上限,从兼顾拉伸性和透湿度、阻隔性、穿刺强度的特性平衡的观点出发,更优选使其为10质量%以下、进一步优选使其为5质量%以下。

[0021] 形成本发明的多孔性膜的聚丙烯树脂中,在不损害本发明效果的范围内,可以含有抗氧化剂、热稳定剂、光稳定剂、中和剂、抗静电剂、由有机粒子制成的润滑剂、以及抗粘连剂、填充剂、非相容性聚合物等各种添加剂。尤其是,为了抑制聚丙烯树脂的由热历程导致的氧化劣化,优选添加抗氧化剂,相对于聚丙烯树脂100质量份,抗氧化剂的添加量优选为2质量份以下、更优选为1质量份以下、进一步优选为0.5质量份以下。但是,无机粒子有时会脱落,在医疗作业时有可能造成不良影响,因此优选不添加。

[0022] 本发明的多孔性膜的透湿性评价标准即透湿度优选为 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 以上。透湿度不足 $150\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 时,穿戴将本发明的多孔性膜作为医疗用布料的基材而得到的医疗用防护服

时,有时明显感到闷热感、穿衣舒适性低。从兼顾阻隔性和穿刺强度的观点出发,透湿度的上限实际上为 $2,000\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 。从穿衣舒适性的观点出发,优选为 $200\sim 2,000\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 、更优选为 $300\sim 2,000\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 、进一步优选为 $350\sim 2,000\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 。需要说明的是,透湿度通过JIS L 1099:2012所述的A-1法进行评价。透湿度可通过调整原料中的 $\beta$ 晶成核剂的添加量、结晶化温度、原料中包含的高分子量全同立构聚丙烯的含量来控制。例如,通过将原料中的 $\beta$ 晶成核剂的含有率在 $0.05\sim 0.5$ 质量%的范围内进一步提高、或者提高结晶化温度、或者将原料中的高MFR全同立构聚丙烯的含有率在 $0.1\sim 20$ 质量%的范围内进一步提高,能够增加透湿度。

[0023] 本发明的多孔性膜的穿刺强度优选为 $100\text{N}/\text{mm}$ 以上。穿刺强度不足 $100\text{N}/\text{mm}$ 时,将本发明的多孔性膜作为医疗用布料的基材时,有时缝合时的加工性降低,将本发明的多孔性膜作为医疗用布料的基材而得到医疗用防护服时,在手术时等现场作业时,有时多孔性膜破损而多孔性膜的阻隔性降低、作为防护服的阻隔性降低。从兼顾阻隔性和透湿度的观点出发,穿刺强度的上限实质上为 $1,000\text{N}/\text{mm}$ 。从加工性和现场的作业性的观点出发,优选为 $150\sim 1000\text{N}/\text{mm}$ 、更优选为 $200\sim 1000\text{N}/\text{mm}$ 。需要说明的是,穿刺强度用每 $1\text{mm}$ 厚度的穿刺强度来计算。穿刺强度可通过调整压延鼓的温度、长度方向的拉伸倍率和温度、横向拉伸速度和倍率、热处理工序中的温度和时间、以及松弛区中的松弛率来控制。例如,通过将长度方向的拉伸温度在 $90\sim 140^\circ\text{C}$ 的范围内进一步设为高温,能够实现高强度化,通过将长度方向的拉伸倍率在 $3\sim 7$ 倍的范围内进一步设为高倍率、或者将横向拉伸速度在 $500\sim 10,000\%$ /分钟的范围进一步加快、或者将横向拉伸倍率在 $4\sim 15$ 倍的范围内进一步设为高倍率、或者将热处理工序中的温度在 $140\sim 170^\circ\text{C}$ 的范围内进一步设为高温、或者将松弛区中的松弛率在 $5\sim 35\%$ 的范围内进一步提高,能够提高穿刺强度。

[0024] 本发明的多孔性膜的血液阻隔性优选为4级以上。血液阻隔性不足4级时,有时将本发明的多孔性膜作为医疗用布料的基材而得到的医疗用防护服的阻隔性变得不充分、血液会因手术而透过。从阻隔性的观点出发,血液阻隔性优选为5级以上、更优选为6级。需要说明的是,血液阻隔性基于JIS T 8060:2007所述的步骤D进行评价。血液阻隔性可通过调整压延鼓的温度、长度方向的拉伸倍率和温度、横向拉伸速度和倍率、热处理工序中的温度和时间、以及松弛区中的松弛率来控制。例如,通过将长度方向的拉伸温度在 $90\sim 140^\circ\text{C}$ 的范围内进一步设为高温、或者将长度方向的拉伸倍率在 $3\sim 7$ 倍的范围内进一步设为高倍率、或者将横向拉伸速度在 $500\sim 10,000\%$ /分钟的范围进一步加快、或者将横向拉伸倍率在 $4\sim 15$ 倍的范围内进一步设为高倍率、或者将热处理工序中的温度在 $140\sim 170^\circ\text{C}$ 的范围内进一步设为高温、或者将松弛区中的松弛率在 $5\sim 35\%$ 的范围内进一步提高,能够提高血液阻隔性。

[0025] 本发明的多孔性膜的病毒阻隔性优选为3级以上。病毒阻隔性不足3级时,有时将本发明的多孔性膜作为医疗用布料的基材而得到的医疗用防护服的阻隔性变得不充分、细菌、病毒会因手术而透过。从阻隔性的观点出发,病毒阻隔性优选为4级以上、更优选为5级以上、进一步优选为6级。需要说明的是,病毒阻隔性基于JIS T 8061:2010所述的步骤D1进行评价。病毒阻隔性可通过调整压延鼓的温度、长度方向的拉伸倍率和温度、横向拉伸速度和倍率、热处理工序中的温度和时间、以及松弛区中的松弛率来控制。例如,通过将长度方向的拉伸温度在 $90\sim 140^\circ\text{C}$ 的范围内进一步设为高温、或者将长度方向的拉伸倍率在 $3\sim 7$ 倍的范围内进一步设为高倍率、或者将横向拉伸速度在 $500\sim 10,000\%$ /分钟的范围进一步加快、将横向拉伸倍率在 $4\sim 15$ 倍的范围内进一步设为高倍率、或者将热处理工序中的温度在

140~170℃的范围内进一步设为高温、或者将松弛区中的松弛率在5~35%的范围内进一步提高,能够提高病毒阻隔性。

[0026] 作为兼顾透湿度、阻隔性、穿刺强度的特性平衡而得到本发明的多孔性膜的方法,可通过调整原料中的 $\beta$ 晶成核剂的添加量、结晶化温度,并使原料中的高MFR全同立构聚丙烯的添加量、压延鼓的温度、长度方向的拉伸倍率和温度、横向拉伸速度和倍率、热处理工序中的温度和时间、以及松弛区中的松弛率为后述范围内来控制。尤其是,仅调整压延鼓的温度、长度方向的拉伸倍率和温度、横向拉伸速度和倍率、热处理工序中的温度和时间、以及松弛区中的松弛率之类的工序条件时,能够提高阻隔性和强度,但透湿度变得不充分。因而,通过使原料中的 $\beta$ 晶成核剂的添加量和结晶化温度为特定的范围,并使原料中含有特定量的高MFR全同立构聚丙烯,从而首次兼顾了透湿度、阻隔性、穿刺强度的特性平衡。

[0027] 本发明的多孔性膜在130℃下处理1小时后的面积热收缩率优选为10%以下。医用防护服有时进行高压釜灭菌处理,高压釜灭菌处理通常利用2个大气压的饱和水蒸气而使温度上升至121℃,进行20分钟处理后,在130℃处理1小时后的面积热收缩率大于10%时,有时多孔性膜收缩而透湿性降低、穿衣舒适性变低。在130℃处理1小时后的面积热收缩率更优选为0~10%、更优选为0~7%、进一步优选为0~5%。

[0028] 本发明的多孔性膜的膜厚度优选为5 $\mu$ m以上。厚度不足5 $\mu$ m时,加工时或使用膜时膜有时会断裂。膜厚度为10 $\mu$ m以上则更优选,关于上限,优选为500 $\mu$ m以下。

[0029] 以下,基于一个具体例来说明本发明的多孔性膜的制造方法。需要说明的是,本发明的多孔性膜的制造方法不限于于此。

[0030] 作为要使用的树脂原料的混合方法,有干混、熔体混合等,本发明中使用的聚丙烯树脂的粘度有时明显不同,因此,若通过干混进行原料的混合,则制成片时粘度不同的树脂有时会不均匀地分散,特性变得不充分,因此优选采用熔体混合。熔体混合中使用的挤出机可以是单轴挤出机、双轴挤出机中的任一者,从能够利用高剪切进行混合和容易将混合比率控制为恒定、原料的均匀性、抑制树脂劣化、生产率的观点出发,优选用双轴挤出机来进行。

[0031] 以作为聚丙烯树脂的MFR为4g/10分钟的市售的均聚聚丙烯树脂96.5质量份、MFR为1,000g/10分钟的高MFR聚丙烯树脂3质量份、作为 $\beta$ 晶成核剂的N,N'-二环己基-2,6-萘二甲酰胺0.3质量份、抗氧化剂0.2质量份的比率进行混合的方式,从计量料斗向双轴挤出机中供给原料并进行熔融混炼,从模头中喷出成线料状,用25℃的水槽进行冷却固化,切割成小片状,准备聚丙烯原料(a)。此时,优选使熔融温度为280~310℃。

[0032] 接着,将原料(a)供给至单轴挤出机,以200~230℃进行熔融挤出。并且,用聚合物管的中途设置的过滤器去除异物、改性聚合物等后,由T模头喷出在压延鼓上,得到未拉伸的压延片。从将压延片的 $\beta$ 晶分率控制得较高的观点出发,压延鼓的表面温度优选为105~130℃。此时,尤其是片端部的成型会影响之后的拉伸性,因此,优选对端部吹附局部空气(spot air)而使其密合于鼓。另外,根据片整体在鼓上的密合状态,根据需要也可以使用气刀对整面吹附空气。

[0033] 接着,使所得压延片进行双轴取向而在膜中形成空孔。作为使其进行双轴取向的方法,可以使用:沿着膜长度方向拉伸后,沿着宽度方向拉伸,或者沿着宽度方向拉伸后,沿着长度方向拉伸的依次双轴拉伸法;或者,将膜的长度方向和宽度方向基本同时拉伸的同



时双轴拉伸法等,从透湿性、穿刺强度、阻隔性的观点出发,优选采用依次双轴拉伸法,特别优选沿着长度方向拉伸后,沿着宽度方向拉伸。

[0034] 作为具体的拉伸条件,首先,将压延片控制为沿着长度方向拉伸的温度。温度控制的方法可以采用如下方法:使用经温度控制的旋转辊的方法、使用热风烘箱的方法等。作为长度方向的拉伸温度,优选为90~140℃。长度方向的拉伸温度不足90℃时,有时膜断裂或者穿刺强度降低或者阻隔性降低。长度方向的拉伸温度超过140℃时,有时透湿性降低。长度方向的拉伸温度更优选为110~135℃、长度方向的拉伸温度特别优选为125~130℃。作为长度方向的拉伸倍率,优选为3~7倍。长度方向的拉伸倍率不足3倍时,有时透湿性降低。提高拉伸倍率时,透湿性提高,但以长度方向的拉伸倍率超过7倍进行拉伸时,有时膜断裂或者穿刺强度降低或者阻隔性降低。从兼顾透湿性、穿刺强度、阻隔性的观点出发,拉伸倍率更优选为4.5~6倍。需要说明的是,作为此时的纵向拉伸速度,优选为200,000%/分钟(2001倍/分钟)以上、更优选为250,000%/分钟(2501倍/分钟)以上、进一步优选为300,000%/分钟(3001倍/分钟)以上。通过加快拉伸速度,双轴拉伸后的孔结构沿着三维方向形成网络,容易兼顾透湿性和阻隔性,但拉伸速度变得过快时,有时在纵向拉伸时容易发生膜破损、透湿性变差。

[0035] 接着,用拉幅机式拉伸机把持着膜端部并导入,进行宽度方向的拉伸。宽度方向的拉伸温度优选为130~155℃。宽度方向的拉伸温度不足130℃时,有时膜断裂或者穿刺强度降低或者阻隔性降低。另外,宽度方向的拉伸温度超过155℃时,有时透湿性降低。从兼顾透湿性、穿刺强度、阻隔性的观点出发,宽度方向的拉伸温度更优选为140~155℃。宽度方向的拉伸倍率优选为4~15倍。宽度方向的拉伸倍率不足4倍时,有时透湿性降低。从阻隔性、穿刺强度的观点出发,拉伸倍率优选为高倍率,但宽度方向的拉伸倍率超过15倍时,有时膜断裂而生产率降低、或者透湿性降低。从兼顾透湿性、穿刺强度、阻隔性的观点出发,拉伸倍率更优选为6~12倍、进一步优选为8~11倍。需要说明的是,作为此时的横向拉伸速度,优选以500~10,000%/分钟(6~101倍/分钟)进行,若为1,500~7,000%/分钟(16~71倍/分钟)则更优选。作为面积倍率(纵向拉伸倍率×横向拉伸倍率),优选为30~90倍。

[0036] 在横向拉伸之后,在拉幅机内进行热处理工序。此处,热处理工序中,从控制透湿性、穿刺强度、阻隔性的观点出发,优选的是,以横向拉伸后的宽度直接进行热处理,进而缩小拉幅机的宽度,一边使膜松弛一边进行热处理,以松弛后的宽度直接进行热处理。

[0037] 热固定温度优选为140~170℃。热固定温度不足140℃时,有时穿刺强度降低或者阻隔性降低。热固定温度超过170℃时,有时多孔性膜表面熔融而透湿性降低、或者进一步多孔性膜沿着宽度方向收缩,在热处理工序中发生断裂,生产率降低。从兼顾透湿性、穿刺强度、阻隔性的观点出发,若为150~168℃则更优选。

[0038] 从兼顾穿刺强度、阻隔性和生产率的观点出发,热处理时间优选为0.1秒以上且10秒以下、更优选为3秒以上且8秒以下。

[0039] 本发明中的松弛率优选为5~35%。松弛率不足5%时,有时穿刺强度降低、或者阻隔性降低、或者宽度方向的宽度方向的热收缩率变大。松弛率超过35%时,有时透湿性降低或物性不均变大。从兼顾透湿性、穿刺强度、阻隔性的观点出发,更优选为10~25%、进一步优选为15~25%。

[0040] 松弛温度优选为155~170℃。松弛温度不足155℃时,有时用于松弛的收缩应力变

低、无法实现上述高松弛率，或者穿刺强度降低，或者阻隔性降低。松弛温度超过170℃时，有时孔周边的聚合物因高温而熔融、透湿性降低。从透湿性、穿刺强度、阻隔性的观点出发，更优选为160~168℃。

[0041] 松弛速度优选为100~1,000%/分钟。松弛速度不足100%/分钟时，需要减缓制膜速度或者延长拉幅机长度，有时生产率低。超过1,000%/分钟时，有时膜的收缩速度慢于拉幅机的轨道宽度的收缩速度、拉幅机内的膜紊乱而破损，或者宽度方向的不均变大，或者产生平面性的降低。松弛速度更优选为150~500%/分钟。

[0042] 松弛后的热固定温度优选为155~170℃。松弛后的热固定温度不足155℃时，有时用于松弛的收缩应力变低而无法实现上述高松弛率、或者穿刺强度降低、或者阻隔性降低。松弛后的热固定温度超过170℃时，有时孔周边的聚合物因高温而熔融、透湿性降低。从透湿性、穿刺强度、阻隔性的观点出发，松弛后的热固定温度更优选为160~168℃。对于热处理工序后的膜，通过切割而去除用拉幅机的夹具把持的边部，用卷绕机卷取至芯上而制成制品。

[0043] 本发明的多孔性膜的生产率优异，血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性优异，穿戴时的闷热感得以减轻，穿衣舒适性优异。因此，可适合地用作医疗用布料的基材、与无纺布复合的复合体。另外，血液阻隔性、病毒阻隔性等阻隔性优异，穿戴时的闷热感得以减轻，穿衣舒适性优异。因此，使用前述医疗用布料、基材、复合体的防护服可适合地用作医疗用防护服、尤其是手术衣。

[0044] <防水透湿材料>

本发明的防水透湿材料是至少层叠有纤维层和前述多孔性膜的防水透湿材料，前述防水透湿材料是构成前述防水透湿材料的各层在相邻层之间进行粘接而成的，相邻层在相对于前述防水透湿材料的单位面积为50%以下的面积进行了粘接。本发明中，至少层叠有纤维层和多孔性膜是指：多孔性膜和纤维层合计为2层以上。需要说明的是，层叠结构如后所述。

[0045] 本发明的防水透湿材料具备以下特性中的全部，因此特别适合用于医疗用衣服、防护服：(a)由多孔性膜带来的优异阻隔性；(b)由多孔性膜自身的优异穿刺强度和纤维层的优异磨损强度等带来的优异阻隔保持性；以及，(c)由多孔性膜自身的优异透湿性和防水透湿材料采用特定的粘接面积率带来的优异透湿性。

[0046] <防水透湿材料中使用的多孔性膜>

本发明的防水透湿材料中的多孔性膜可以使用前述多孔性膜。

[0047] <防水透湿材料中使用的纤维层>

接着，针对本发明的防水透湿材料中的纤维层进行说明。

[0048] 本发明的防水透湿材料中使用的纤维层对于防水透湿材料赋予充分的拉伸强度和磨损强度、以及适当的手触感等质地和柔软度。作为被用作纤维层的布帛形状，可列举出机织物、针织物、无纺布、纸等纤维结构体。其中，从成本、拉伸强度、磨损强度的观点出发，优选为无纺布。作为无纺布，除了湿式无纺布、树脂粘合式干式无纺布、热粘合式干式无纺布、纺粘式干式无纺布、针刺式干式无纺布、水刺式(ウォータージェットパンチ式)干式无纺纸布、或者闪蒸纺丝式干式无纺布等之外，还优选使用通过能够使单位面积质量、厚度均匀的抄纸法制造的无纺布。其中，从成本、拉伸强度、磨损强度的方面出发，优选为纺粘式干式无纺布。

[0049] 作为纤维层的原材料,可列举出聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乳酸等聚酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚苯硫醚、氟系树脂、以及它们的混合物等。这些之中,对纤维层进行驻极体加工时,从驻极体性能的观点出发,优选为以聚烯烃或聚乳酸作为主要成分的原材料。进而,在聚烯烃中,进一步优选以聚丙烯作为主要成分的原材料,从贴合时的粘接性的观点出发,优选为与前述多孔性膜的种类相同的树脂。此处,种类相同的树脂是指构成主要成分的单体的组成相同。另外,从提高纤维层与多孔性膜的粘接力的观点出发,构成纤维层的原材料的熔点下限优选为135℃以上、更优选为150℃以上、进一步优选为155℃以上。另一方面,构成纤维层的原材料的熔点上限优选为175℃以下、更优选为170℃以下。

[0050] 从使防水透湿材料的拉伸强度优异的观点出发,纤维层的拉伸强度优选为5N/mm以上。进一步优选为10N/mm以上、进一步优选为15N/mm以上。另一方面,从确保防水透湿材料的适度柔软度的观点出发,拉伸强度的上限优选为200N/mm以下。需要说明的是,拉伸强度用每1mm厚度的拉伸强度来计算。

[0051] 从使防水透湿材料的破裂强度优异的观点出发,纤维层的破裂强度优选为300kPa以上、优选为400kPa以上、进一步优选为500kPa以上,另一方面,破裂强度的上限优选为2000kPa以下、1500kPa以下。破裂强度为2000kPa以下时,能够使制成防水透湿材料时的防水透湿材料的柔软性、轻量性优异。

[0052] 从使防水透湿材料的磨损强度优异的观点出发,纤维层的磨损强度优选为3级以上。进一步优选为4级以上。

[0053] 满足这些条件时,纤维层的厚度下限优选为0.01mm以上、进一步优选为0.1mm以上,另一方面,厚度的上限为5mm以下、优选为1mm以下。

[0054] 另外,纤维层的单位面积质量的下限优选为10g/m<sup>2</sup>以上、优选为20g/m<sup>2</sup>以上,另一方面,单位面积质量的上限为200g/m<sup>2</sup>以下、优选为100g/m<sup>2</sup>以下的范围。

[0055] 本发明中使用的纤维层优选对表面进行了抗静电加工等功能加工。抗静电加工优选为对表面赋予导电性聚合物的方法、对表面赋予吸湿性聚合物的方法。

[0056] 此时,可以对于与要层叠的多孔性膜接触的相反面进行加工。抗静电加工部分与多孔性膜接触时,纤维层的驻极体性能有时会降低。

[0057] <防水透湿材料的各特性>

关于本发明的防水透湿材料的透湿性,从确保优异穿戴性的观点出发,作为其评价标准的透湿度为150g/m<sup>2</sup>·h以上、优选为200g/m<sup>2</sup>·h以上、进一步优选为300g/m<sup>2</sup>·h以上。另一方面,针对上限,没有特别限定,从使阻隔性更优异的观点出发,优选为1000g/m<sup>2</sup>·h以下。需要说明的是,透湿度用JIS L 1099:2012所述的A-1法进行评价。

[0058] 从穿戴时进行作业时的实用性的观点出发,本发明的防水透湿材料的拉伸强度优选为5N/50mm以上。更优选为10N/50mm以上、进一步优选为15N/50mm以上。另一方面,针对上限,没有特别限定,从确保防水透湿材料的适度柔软度的观点出发,优选为200N/50mm以下。

[0059] 从进一步抑制由穿戴时的外部应力导致的破损的观点出发,本发明的防水透湿材料的破裂强度优选为300kPa以上、更优选为400kPa以上、进一步优选为500kPa以上,另一方面,针对上限,没有特别限定,优选为2000kPa以下、更优选为1500kPa。破裂强度为2000kPa以下时,防水透湿材料的柔软性、轻量性变得更优异。

[0060] 关于本发明的防水透湿材料的磨损强度,从使针对穿戴时的外部应力的表面耐擦过性更优异的观点出发,使防水透湿材料的表面磨损时的外观评价优选为3级以上。进一步优选为4级以上。

[0061] 从穿戴时防止水从外部浸入的观点出发,本发明的防水透湿材料的耐水压优选为30kPa以上、更优选为50kPa以上、进一步优选为65kPa以上。另一方面,耐水压的上限优选为300kPa以下。耐水压为300kPa以下时,可设置适当数量的多孔性膜的贯通孔,能够使防水透湿材料的透湿性更优异。另外,即使变更在防水透湿材料上进一步层叠的无纺布等的张数,也能够调整防水透湿材料的耐水压。

[0062] 本发明的防水透湿材料的血液阻隔性优选为4级以上。血液阻隔性为4级以上时,将防水透湿材料制成医疗用衣服或防护服时,它们对于血液的阻隔性变得更优异。更优选为5以上、进一步优选为6级。

[0063] 本发明的防水透湿材料的病毒阻隔性优选为3级以上。病毒阻隔性为3级以上时,将防水透湿材料制成医疗用衣服或防护服时,它们对于病毒的阻隔性变得更优异。更优选为4级以上、进一步优选为5级以上、特别优选为6级。

[0064] 本发明的防水透湿材料的单位面积质量优选为15~250g/m<sup>2</sup>。单位面积质量不足15g/m<sup>2</sup>时,有时拉伸强度、破裂强度、磨损强度、耐水压变得不充分。从所述的观点出发,单位面积质量更优选为20g/m<sup>2</sup>以上、进一步优选为30g/m<sup>2</sup>以上。另一方面,单位面积质量超过250g/m<sup>2</sup>时,制成服装时,有时服装变重、穿戴感变差。从所述的观点出发,单位面积质量更优选为150g/m<sup>2</sup>以下、进一步优选为100g/m<sup>2</sup>以下。

[0065] 本发明的防水透湿材料所具有的纤维层与多孔性膜中,构成纤维层的原材料与构成多孔性膜的原材料的熔点差优选为40℃以下。更优选为30℃以下、进一步优选为20℃以下。通过减小构成要层叠的纤维层与多孔性膜的原材料的熔点差,粘接部分的粘接强度变高。另外,构成多孔性膜的原材料的熔点优选高于构成纤维层的原材料的熔点。通过这样设定,能够抑制通过层叠时的热处理而使多孔性膜的空隙因热而受到损害,能够期待防水透湿材料的透湿性进一步提高的效果。构成纤维层的原材料与构成多孔性膜的原材料的熔点详见后述,可以使用(株)岛津制作所制造的差示扫描型量热计DSC-60型进行测定。构成纤维层和多孔性膜的原材料的熔点的测定可以针对层叠前的纤维层和多孔性膜进行测定,也可以从纤维层和多孔性膜的层叠体上剥掉纤维层和多孔性膜,分离在层叠工序中未施加热的部分、即未粘接的部分,并测定构成各层的原材料的熔点。

[0066] 作为层叠的结构例,可列举出以下的(i)~(v)。

[0067] (i)在成为衣服外侧的面具备多孔性膜、在成为衣服内侧的面具备纤维层的2层结构;

(ii)在成为衣服外侧的面具备纤维层、在成为衣服内侧的面具备多孔性膜的2层结构;

(iii)依次为纤维层、多孔性膜和纤维层且夹入多孔性膜的3层结构;

(iv)将磨损强度高的纤维层与拉伸强度和破裂强度高的纤维层这2层进行重叠,将上述2个纤维层重叠而成的纤维层叠体夹入多孔性膜的5层结构;

(v)将纤维层、2层特性不同的多孔性膜、以及纤维层依次重叠而成的4层构成。

[0068] 其中,优选(iii)依次为纤维层、多孔性膜和纤维层且夹入多孔性膜的3层结构。通过制成上述的3层结构,并用纤维层夹入多孔性膜,具有多孔性膜不易损伤、阻隔性不易丧

失的效果。

[0069] 另外,还优选(i)在成为衣服外侧的面具备多孔性膜、在成为衣服内侧的面具备纤维层的2层结构。通过制成上述的2层结构,能够确保防水透湿材料的期望的拉伸强度和破裂强度,并且能够使防水透湿材料的透湿性和轻量性更优异。

[0070] 本发明的防水透湿材料是构成防水透湿材料的各层在相邻层之间进行粘接而成的。另外,本发明的防水透湿材料优选相邻层在相对于防水透湿材料的单位面积为50%以下的面积进行了粘接。相邻层相对于防水透湿材料的单位面积超过50%进行了粘接时,有时防水透湿材料的透湿性显著降低,将该防水透湿材料制成医疗用衣服、防护服时也无法获得良好的穿戴性。从上述的观点出发,上限优选为40%以下、更优选为30%以下、特别优选为15%以下。另一方面,关于下限,从确保防水透湿材料的层间粘接力、拉伸强度、破裂强度和耐水压的观点出发,优选为3%以上、更优选为5%以上。需要说明的是,针对制造方法详见后述,关于上述相对于防水透湿材料的单位面积的粘接面积的比率(以下记作粘接面积比率),在进行超声波粘接加工的情况下可通过压花辊的图案设计来调整,在使用花纹高度为1mm以上的热压花辊的热粘接加工的情况下可通过热压花辊的图案设计来调整。上述各压花辊的图案没有特别限定,可以使用针尖(ピンポイント)花纹、十字花纹、格子花纹、波浪花纹、斜线花纹等花纹。考虑到多孔性膜与纤维层的粘接力 and 缝制等时,优选为左右对称,优选为针尖花纹、十字花纹、格子花纹、波浪花纹或网格花纹等。

[0071] 另外,防水透湿材料的粘接部分优选构成纤维层的一部分或全部纤维熔融而呈现膜状。膜状部分的厚度优选为0.01~0.5mm。另外,一个粘接部分的面积优选为0.001mm<sup>2</sup>~100mm<sup>2</sup>。它们的厚度、面积可通过切断粘接部分的截面,用SEM照片对截面面积进行放大摄影,并利用图像处理来求出。

[0072] <防水透湿材料的制造方法>

本发明的防水透湿材料的制造方法是具备如下工序的制造方法:将构成防水透湿材料的相邻层进行重叠的工序;对重叠的相邻层的粘接预定部位实施热处理的工序。

[0073] 在将构成防水透湿材料的相邻层进行重叠的工序中,构成防水透湿材料的层是指前述多孔性膜和纤维层。并且,将构成防水透湿材料的相邻层进行重叠是指:将它们作为相邻层不隔着其它层进行层叠。需要说明的是,作为层叠的结构,作为优选例可列举出前述(i)~(v)。

[0074] 对重叠的相邻层的粘接预定部位实施热处理的工序是对纤维层、多孔性膜的期望粘接部位施加热粘接加工而使其粘接的工序,详情如下所述。

[0075] 作为将纤维层和多孔性膜等、构成本发明的防水透湿材料的层的层间进行粘接的方法,以纤维层与多孔性膜的粘接为例进行说明。从抑制对纤维层、多孔性膜的期望粘接部位之外也施加热而导致期望粘接部位以外的部位的粘接的观点出发,优选使用超声波粘接加工、使用了花纹高度为1mm以上且表面涂覆有氟树脂等树脂的热压花辊的热粘接加工。

[0076] 超声波粘接加工可例示出如下方法:在具有特定图案的压花辊之间以0.01MPa~1MPa的压力夹持进行超声波振动的叶片(blade)和粘接材料,使被称为叶片的振动子在1~5万Hz的超声波振动下进行振动,使接触叶片的图案部分发生熔融粘接。叶片主要可以使用耐摩擦强的钛制叶片,除此之外,可以使用铝、不锈钢合金等。另外,使用叶片宽度为10~50cm宽的叶片。

[0077] 关于使用花纹高度为1mm以上的热压花辊的热粘接加工,使用压花图案的深度为1mm以上的热压花辊,除了图案之外,不对布帛施加热地进行粘接加工。花纹高度是指:热压花辊的构成压花花纹的边缘的上部与下部的距离。热压花的温度优选为60℃以上、更优选为70℃以上、进一步优选为125℃以上。另一方面,优选为175℃以下、更优选为165℃以下、进一步优选为155℃以下。热压花的温度优选在构成多孔性膜的原材料的熔点与比构成纤维层的原材料的熔点低30℃的温度之间,更优选在构成多孔性膜的原材料的熔点与构成纤维层的原材料的熔点之间。热压花的温度为构成多孔性膜的原材料的熔点与比构成纤维层的原材料的熔点低30℃的温度时,不易受到多孔性膜的热收缩带来的影响,容易发挥出多孔性膜原本的特性。另外,夹持辊使用具有硬度为50~90°的硅橡胶的辊。热压花辊与夹持其的夹持辊的按压压力为0.5MPa以上、优选为1MPa以上,另一方面,为10MPa以下、优选为5MPa以下。另外,通过从单面(热压花辊)施加热,能够防止材料被夹持辊夺取而导致加工性变差。另外,将氟树脂等树脂涂覆于热压花辊表面时,除了热压花辊与材料的剥离性变得良好之外,能够防止多孔性膜被热压花辊的边缘部分损伤、阻隔性受损。另外,热压花辊的对极具有的接受辊的材质优选采用硬度比硅辊等金属辊柔软的材质。通过使接受辊的材质硬度比金属柔软,能够抑制多孔性膜因热粘接工序而受到损伤,能够提高防水透湿材料的阻隔性。

[0078] 上述任意粘接加工方法均能够进一步抑制期望的粘接部位以外被加热,因此,由热处理对纤维层和多孔性膜造成的损伤少,能够进一步抑制因纤维层的熔融、对多孔性膜施加热而导致的防水透湿材料的收缩等。

[0079] 本发明的防水透湿材料的强度、磨损强度优异,能够抑制粒子进入,因此可适合地用于医疗用衣服、防护服。

[0080] 本发明的防水透湿材料可通过缝制成连身工作服(カバール)、上下分开的斗篷(カッパ)、长袍等形态而适合地用作医疗用衣服、防护服。尤其是,从防止污染物质进入方面考虑,优选为连身工作服型的防护服。

## 实施例

[0081] 各特性通过以下方法进行测定、评价。

[0082] (1)β晶形成能力

将多孔性膜5mg作为试样而采取至铝制的锅中,使用差示扫描量热计(セイコー电子工业制造的RDC220)进行测定。首先,在氮气氛下以10℃/分钟的速度从室温升温至260℃(首轮),保持10分钟后,以10℃/分钟的速度冷却至40℃。保持5分钟后,再次以10℃/分钟的速度升温(第二轮),针对此时观测到的熔解峰,将145~157℃的温度区域存在峰的熔解记作β晶的熔解峰、将158℃以上观察到峰的熔解记作α晶的熔解峰,根据将高温侧的平坦部作为基准而引出的基线与峰所围出的区域的面积,求出各自的熔解热量,将α晶的熔解热量作为 $\Delta H\alpha$ 、将β晶的熔解热量作为 $\Delta H\beta$ 时,将按照下式计算出的值作为β晶形成能力。需要说明的是,熔解热量的校正使用钢来进行。

[0083]  $\beta$ 晶形成能力(%)= $(\Delta H\beta/(\Delta H\alpha+\Delta H\beta))\times 100$

需要说明的是,通过由首轮观察到的熔解峰同样地算出β晶的存在比率,能够算出该试样状态下的β晶分率。测定针对各样品分别进行2次,用其平均值来进行评价。

**[0084] (2)血液阻隔性**

按照JIS T 8060:2007所述的步骤D,测定血液阻隔性,用1~6级进行评价。

**[0085] (3)病毒阻隔性**

按照JIS T 8061:2010所述的步骤D1,测定病毒阻隔性,用1~6级进行评价。

**[0086] (4)透湿度**

按照JIS L 1099:2012所述的A-1法(氯化钙法),测定透湿度,用 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 的单位进行评价。

**[0087] (5)熔体流动速率(MFR)**

聚丙烯树脂的MFR按照JIS K 7210:1995所述的条件M(230℃、2.16kg)进行测定。聚乙烯树脂按照JIS K 7210:1995所述的条件D(190℃、2.16kg)进行测定。

**[0088] (6)穿刺强度**

使用万能试验机(岛津制作所制造的AUTOGRAPH AG-IS),将针进入速度设为5mm/分钟,除此之外按照JIS Z 1707:1997在23℃下进行测定。读取样品破损时施加于膜的载重,将该载重除以试验前的试样厚度(mm)而得到的值记作穿刺强度(N/mm)。测定针对各样品各进行5次,用其平均值进行评价。

**[0089] (7)厚度**

多孔性膜的厚度通过如下的测定方法进行评价。使用直读式厚度计(JIS B 7503:1997、PEACOCK公司制造的UPRIGHT DIAL GAUGE(0.001×2mm)、No.25、测定子10mmφ平型、50gf载重),测定厚度(μm)。测定针对各样品各进行10次,用其平均值进行评价。

**[0090]** 无纺布和防水透湿材料的厚度用如下的测定方法进行评价。按照JIS L 1913:2010的6.1.1项所述的A法进行测定。从试样采取10片大小为2500mm<sup>2</sup>以上的试验片,对厚度测定器的上侧圆形水平板施加0.5kPa的压力,调整0点。其后,使用厚度测定器,在标准状态下对试验片施加10秒钟的0.5kpa的压力,将厚度测定至0.01mm。求出10片试验片的平均值。

**[0091] (8)面积热收缩率**

将多孔性膜切成长度方向为150mm×宽度方向为150mm的正方形而制成样品。在各边的样品中央部描绘标线,测定加热前的标线间距离L<sub>0</sub>(长度)、L<sub>0</sub>(宽度)。将样品用纸夹持,悬吊在加热至130℃的热风烘箱内,静置60分钟而进行加热处理。热处理后放冷,然后测定加热后的标线间距离L<sub>1</sub>(长度)、L<sub>1</sub>(宽度),将利用下式算出的值作为热收缩率。测定针对各样品实施5次,将平均值作为面积热收缩率而记载于表1。

面积收缩率(%)=  $100 - (L_1(\text{长度}) \times L_1(\text{宽度})) / (L_0(\text{长度}) \times L_0(\text{宽度})) \times 100$ 。

**[0092] (9)熔点(℃)**

使用(株)岛津制作所制造的差示扫描型量热计DSC-60型,使2mg试样在氮中以10℃/分钟的升温速度升温至50~300℃的温度,将此时的最大熔解吸热峰温度记作熔点(T<sub>m</sub>)。测定针对各样品各进行2次,用其平均值进行评价。

**[0093] (10)破裂强度**

按照JIS L 1096:1999的8.16.1项所述的A法进行测定。采取5片15cm×15cm的试验片,使用密廉式破裂试验机,将试验片置于其上,以不产生褶皱和松弛的方式施加均匀的张力,并用夹具施加夹持压力,测定橡胶膜刺破试验片的强度和断裂时的橡胶膜自身的强度,利用下式求出破裂强度,算出其平均值。

$$B_s = A - B$$

$B_s$  : 破裂强度(kPa)

A : 橡胶膜刺破试验片的强度

B : 断裂时的橡胶膜自身的强度。

[0094] (11)单位面积的质量(单位面积质量:g/m<sup>2</sup>)

按照JIS L 1913:2010的6.2项进行测定。从试样采取5片大小为25cm×25cm的试验片,测定其重量,求出平均值。将平均值的16倍作为单位面积的质量(g/m<sup>2</sup>)。

[0095] (12)拉伸强度

按照JIS L 1913:2010的6.3.1项进行测定。将切成宽度50mm、长度300mm的试验片在夹持间隔200mm、拉伸速度100mm/分钟条件下,在片的纵向、横向针对3个样品,用恒速伸长型拉伸试验机进行拉伸试验,将样品拉伸至断裂为止时的最大强度记作拉伸强度,针对片的纵向、横向计算各自的平均值,将纵向、横向的拉伸强度之中较低者记作纤维层的拉伸强度(N/50mm)。

[0096] (13)磨损强度

按照JIS L 1913:2010的6.6.2项进行测定。采取5片直径为13cm的圆形试验片,在各试验片的中心开直径约为6mm的孔,使用锥形磨损试验机,使试验片的表面朝上,使用载重2.45N、磨轮(CS-10),以约70min<sup>-1</sup>旋转摩擦100次,用极限照片(磨度等差)(JIS L1913:2010的图14)对外观进行级别判定。

[0097] (14)耐水压

按照JIS L 1092:2009的7.1.1项所述的B法进行测定。从试样采取5片约150mm×150mm的试验片,以耐水度试验装置的表侧接触水的方式进行安装,向机筒中添加水,旋转活塞手柄而以1分钟为100kPa的比例施加水压,测定在试验片的背侧的三处出水时或者防水透湿材料破裂时的水压(kPa),将5次的平均值记作耐水压。

[0098] (15)穿戴性

在设想了夏天的大气气温而设定为35℃、50%Rh的恒温恒湿室中,让受试者穿着1件衬衫、1条作业裤后,穿戴所制作的化学防护服并进入室内。受试者在胸部中心附近在衬衫上粘贴热电偶,用热电偶测定入室后的防护服内的温度。针对3名受试者实施该测定。将3名受试者的数据分别与比较例101的防护服进行对比,30分钟后的防护服内的湿度低10%以上时评价为好、平均湿度差不足10%时评价为坏。

[0099] (16)粘接面积率

压花图案的花纹如十字型、圆型、椭圆等那样地为相同的图案时,针对试样尺寸为15cm×15cm的试样,使用基恩士公司制造的VHX2000,在50倍的倍率下进行拍摄,计测最大面积,设定在阈值±10的范围内并进行分析,算出试样的粘接面积率。粘接面积率针对5片试样进行测定,算出其平均值。

[0100] 压花图案的花纹为左右不对称、不均匀的花纹时,针对试样尺寸为15cm×15cm的试样,使用基恩士公司制造的VHX2000,在25倍的倍率下进行拍摄,通过自动面积计测~提取法(亮度)、阈值-20的设定进行分析,算出试样的粘接面积率。粘接面积率针对5片试样进行测定,算出其平均值。

[0101] 防护服的制作方法



将实施例和比较例的透湿防水材料配合着纸样进行裁切。通过缝纫机或超声波对裁切的透湿防水材料的缝制部分进行缝制,制作防护服。在缝纫机缝制的部位粘贴2cm宽的接缝带(Seam Tape)。

[0102] 以下基于实施例更具体地说明本发明,但本发明不限于它们。

[0103] (实施例1)

将作为聚丙烯树脂的MFR=4.0g/10分钟的Prime Polymer Co., Ltd.制造的均聚聚丙烯96.5质量份、MFR为1,000g/10分钟的Prime Polymer Co., Ltd.制造的均聚聚丙烯S10CL 3质量份、作为 $\beta$ 晶成核剂的N,N'-二环己基-2,6-萘二甲酰胺(新日本理化(株)制、NU-100)0.3质量份、以及作为抗氧化剂的BASF公司制造的“IRGANOX”(注册商标)1010、“IRGAFOS”(注册商标)168各0.1质量份以按照该比率进行混合的方式从计量料斗向双轴挤出机进行原料供给,在303℃进行熔融混炼,从模头挤出成线料状,用25℃的水槽进行冷却固化,切成小片状,从而得到聚丙烯组合物(A)。

[0104] 将所得聚丙烯组合物(A)供给至单轴的熔融挤出机,在220℃进行熔融挤出,用60 $\mu$ m cut的烧结过滤器去除异物后,用T模头挤出至表面温度控制为117℃的压延鼓,从而得到压延片。接着,使用加热至125℃的陶瓷辊进行预热,沿着膜的长度方向以350,000%/分钟(3500倍/分钟)的拉伸速度拉伸至5倍。接着,在拉幅机式拉伸机中将端部用夹具把持并导入,在152℃预热3秒钟后,以150℃、3,500%/分钟(35倍/分钟)的拉伸速度拉伸至9.0倍。

[0105] 在后续的热处理工序中,在保持拉伸后的夹具间距离的条件下,在150℃热处理3秒钟,进一步以164℃、15%的松弛率进行松弛,在保持松弛后的夹具间距离的条件下,在164℃进行5秒钟的热处理。

[0106] 其后,切割去除用拉幅机夹具把持的膜边部,用卷绕机将500m多孔性膜卷取至芯上,得到厚度为20 $\mu$ m的多孔性膜。将评价结果示于表1。

[0107] (实施例2)

在实施例1的拉伸工序中,使用加热至125℃的陶瓷辊进行预热,将膜的长度方向以400,000%/分钟(4000倍/分钟)的拉伸速度拉伸至5倍。接着,在拉幅机式拉伸机中将端部用夹具把持并导入,在152℃预热3秒钟后,以150℃、4,500%/分钟(45倍/分钟)的拉伸速度拉伸至9.0倍,除此之外,应用与实施例1相同的条件,得到厚度20 $\mu$ m的多孔性膜。将评价结果示于表1。

[0108] (实施例3)

在实施例1的挤出工序中,以多孔性膜的厚度达到250 $\mu$ m的方式调整挤出量,除此之外,应用与实施例1相同的条件,得到厚度250 $\mu$ m的多孔性膜。将评价结果示于表1。

[0109] (实施例4)

将作为聚丙烯树脂的MFR=4.0g/10分钟的Prime Polymer Co., Ltd.制造的均聚聚丙烯94.5质量份、MFR为1,000g/10分钟的Prime Polymer Co., Ltd.制造的均聚聚丙烯S10CL 5质量份、作为 $\beta$ 晶成核剂的N,N'-二环己基-2,6-萘二甲酰胺(新日本理化(株)社制、NU-100)0.3质量份、以及作为抗氧化剂的BASF公司制造的“IRGANOX”(注册商标)1010、“IRGAFOS”(注册商标)168各0.1质量份以按照该比率进行混合的方式从计量料斗向双轴挤出机进行原料供给,在303℃进行熔融混炼,从模头挤出成线料状,用25℃的水槽进行冷却固化,切成小片状,从而得到聚丙烯组合物(B)。

[0110] 除了使用所得聚丙烯组合(B)之外,应用与实施例1相同的条件,得到厚度20 $\mu\text{m}$ 的多孔性膜。将评价结果示于表1。

[0111] (实施例5)

将作为聚丙烯树脂的MFR=4.0g/10分钟的Prime Polymer Co., Ltd.制造的均聚聚丙烯98.5质量份、MFR为1,000g/10分钟的Prime Polymer Co., Ltd.制造的均聚聚丙烯S10CL 1质量份、作为 $\beta$ 晶成核剂的N,N'-二环己基-2,6-萘二甲酰胺(新日本理化(株)制、NU-100)0.3质量份、以及作为抗氧化剂的BASF公司制造的“IRGANOX”(注册商标)1010、“IRGAFOS”(注册商标)168各0.1质量份以按照该比率进行混合的方式从计量料斗向双轴挤出机进行原料供给,在303 $^{\circ}\text{C}$ 进行熔融混炼,从模头挤出成线料状,用25 $^{\circ}\text{C}$ 的水槽进行冷却固化,切成小片状,从而得到聚丙烯组合(C)。

[0112] 除了使用所得聚丙烯组合(C)之外,应用与实施例1相同的条件,得到厚度20 $\mu\text{m}$ 的多孔性膜。将评价结果示于表1。

[0113] (比较例1)

将作为聚丙烯树脂的MFR=7.5g/10分钟的住友化学(株)制造的均聚聚丙烯FLX80E4 99.5质量份、作为 $\beta$ 晶成核剂的N,N'-二环己基-2,6-萘二甲酰胺(新日本理化(株)制、NU-100)0.3质量份、以及作为抗氧化剂的BASF公司制造的“IRGANOX”(注册商标)1010、“IRGAFOS”(注册商标)168各0.1质量份以按照该比率进行混合的方式从计量料斗向双轴挤出机进行原料供给,在303 $^{\circ}\text{C}$ 进行熔融混炼,从模头挤出成线料状,用25 $^{\circ}\text{C}$ 的水槽进行冷却固化,切成小片状,从而得到聚丙烯组合(D)。

[0114] 将所得聚丙烯组合(D)供给至单轴的熔融挤出机,在220 $^{\circ}\text{C}$ 进行熔融挤出,用60 $\mu\text{m}$  cut的烧结过滤器去除异物后,用T模头挤出至表面温度控制为117 $^{\circ}\text{C}$ 的压延鼓,从而得到压延片。接着,使用加热至120 $^{\circ}\text{C}$ 的陶瓷辊进行预热,沿着膜的长度方向以150,000%/分钟(1500倍/分钟)的拉伸速度拉伸至5.2倍。接着,在拉幅机式拉伸机中将端部用夹具把持并导入,在152 $^{\circ}\text{C}$ 预热3秒钟后,以150 $^{\circ}\text{C}$ 、1,200%/分钟(12倍/分钟)的拉伸速度拉伸至5.5倍。需要说明的是,拉幅机入口的宽度方向的夹具间距离为150mm。

[0115] 在后续的热处理工序中,在保持拉伸后的夹具间距离的条件下,在150 $^{\circ}\text{C}$ 热处理3秒钟,进一步以164 $^{\circ}\text{C}$ 、15%的松弛率进行松弛,在保持松弛后的夹具间距离的条件下,在164 $^{\circ}\text{C}$ 进行5秒钟的热处理。

[0116] 其后,切割去除用拉幅机夹具把持的膜边部,用卷绕机将500m多孔性膜卷取至芯上,得到厚度为20 $\mu\text{m}$ 的多孔性膜。将评价结果示于表1。

[0117] (比较例2)

将聚丙烯组合(A)供给至单轴的熔融挤出机,在220 $^{\circ}\text{C}$ 进行熔融挤出,用60 $\mu\text{m}$  cut的烧结过滤器去除异物后,用T模头挤出至表面温度控制为117 $^{\circ}\text{C}$ 的压延鼓,从而得到压延片。接着,使用加热至125 $^{\circ}\text{C}$ 的陶瓷辊进行预热,沿着膜的长度方向以150,000%/分钟(1500倍/分钟)的拉伸速度拉伸至5倍。接着,在拉幅机式拉伸机中将端部用夹具把持并导入,在152 $^{\circ}\text{C}$ 预热3秒钟后,以150 $^{\circ}\text{C}$ 、1,200%/分钟(12倍/分钟)的拉伸速度拉伸至9.0倍。

[0118] 在后续的热处理工序中,在保持拉伸后的夹具间距离的条件下,在150 $^{\circ}\text{C}$ 热处理3秒钟,进一步以164 $^{\circ}\text{C}$ 、15%的松弛率进行松弛,在保持松弛后的夹具间距离的条件下,在164 $^{\circ}\text{C}$ 进行5秒钟的热处理。

[0119] 其后,切割去除用拉幅机夹具把持的膜边部,用卷绕机将500m多孔性膜卷取至芯上,得到厚度为20 $\mu\text{m}$ 的多孔性膜。将评价结果示于表1。

[0120] (比较例3)

将高密度聚乙烯粉末(“ハイゼックス”(注册商标)340M、三井化学(株)制、)40质量份、聚乙烯蜡(“ハイワックス”(注册商标)110P、三井化学(株)制)30质量份、以及碳酸钙(商品名:“スターピゴト”(注册商标)15A、白石钙(株)制、平均粒径为0.15 $\mu\text{m}$ )30质量份经混合而成的组合物供给至双轴挤出机,在200 $^{\circ}\text{C}$ 进行熔融混合后,在T模头的喷嘴内穿过并挤出成型为片状,使其在表面温度为30 $^{\circ}\text{C}$ 的压延鼓上密合,从非鼓面侧吹附20 $^{\circ}\text{C}$ 的冷风而制作未拉伸膜。接着,将该未拉伸膜导入至被加热保持于125 $^{\circ}\text{C}$ 的烘箱并预热后,沿着长度方向拉伸3倍并用20 $^{\circ}\text{C}$ 的辊进行冷却。接着,将沿着长度方向拉伸的膜两端用夹具把持,并导入至拉幅机,在加热至120 $^{\circ}\text{C}$ 的气氛中拉伸5倍(面积倍率:纵向拉伸倍率 $\times$ 横向拉伸倍率=15倍),得到厚度为20 $\mu\text{m}$ 的多孔性聚乙烯膜。将评价结果示于表1。

表1

	厚度 $\mu\text{m}$	透湿度 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$	穿刺强度 $\text{N}/\text{mm}$	血液阻隔性 级	病毒阻隔性 级	晶形成能力 %	热收缩率		熔点 $^{\circ}\text{C}$
							130 $^{\circ}\text{C}$ %		
实施例1	20	420	180	6	3	89	3.5	172	
实施例2	20	360	200	6	4	87	2.9	172	
实施例3	250	360	170	6	6	88	4.1	172	
实施例4	20	440	150	6	3	88	4.5	171	
实施例5	25	350	240	6	6	88	2.7	172	
比较例1	20	480	85	4	1	88	5.7	173	
比较例2	20	460	95	4	2	88	5.2	172	
比较例3	20	380	20	4	1	-	20.0	132	

[0121] 纤维层用的布帛使用了如下的〈纺粘1〉。将物性示于表2。

[0122] 〈纺粘1〉

聚丙烯制纺粘无纺布(单位面积质量:40g/m<sup>2</sup>、拉伸强度:57.6N/50mm、破裂强度:500kPa、磨损强度:4.5级)。

[表2]

材料	单位面积质量	厚度	拉伸强度	破裂强度	磨损强度	熔点
	g/m <sup>2</sup>	mm	N/50mm	kPa	级	℃
纺粘1	40	0.2	57.6	500	4.5	165

[0123] (实施例101)

使用以表面用氟树脂涂覆的看不到花纹的方式进行了调整的网格花纹的热压辊,粘接部分以外使用辊面不接触布帛且花纹高度为3mm的辊,在花纹辊温度145℃、接受辊温度145℃、辊压力2MPa、加工速度5m/分钟条件下,针对单位面积质量为40g/m<sup>2</sup>的聚丙烯制无纺布(纺粘1)和实施例1的多孔性膜以纺粘1、实施例1的多孔性膜、纺粘1的结构进行粘接加工,得到粘接面积为10%的防水透湿材料。将该透湿防水材料配合着纸样进行裁切,通过缝纫机对裁切的透湿防水材料的缝制部分进行缝制,得到防护服。

[0124] (实施例102)

使实施例101中使用的实施例1的多孔性膜为实施例2的多孔性膜,并进行粘接,除此之外,与实施例101同样操作,进行粘接加工,从而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0125] (实施例103)

使实施例101中使用的实施例1的多孔性膜为实施例4的多孔性膜,并进行粘接,除此之外,与实施例101同样操作,进行粘接加工,从而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0126] (实施例104)

使实施例101中使用的实施例1的多孔性膜为实施例5的多孔性膜,并进行粘接,除此之外,与实施例101同样操作,进行粘接加工,从而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0127] (实施例105)

使用具有格子花纹的压花辊的超声波粘接机(ボブソン公司制造的8400)(格子花纹),将单位面积质量为40g/m<sup>2</sup>的聚丙烯制无纺布(纺粘1)与实施例1的多孔性膜和纺粘1的3层在频率为2万Hz、压力为0.03MPa的条件下以粘接面积达到10%的十字花纹的方式对相互的层进行粘接加工,从而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料配合着纸样进行裁切,用缝纫机对裁切的透湿防水材料的缝制部分进行缝制,从而得到防护服。

[0128] (实施例106)

除了使用实施例2的多孔性膜来代替实施例105中使用的实施例1的多孔性膜之外,与实施例105同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例105同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0129] (实施例107)

除了使用实施例4的多孔性膜来代替实施例105中使用的实施例1的多孔性膜之外,与

实施例105同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例105同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0130] (实施例108)

除了使用实施例5的多孔性膜来代替实施例105中使用的实施例1的多孔性膜之外,与实施例105同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例105同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0131] (实施例109)

制成纺粘1、实施例1的多孔性膜的2层结构,使花纹辊温度为145℃、接受辊为常温、辊压力为2MPa,除此之外,与实施例101同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0132] (实施例110)

使实施例109中使用的实施例1的多孔性膜为实施例2的多孔性膜,并进行粘接,除此之外,与实施例109同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例109同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0133] (实施例111)

使实施例109中使用的实施例1的多孔性膜为实施例4的多孔性膜,并进行粘接,除此之外,与实施例109同样操作,进行熔接加工,从而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例109同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0134] (实施例112)

使实施例109中使用的实施例1的多孔性膜为实施例5的多孔性膜,并进行粘接,除此之外,与实施例109同样操作,进行粘接加工,从而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例109同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0135] (实施例113)

与实施例101同样地,通过纺粘1、实施例1的多孔性膜、纺粘1的3层的重叠,得到利用热粘接加工的粘接面积为5%的防水透湿材料。将该透湿防水材料配合着纸样进行裁切,用缝纫机对裁切的透湿防水材料的缝制部分进行缝制,从而得到防护服。

[0136] (实施例114)

除了使粘接面积为25%之外,与实施例101同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0137] (实施例115)

除了使粘接面积为40%之外,与实施例101同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0138] (实施例116)

除了使粘接面积为50%之外,与实施例101同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0139] (实施例117)

除了使防护服的缝制方法为超声波缝制之外,与实施例101同样操作,从而得到防护服。

[0140] (实施例118)

除了使防护服的缝制方法为超声波缝制之外,与实施例102同样操作,从而得到防护服。

[0141] (实施例117)

除了使防护服的缝制方法为超声波缝制之外,与实施例103同样操作,从而得到防护服。

[0142] (比较例101)

使用了市售的旭・デュポンフラッシュスパンプロダクツ(株)制造的タイベックソフトウェアIII型。

[0143] (比较例102)

除了使实施例101的实施例1的多孔性膜为比较例1的多孔性膜之外,与实施例101同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0144] (比较例103)

除了使实施例101的实施例1的多孔性膜为比较例2的多孔性膜之外,与实施例101同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0145] (比较例104)

除了使实施例101的实施例1的多孔性膜为比较例3的多孔性膜之外,与实施例101同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0146] (参考例201)

除了使粘接面积为70%之外,与实施例101同样操作而得到防水透湿材料。将该透湿防水材料与实施例101同样地进行缝纫机缝制,从而得到防护服。

[0147] (参考例202)

使用了用热压辊的粘接法。与实施例101同样地,按照纺粘1、实施例1的多孔性膜、纺粘1的结构,使用花纹高度为0.3mm的辊,在辊温度150℃、辊压力3MPa、加工速度2m/分钟的条件下进行粘接加工,得到防水透湿材料。将该透湿防水材料配合着纸样进行裁切,用缝纫机对裁切的透湿防水材料的缝制部分进行缝制,从而得到防护服。

[表3]

	材料A	材料B	材料C	粘接方法	缝纫方法
实施例101	纺粘1	实施例1	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例102	纺粘1	实施例2	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例103	纺粘1	实施例4	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例104	纺粘1	实施例5	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例105	纺粘1	实施例1	纺粘1	超声波粘接	缝纫机缝制
实施例106	纺粘1	实施例2	纺粘1	超声波粘接	缝纫机缝制
实施例107	纺粘1	实施例4	纺粘1	超声波粘接	缝纫机缝制
实施例108	纺粘1	实施例5	纺粘1	超声波粘接	缝纫机缝制
实施例109	纺粘1	实施例1	无	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例110	纺粘1	实施例2	无	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例111	纺粘1	实施例4	无	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例112	纺粘1	实施例5	无	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例113	纺粘1	实施例1	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例114	纺粘1	实施例1	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例115	纺粘1	实施例1	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例116	纺粘1	实施例1	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
实施例117	纺粘1	实施例1	纺粘1	针尖热粘接	超声波缝制
实施例118	纺粘1	实施例2	纺粘1	针尖热粘接	超声波缝制
实施例119	纺粘1	实施例4	纺粘1	针尖热粘接	超声波缝制
比较例101	内层纺粘+无纺布1层	无	无	—	缝纫机缝制
比较例102	纺粘1	比较例1	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
比较例103	纺粘1	比较例2	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
比较例104	纺粘1	比较例3	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
参考例201	纺粘1	实施例1	纺粘1	针尖热粘接	缝纫机缝制
参考例202	纺粘1	实施例1	纺粘1	压花热粘接	缝纫机缝制





中,无法充分兼顾透湿性、穿刺强度、阻隔性,因此作为防水透湿材料、防护服是不充分的。