



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118451227 A

(43) 申请公布日 2024.08.06

(21) 申请号 202380015536.8

(22) 申请日 2023.01.30

(30) 优先权数据

2022-016076 2022.02.04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.06.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/002821 2023.01.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/149388 JA 2023.08.10

(71) 申请人 东丽株式会社

地址 日本东京中央区日本桥室町2丁目1番  
1号(邮递区号:1038666)

(72) 发明人 生野贵良 松浦博幸 竹光洋树

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205

专利代理师 马爽 黄健

(51) Int.Cl.

D04H 3/14 (2012.01)

D04H 3/147 (2012.01)

D04H 3/16 (2006.01)

权利要求书1页 说明书14页

(54) 发明名称

无纺布、其制造方法及建筑资材

(57) 摘要

本发明的课题在于提供一种表面平滑、并且与例如防水胶带等粘着胶带的粘着力优异的无纺布。本发明是一种无纺布,包含以热塑性树脂为主要成分的纤维,所述无纺布中,厚度CV值为1.0%以上且10.0%以下,表面空隙率为10%以上且30%以下,并且表面空隙率CV值为10%以上且30%以下。

1. 一种无纺布, 包含以热塑性树脂为主要成分的纤维, 所述无纺布中, 厚度CV值为1.0%以上且10.0%以下, 表面空隙率为10%以上且30%以下, 并且表面空隙率CV值为10%以上且30%以下。

2. 根据权利要求1所述的无纺布, 其中, 所述无纺布用于建筑资材。

3. 根据权利要求1或2所述的无纺布, 其中, 所述无纺布的表观密度为 $0.40\text{g}/\text{cm}^3$ 以上且 $0.70\text{g}/\text{cm}^3$ 以下。

4. 根据权利要求1或2所述的无纺布, 其中, 所述无纺布的单位面积重量为 $20\text{g}/\text{m}^2$ 以上且 $60\text{g}/\text{m}^2$ 以下。

5. 一种无纺布的制造方法, 为制造如权利要求1或2所述的无纺布的方法, 其中, 将热塑性树脂进行纺出而形成非织造网后, 将所述非织造网的温度设为 $100^\circ\text{C}$ 以上且 $160^\circ\text{C}$ 以下, 然后以由下述的式(1)算出的平均单纤维直径的比A成为0.85以上且0.95以下的方式将非织造网熔接,

$$A = (\text{熔接前的非织造网的平均单纤维直径}(\mu\text{m})) / (\text{熔接后的非织造网的平均单纤维直径}(\mu\text{m})) \cdots (1)$$

6. 一种建筑资材, 包含如权利要求1或2所述的无纺布。

## 无纺布、其制造方法及建筑资材

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种施工性优异的无纺布。

### 背景技术

[0002] 在木制住宅等建筑中普及了一种通气层施工方法,在外壁材与隔热材之间设置通气层,使侵入至壁体内的湿气可经由所述通气层释放至外部。所述通气层使用了作为透湿防水片材的房屋包装材,所述房屋包装材兼备防止雨水从建筑物外部侵入的防水性以及使壁体内产生的湿气逸出至外部的透湿性。在进行所述房屋包装施工时,对特别要求防水性的部分,使用长期的耐久性 or 粘着性优异的丁基胶带等防水胶带,在建筑物的主体上粘附所述防水胶带后,从其上粘附房屋包装材。因此,对于这些房屋包装材要求还具有与防水胶带的粘着性。

[0003] 作为此种房屋包装材,例如,在专利文献1中提出了一种房屋包装材用无纺布,是由热塑性连续长丝构成的长纤维无纺布,且所述长丝相对于所述无纺布的长度方向的纤维取向度为35度~70度,所述无纺布的其中一个表面上所述长丝彼此压接,在所述无纺布的整体上形成有多个在任意方向上均断续的局部热压接部,在所述局部热压接部中,所述长丝的至少一部分彼此熔接而凝聚。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特开2014-040677号公报

### 发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 然而,如专利文献1所公开那样的房屋包装材用无纺布由于具有局部热熔接部,因此与防水胶带的粘着力并不充分,存在有可能因自重而从防水胶带剥落的问题。因此,本发明是鉴于所述情况而成,其目的在于提供一种与例如防水胶带等粘着胶带的粘着力优异的无纺布。

[0009] 解决问题的技术手段

[0010] 本发明人等人为实现所述目的,反复进行了努力研究,结果获得了如下见解:通过将无纺布的厚度的变动系数即厚度变动系数(coefficient of variation,CV)值及表面空隙率、以及表面空隙率的变动系数即表面空隙率CV值设为特定的范围,而可获得表面平滑且与粘着胶带的粘着力也优异的无纺布。

[0011] 本发明基于这些见解而完成,本发明包括以下的结构。

[0012] [1]一种无纺布,包含以热塑性树脂为主要成分的纤维,所述无纺布中,厚度CV值为1.0%以上且10.0%以下,表面空隙率为10%以上且30%以下,并且表面空隙率CV值为10%以上且30%以下。

[0013] [2]根据[1]所述的无纺布,其中,所述无纺布用于建筑资材。

[0014] [3]根据[1]或[2]所述的无纺布,其中,所述无纺布的表观密度为 $0.40\text{g}/\text{cm}^3$ 以上且 $0.70\text{g}/\text{cm}^3$ 以下。

[0015] [4]根据[1]至[3]中任一项所述的无纺布,其中,所述无纺布的单位面积重量为 $20\text{g}/\text{m}^2$ 以上且 $60\text{g}/\text{m}^2$ 以下。

[0016] [5]一种无纺布的制造方法,为制造根据[1]至[4]中任一项所述的无纺布的方法,其中,将热塑性树脂进行纺出而形成非织造网后,将所述非织造网的温度设为 $100^\circ\text{C}$ 以上且 $160^\circ\text{C}$ 以下,然后以由下述的式(1)算出的平均单纤维直径的比A为0.85以上且0.95以下的方式将非织造网熔接。

[0017]  $A = (\text{熔接前的非织造网的平均单纤维直径}(\mu\text{m})) / (\text{熔接后的非织造网的平均单纤维直径}(\mu\text{m})) \cdots (1)$

[0018] [6]一种建筑资材,包含根据[1]至[4]中任一项所述的无纺布。

[0019] 发明的效果

[0020] 根据本发明,提供一种表面平滑且与例如防水胶带等粘着胶带的粘着力优异的无纺布。

### 具体实施方式

[0021] 本发明的无纺布是包含以热塑性树脂为主要成分的纤维的无纺布,且厚度CV值为1.0%以上且10.0%以下,表面空隙率为10%以上且30%以下,并且表面空隙率CV值为10%以上且30%以下。以下,对其构成要素进行详细的说明,但本发明只要不超出其主旨,则不受以下说明的范围的任何限定。

[0022] [以热塑性树脂为主要成分的纤维]

[0023] 首先,作为本发明的无纺布的热塑性树脂,例如可列举聚酯、聚酰胺、聚烯烃、或者它们的混合物或共聚物等。其中,就机械强度或耐热性、耐水性、耐化学品性等耐久性优异而言,优选地使用聚酯。

[0024] 聚酯是以酸成分以及醇成分为单体的高分子聚合物。在本发明中,作为酸成分,可使用对苯二甲酸(邻位体)、间苯二甲酸及对苯二甲酸等芳香族羧酸、己二酸、癸二酸等脂肪族二羧酸、环己烷羧酸等脂环族二羧酸等。另外,作为醇成分,可使用乙二醇、二乙二醇等。

[0025] 作为所述聚酯的具体例,可列举聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene Terephthalate, PET)、聚对苯二甲酸丁二酯(Polybutylene Terephthalate, PBT)、聚对苯二甲酸丙二醇酯(Polytrimethylene terephthalate, PTT)、聚萘二甲酸乙二酯、聚乳酸、聚丁二酸丁二酯等。另外,作为用作后述的高熔点聚合物的聚酯,最优选地使用熔点更高、耐热性优异、并且刚性也优异的聚对苯二甲酸乙二酯(PET)。

[0026] 可在不损害本发明的效果的范围内,在这些聚酯原料中添加晶核剂或消光剂、润滑剂、颜料、防霉剂、抗菌剂、阻燃剂、金属氧化物、脂肪族双酰胺和/或烷基取代型的脂肪族单酰胺、以及亲水剂等添加剂。其中,氧化钛等金属氧化物具有如下效果:通过降低纤维的表面摩擦来防止纤维彼此的熔接从而提高纺丝性,而且在长纤维无纺布的利用热辊进行熔接成形时通过增加热传导性而提高长纤维无纺布的熔接性。另外,乙烯双硬脂酸酰胺等脂肪族双酰胺和/或烷基取代型的脂肪族单酰胺具有提高热辊与非织造网之间的脱模性从而提高搬送性的效果。

[0027] 本发明的无纺布包含以所述热塑性树脂为主要成分的纤维。此处所说的“主要成分”是纤维的成分中占50质量%以上的成分。

[0028] 作为本发明的纤维,优选为在高熔点聚合物的周围配置了具有低于所述高熔点聚合物的熔点的低熔点聚合物的复合纤维。通过形成此种形态的复合纤维,纤维在无纺布内容易牢固地熔接,其结果可抑制无纺布表面的起毛,从而容易地获得平滑的表面。进而,例如,在用作房屋包装材的情况下,在构成无纺布的纤维彼此相互牢固地熔接的基础上,与将熔点不同的纤维彼此混纤而成的情况相比还可使无纺布中的纤维彼此的熔接点的数量增多,因此也可提高机械强度。

[0029] 作为所述高熔点聚合物的熔点与低熔点聚合物的熔点之间的差(以下有时简称为熔点的差),优选为10°C以上且140°C以下。换言之,优选为具有比高熔点聚合物的熔点低10°C以上且140°C以下的范围内的低的熔点的低熔点聚合物。通过使熔点的差为10°C以上、更优选为20°C以上、进而优选为30°C以上,而可提高各纤维间的熔接性。另外,通过设为140°C以下、更优选为120°C以下、进而优选为100°C以下,而可抑制熔接时低熔点聚合物成分熔接于热辊上从而导致生产性降低。

[0030] 本发明中的高熔点聚合物的熔点优选为160°C以上且320°C以下的范围。通过设为优选为160°C以上、更优选为170°C以上、进而优选为180°C以上,例如在用作房屋包装材的情况下,可制成如即使进行施加热那样的加工也能够维持其形态那样的形态稳定性优异的无纺布。另外,通过设为320°C以下、更优选为300°C以下、进而优选为280°C以下,而可抑制在制造无纺布时大量消耗用于熔融的热能而导致生产性降低的情况。

[0031] 另一方面,在确保所述熔点的差的基础上,所述复合纤维中的低熔点聚合物的熔点优选为150°C以上且310°C以下的范围。通过设为150°C以上、更优选为160°C以上、进而优选为170°C以上,而在将无纺布用作房屋包装材时,可制成如即使进行施加热那样的加工也能够维持其形态那样的形态稳定性优异的无纺布。另外,通过设为310°C以下、更优选为290°C以下、进而优选为270°C以下,而可容易地获得制造无纺布时的熔接性优异、机械强度优异的无纺布。

[0032] 此外,在本发明中,关于热塑性树脂的熔点,使用差示扫描型量热计(例如,珀金埃尔默(Perkin Elmer)公司制造的“DSC-2”型),在升温速度20°C/分钟、测定温度范围30°C至350°C的条件下进行测定,将在所获得的熔解吸热曲线中给出极值的温度作为所述热塑性树脂的熔点。另外,对于在差示扫描型量热计中熔解吸热曲线未显示极值的树脂,在加热板上进行加热,将通过显微镜观察到树脂熔融的温度作为熔点。

[0033] 在热塑性树脂为聚酯的情况下,作为成对的聚酯系高熔点聚合物与聚酯系低熔点聚合物的组合(以下,有时按聚酯系高熔点聚合物/聚酯系低熔点聚合物的顺序进行记载),例如可列举PET/PBT、PET/PTT、PET/聚乳酸及PET/共聚PET等组合,这些中,就纺丝性优异而言,优选地使用PET/共聚PET的组合。另外,作为共聚PET的共聚成分,就纺丝性特别优异而言,优选地使用间苯二甲酸共聚PET。

[0034] 关于复合纤维的复合形态,例如可列举同心芯鞘型、偏心芯鞘型及海岛型等,其中,就可使纤维彼此均匀且牢固地熔接而言,优选为同心芯鞘型的复合形态。进而,作为所述复合纤维的剖面形状,可列举圆形剖面、扁平剖面、多边形剖面、多叶剖面及中空剖面等形状。其中,作为复合纤维的剖面形状,优选的形态为使用圆形剖面的形状。

[0035] 另外,以热塑性树脂为主要成分的纤维为所述复合纤维时高熔点聚合物与低熔点聚合物的含有比率以质量比计优选为90:10~60:40的范围,更优选的形态为85:15~70:30的范围。通过使高熔点聚合物为60质量%以上且90质量%以下,可使无纺布的耐久性优异。另一方面,通过使低熔点聚合物为10质量%以上且40质量%以下,构成无纺布的纤维彼此牢固地熔接,从而可制成机械强度优异的无纺布。

[0036] 本发明的纤维的平均单纤维直径优选为10.0 $\mu\text{m}$ 以上且26.0 $\mu\text{m}$ 以下的范围。通过使平均单纤维直径为10.0 $\mu\text{m}$ 以上、优选为10.5 $\mu\text{m}$ 以上、更优选为11.0 $\mu\text{m}$ 以上,可制成机械强度优异的无纺布。另一方面,通过平均单纤维直径设为26.0 $\mu\text{m}$ 以下、优选设为25.0 $\mu\text{m}$ 以下、更优选为设为24.0 $\mu\text{m}$ 以下,而提高无纺布的均匀性,从而可制成具有致密表面的无纺布,例如在用作房屋包装材的情况下,可制成表面不均少的无纺布。

[0037] 此外,在本发明中,无纺布的平均单纤维直径( $\mu\text{m}$ )采用通过以下的方法求出的值。

[0038] (i) 从无纺布上随机采集10个小片样品。

[0039] (ii) 利用扫描式电子显微镜等在500倍~2000倍的范围内对所采集的小片样品的表面拍摄能够测量纤维粗细的照片。

[0040] (iii) 从各小片样品的所拍摄的照片中任意选出各10根、共计100根纤维,并对其粗细进行测定。假设纤维的剖面为圆形,将粗细设为单纤维直径( $\mu\text{m}$ )。

[0041] (iv) 将对它们的算术平均值的小数点以下第二位进行四舍五入而算出的值作为平均单纤维直径( $\mu\text{m}$ )。

[0042] [无纺布]

[0043] 本发明的无纺布包含以所述热塑性树脂为主要成分的纤维。而且,无纺布通常优选为生产性优异且成本低的长纤维无纺布。在长纤维无纺布中,更优选为生产性更优异、成本低、进而可利用一对热压接辊使临时安设网熔接而获得更高的机械强度的纺粘无纺布。

[0044] 本发明的无纺布的厚度CV值为1.0%以上且10.0%以下。通过使厚度CV值为1.0%以上、优选为3.0%以上、更优选为5.0%以上,而可进一步提高与粘着胶带的粘着力。另一方面,通过厚度CV值为10.0%以下、优选为8.0%以下、更优选为7.0%以下,而成为具有充分的机械强度的无纺布。

[0045] 此外,在本发明中,无纺布的厚度CV值(%)是指通过以下的方法测定、算出的值。

[0046] (i) 从无纺布上采集5个可观察到与厚度方向垂直的剖面的小片样品。

[0047] (ii) 使用扫描式电子显微镜(SEM(Scanning Electron Microscope)、例如基恩士(KEYENCE)股份有限公司制造的“VHX-D500”等)以100倍对所采集的小片样品的剖面拍摄照片。

[0048] (iii) 在所拍摄的照片的宽度方向的整个宽度上以100 $\mu\text{m}$ 为单位对小片样品的厚度进行测定,根据其算术平均值以及标准偏差并通过以下的式子算出厚度CV值(%)

[0049] 厚度CV值(%) = (5个小片样品的厚度的标准偏差( $\mu\text{m}$ )) / (5个小片样品的厚度的算术平均值( $\mu\text{m}$ ))  $\times$  100

[0050] (iv) 对5个小片样品同样地算出厚度CV值(%),将5个小片样品的厚度CV值的算术平均值(%)在小数点以下第二位进行四舍五入,将所述值作为无纺布的厚度CV值。

[0051] 无纺布的厚度CV值(%)可通过如下方式进行调整:使构成无纺布的纤维的形态(设为复合纤维等)如上所述或使纤维网熔接时使用的辊的温度或压力的条件、此时对纤维

网施加的张力等为如后述那样的范围。

[0052] 另外,在本发明中,无纺布的表面空隙率为10%以上且30%以下。通过表面空隙率为10%以上、优选为13%以上、更优选为15%以上,而可进一步提高与粘着胶带的粘着力。另一方面,通过表面空隙率为30%以下、优选为27%以下、更优选为25%以下,而成为具有充分的机械强度的无纺布。

[0053] 无纺布的表面空隙率(%)可通过如下方式进行调整:使构成无纺布的纤维的形态(设为复合纤维等)如上所述或使纤维网熔接时使用的辊的温度或压力的条件、此时对纤维网施加的张力等为如后述那样的范围。

[0054] 进而,在本发明中,无纺布的表面空隙率CV值为10%以上且30%以下。通过表面空隙率CV值为10%以上、优选为13%以上、更优选为15%以上,而成为适度配置了空隙的无纺布,从而可进一步提高与粘着胶带的粘着力。另一方面,通过表面空隙率CV值为30%以下、优选为25%以下、更优选为20%以下,而成为更均质且机械强度高的无纺布。

[0055] 此外,在本发明中,无纺布的表面空隙率(%)、表面空隙率CV值(%)是指通过以下的方法测定、算出的值。

[0056] (i) 从无纺布上采集10个可观察到表面的小片样品。

[0057] (ii) 使用扫描式电子显微镜(SEM、例如基恩士(KEYENCE)股份有限公司制造的“VHX-D500”等)以500倍对所采集的小片样品的表面拍摄照片。

[0058] (iii) 将各小片样品的所拍摄的照片作为灰度图像(8位(bit)图像),以像素值的0~127为黑色、128~255为白色的方式设定阈值,并进行二值化。

[0059] (iv) 使用图像分析软件(例如“图像(Image)J”等),将黑色区域相对于照片整体(白色区域、黑色区域)的比例作为表面空隙率。

[0060] (v) 针对10个小片样品同样地算出表面空隙率(%),并算出10个小片样品的表面空隙率的算术平均值(%),标准偏差(%)。

[0061] (vi) 将(v)中获得的10个小片样品的表面空隙率的算术平均值(%)在小数点以下第一位进行四舍五入,将所述值作为无纺布的表面空隙率(%)。

[0062] (vii) 根据(v)中获得的10个小片样品的表面空隙率的算术平均值(%)以及标准偏差(%)并通过以下的式子算出表面空隙率CV值(%)

[0063] 表面空隙率CV值(%) = (10个小片样品的表面空隙率的标准偏差(%)) / (10个小片样品的算术平均值(%)) × 100

[0064] 将(viii) (vii) 中获得的表面空隙率CV值(%)在小数点以下第一位进行四舍五入,将所述值作为无纺布的表面空隙率CV值(%)。

[0065] 所述表面空隙率CV值(%)可通过如下方式进行调整:使构成无纺布的纤维的形态(设为复合纤维等)如上所述或使纤维网熔接时使用的辊的温度或压力的条件、此时对纤维网施加的张力等为如后述那样的范围。

[0066] 本发明的无纺布的单位面积重量优选为20g/m<sup>2</sup>以上且60g/m<sup>2</sup>以下。通过无纺布的单位面积重量为20g/m<sup>2</sup>以上、优选为25g/m<sup>2</sup>以上、更优选为25g/m<sup>2</sup>以上,而可制成机械强度优异的无纺布。另一方面,通过无纺布的单位面积重量为60g/m<sup>2</sup>以下、优选为55g/m<sup>2</sup>以下、更优选为50g/m<sup>2</sup>以下,而可制成轻量且施工性优异的无纺布。

[0067] 此外,在本发明中,无纺布的单位面积重量采用如下值、即依据日本工业标准

(Japanese Industrial Standard, JIS) L1913:2010《一般无纺布试验方法》的“6.2每单位面积的质量”并按照以下的顺序测定的值。

[0068] (i) 以试样的宽度1m为单位采集3枚25cm×25cm的试验片。

[0069] (ii) 称量标准状态下各自的质量(g)。

[0070] (iii) 以每1m<sup>2</sup>的质量(g/m<sup>2</sup>)表示其平均值,并在小数点第一位进行四舍五入。

[0071] 本发明的无纺布的表观密度优选为0.40g/cm<sup>3</sup>以上且0.70g/cm<sup>3</sup>以下。通过无纺布的表观密度为0.40g/cm<sup>3</sup>以上、更优选为0.43g/cm<sup>3</sup>以上,而无纺布的表面更平滑,从而可进一步提高机械强度。另一方面,通过无纺布的表观密度为0.70g/cm<sup>3</sup>以下、更优选为0.67g/cm<sup>3</sup>以下,而在粘着胶带与无纺布之间容易表现出锚固效果,从而可获得与粘着胶带的粘着力优异的无纺布。

[0072] 此外,在本发明中,无纺布的表观密度设为采用依据JIS L1906:2000《织物及编织物的布料试验方法》的“5.1”并按照以下的顺序测定的厚度的值且通过以下的方法而算出的值。

[0073] (i) 使用直径10mm的加压件在负荷10kPa下以0.01mm为单位在无纺布的宽度方向上等间隔地每1m对10个点的厚度进行测定。

[0074] (ii) 将所述10个点的平均值的小数点以下第三位进行四舍五入,作为无纺布的厚度(mm),并通过以下的式子算出

[0075] 表观密度(g/cm<sup>3</sup>) = 单位面积重量(g/m<sup>2</sup>) / 厚度(mm) / 1000

[0076] 此外,所述式子的“单位面积重量(g/m<sup>2</sup>)”使用通过所述方法求出的单位面积重量的值。

[0077] 本发明的无纺布特别适于建筑资材用途。即,本发明的建筑资材是包含本发明的无纺布而成。

[0078] [无纺布的制造方法]

[0079] 本发明的无纺布的制造方法优选为在将热塑性树脂进行纺出而形成非织造网后,将所述非织造网的温度设为100°C以上且160°C以下,以由下述式(1)算出的平均单纤维直径的比A为0.85以上且0.95以下的方式将非织造网熔接

[0080]  $A = (\text{熔接前的非织造网的平均单纤维直径}(\mu\text{m})) / (\text{熔接后的非织造网的平均单纤维直径}(\mu\text{m})) \cdots (1)$

[0081] 关于所述方面,将进一步说明详细情况。

[0082] 本发明的无纺布优选为通过依次实施下述(a)~(c)的工序来制造。

[0083] (a) 将热塑性树脂进行纺出的工序。

[0084] (b) 形成非织造网的工序。

[0085] (c) 将所获得的非织造网熔接的工序。

[0086] 以下对所述各工序进一步说明详细情况。

[0087] (a) 将热塑性树脂进行纺出的工序

[0088] 首先,将热塑性树脂从喷丝头熔融挤出。特别是,在使用在高熔点聚合物的周围配置了具有低于所述高熔点聚合物的熔点的低熔点聚合物的复合纤维作为以热塑性树脂为主要成分的纤维的情况下,优选为使聚酯系高熔点聚合物以及聚酯系低熔点聚合物分别在熔点以上且(熔点+70°C)以下进行熔融,利用模口温度为熔点以上且(熔点+70°C)以

下的喷丝头从细孔中纺出为在高熔点聚合物的周围配置了具有相对于所述高熔点聚合物的熔点而低10°C以上且140°C以下的熔点的低熔点聚合物的复合纤维。

[0089] 关于从喷丝头熔融挤出、纺出的热塑性树脂,优选为纺丝成圆形剖面形状的纤维。

[0090] (b) 形成纤维网的工序

[0091] 接着,由在工序(a)中纺丝后的纤维形成纤维网。优选为通过喷射器抽吸纺丝后的纤维,在所述喷射器的下部从具有狭缝状的开纤板进行喷射,进而使其堆积于移动的网输送机上,由此形成纤维网。

[0092] 在本发明的无纺布的制造方法中,优选为对捕集至网输送机上的纤维网进行预热,与工序(b)连续地进行工序(c)。在所述预热中,优选地使用如下方法:从网输送机上通过热风对所捕集的纤维网进行预热、或在网输送机上设置平辊并在网输送机与所述平辊之间进行预热。

[0093] 所述预热优选为将非织造网的温度设为100°C以上且160°C以下。通过将所述非织造网的温度设为100°C以上、优选为110°C以上、更优选为120°C以上,而可改善非织造网的搬送性。另一方面,通过将非织造网的温度设为160°C以下、优选为150°C以下、更优选为140°C以下,而可促进非织造网的适度结晶化。

[0094] (c) 将所获得的非织造网熔接的工序

[0095] 进而,将工序(b)中获得的非织造网熔接。其中,优选为以由下述式(1)算出的平均单纤维直径的比A为0.85以上且0.95以下的方式将非织造网熔接

[0096]  $A = (\text{熔接前的非织造网的平均单纤维直径}(\mu\text{m})) / (\text{熔接后的非织造网的平均单纤维直径}(\mu\text{m})) \cdots (1)$ 。

[0097] 优选为将工序(b)中获得的非织造网的温度设为所述范围且以使所述比A为0.85以上且0.95以下的方式将非织造网熔接。通过以使所述比A优选为0.85以上、更优选为0.88以上的方式将非织造网熔接,而可获得与粘着胶带的粘着力优异的无纺布。另一方面,通过以使所述比A优选为0.95以下、更优选为0.92以下的方式将非织造网熔接,而可制成机械强度优异的无纺布。

[0098] 此外,在本发明的无纺布的制造方法中,所述式(1)的熔接前的非织造网的平均单纤维直径( $\mu\text{m}$ )采用通过以下的方法求出的值,熔接后的无纺布的平均单纤维直径( $\mu\text{m}$ )采用通过与所述无纺布的平均单纤维直径的测定、算出方法相同的方法求出的值。

[0099] (i) 从步骤(b)中获得的纤维网随机采集10个小片样品。

[0100] (ii) 利用扫描式电子显微镜等在500倍~2000倍的范围内对所采集的小片样品的表面拍摄能够测量纤维粗细的照片。

[0101] (iii) 从各小片样品的所拍摄的照片中任意选出各10根、共计100根纤维,并对其粗细进行测定。假设纤维的剖面为圆形,将粗细设为单纤维直径( $\mu\text{m}$ )。

[0102] (iv) 将它们的算术平均值的小数点以下第二位进行四舍五入而算出的值作为熔接前的非织造网的平均单纤维直径( $\mu\text{m}$ )。

[0103] 所述比A可通过变更工序(a)的热塑性树脂的喷出量或工序(b)的压力来进行调整。

[0104] 关于所述熔接,其中优选为利用热辊的熔接、或者利用超声波振荡装置与辊的组合的熔接。特别是,就提高无纺布的强度的方面而言,最优选为利用热辊的熔接。利用热辊

的熔接的温度优选为相对于构成纤维网的纤维的表面存在的熔点最低的热塑性树脂的熔点而低5°C以上且60°C以下。通过使其相对于利用热辊制成的无纺布的纤维表面存在的熔点最低的热塑性树脂的熔点低5°C以上,更优选为低10°C以上,而可防止过度的熔接。另一方面,通过使其相对于所述熔点低60°C以下,更优选为低50°C以下,而可获得均匀熔接的无纺布。

[0105] 另外,用于熔接的热辊的线压优选为290N/cm以上且890N/cm以下。通过将用于熔接的热辊的线压设为290N/cm以上、更优选为390N/cm以上,而可获得具有充分的机械强度的无纺布。通过将用于熔接的线压设为890N/cm以下、更优选为790N/cm以下,而可防止过度的熔接。

[0106] 实施例

[0107] 接着,基于实施例对本发明的无纺布进行具体的说明。但是,本发明并不限定于这些实施例。此外,在各物性的测定中,无特别记载的是基于所述方法进行测定的物性。

[0108] [测定方法]

[0109] (1) 热塑性树脂的熔点(°C)

[0110] 使用珀金埃尔默(Perkin Elmer)股份有限公司制造的差示扫描型量热计“DSC-2”型,在升温速度20°C/分钟的条件下进行测定,将在所获得的熔解吸热曲线中给出极值的温度作为熔点。

[0111] (2) 热塑性树脂的固有粘度(IV)

[0112] 热塑性树脂的固有粘度(IV)按以下的方法进行测定

[0113] 在100mL的邻氯苯酚中溶解8g的试样,在温度25°C下使用奥斯特瓦尔德(Ostwald)粘度计并通过下述式求出相对粘度 $\eta_r$ 。

[0114]  $\eta_r = \eta / \eta_0 = (t \times d) / (t_0 \times d_0)$

[0115] (此处, $\eta$ 表示聚合物溶液的粘度, $\eta_0$ 表示邻氯苯酚的粘度,t表示溶液的落下时间(秒),d表示溶液的密度(g/cm<sup>3</sup>), $t_0$ 表示邻氯苯酚的落下时间(秒), $d_0$ 表示邻氯苯酚的密度(g/cm<sup>3</sup>))

[0116] 继而,根据相对粘度 $\eta_r$ 并通过下述式算出固有粘度(IV)

[0117] 固有粘度(IV) = 0.0242 $\eta_r$  + 0.2634。

[0118] (3) 熔接前的非织造网的平均单纤维直径( $\mu\text{m}$ )

[0119] 熔接前的非织造网的平均单纤维直径是使用基恩士(KEYENCE)股份有限公司制造的“VHX-D500”作为扫描式电子显微镜并通过所述方法算出。

[0120] (4) 熔接后的无纺布的平均单纤维直径( $\mu\text{m}$ )

[0121] 本发明的纤维熔接后的无纺布的平均单纤维直径是使用基恩士(KEYENCE)股份有限公司制造的“VHX-D500”作为扫描式电子显微镜并通过所述方法算出。

[0122] (5) 无纺布的单位面积重量(g/m<sup>2</sup>)

[0123] 无纺布的单位面积重量通过所述方法算出。

[0124] (6) 无纺布的厚度(mm)

[0125] 无纺布的厚度是使用得乐(TECLOCK)股份有限公司制造的“Teclock(注册商标)SM-114”作为厚度计并通过所述方法进行评价。

[0126] (7) 无纺布的表观密度(g/cm<sup>3</sup>)

- [0127] 无纺布的表观密度通过所述方法算出。
- [0128] (8) 无纺布的厚度CV值(%)
- [0129] 无纺布的厚度CV值是使用基恩士(KEYENCE)股份有限公司制造的“VHX-D500”作为扫描式电子显微镜并通过所述方法算出。
- [0130] (9) 无纺布的表面空隙率(%)、表面空隙率CV值(%)
- [0131] 无纺布的表面空隙率、及表面空隙率CV值是使用基恩士(KEYENCE)股份有限公司制造的“VHX-D500”作为扫描式电子显微镜并通过所述方法算出。
- [0132] (10) 无纺布与粘着胶带的粘着力(N/25mm)
- [0133] 依据JIS Z0237:2022“粘着胶带、粘着片材试验方法”的“10.3.2试验顺序”的(a)对相对于试验板的粘着力进行试验时的顺序”及(g)在低温环境下进行试验时的顺序”、以及“10.4剥离粘着力测定”的“10.4.5方法5:在低温环境下相对于试验板的180°剥离粘着力”并在以下的条件下进行测定,对剥离粘着力进行测定并加以评价。此外,在表1、表2中,仅表述为“与粘着胶带的粘着力”。
- [0134] • 试验温度:-10°C
- [0135] • 使用的粘着胶带:日东电工股份有限公司制造的防水-气密封胶带“全天(注册商标)胶带No.692”
- [0136] • 试验机:使用岛津制作所制造的“AGS-X”作为拉伸试验机(试验装置A)
- [0137] • 剥离速度:30±1cm/min。
- [0138] [使用的树脂]
- [0139] 接着,对于在实施例、比较例中使用的树脂,记载其详细情况。
- [0140] • 聚酯系树脂A:干燥至水分率50质量ppm以下的固有粘度(IV)为0.65且熔点为260°C的聚对苯二甲酸乙二酯(在表1、表2中表述为PET)。
- [0141] • 聚酯系树脂B:干燥至水分率50质量ppm以下的固有粘度(IV)为0.64且间苯二甲酸共聚率为11mol%、熔点为230°C的共聚聚对苯二甲酸乙二酯(在表1、表2中表述为CO-PET)。
- [0142] [实施例1]
- [0143] (将热塑性树脂进行纺出的工序)
- [0144] 使所述聚酯系树脂A以及所述聚酯系树脂B分别在295°C以及280°C的温度下熔融。其后,将聚酯系树脂A设为芯成分,将聚酯系树脂B设为鞘成分,在模口温度为295°C下以芯:鞘=80:20的质量比率从细孔中纺出后,纺丝成圆形剖面形状的长丝。
- [0145] (形成纤维网的工序)
- [0146] 对于所获得的纤维,利用喷射器进行抽吸,通过开纤板限制纤维排列并使其堆积于以获得的无纺布的单位面积重量成为25g/m<sup>2</sup>的方式调整了移动速度的网输送机上,捕集纤维网。对于所述熔接前的纤维网,其平均单纤维直径为11.3μm。然后,在160°C下对所捕集的纤维网进行预热。
- [0147] (将所获得的非织造网熔接的工序)
- [0148] 与上述工序连续地,利用包括一对平辊的压光辊,在上下的平辊的表面温度分别为185°C、线压为686N/cm的条件下将预热后的非织造网熔接。熔接后的无纺布的平均单纤维直径为12.1μm,平均单纤维直径的比A为0.93。另外,所获得的无纺布的厚度CV值为

6.5%、表面空隙率为25%、表面空隙率CV值为25%，单位面积重量为25g/m<sup>2</sup>，表观密度为0.42g/cm<sup>3</sup>，与粘着胶带的粘着力为15.1N/25mm。将结果示于表1。

[0149] [实施例2]

[0150] 在(形成纤维网的工序)中,将以获得的无纺布的单位面积重量成为25g/m<sup>2</sup>的方式对网输送机的移动速度进行调整的情况变更为以获得的无纺布的单位面积重量成为40g/m<sup>2</sup>的方式对网输送机的移动速度进行调整,进而将在160°C下对纤维网进行预热的情况变更为在150°C下进行预热,除此以外,以与实施例1相同的条件获得无纺布。在所述实施例2中,熔接前的纤维网的平均单纤维直径为11.3μm,熔接后的无纺布的平均单纤维直径为12.4μm,平均单纤维直径的比A为0.91。另外,所获得的无纺布的厚度CV值为6.8%,表面空隙率为21%,表面空隙率CV值为21%,单位面积重量为40g/m<sup>2</sup>,表观密度为0.57g/cm<sup>3</sup>,与粘着胶带的粘着力为16.4N/25mm。将结果示于表1。

[0151] [实施例3]

[0152] 在(形成纤维网的工序)中,将以获得的无纺布的单位面积重量成为25g/m<sup>2</sup>的方式对网输送机的移动速度进行调整的情况变更为以获得的无纺布的单位面积重量成为60g/m<sup>2</sup>的方式对网输送机的移动速度进行调整,进而将在160°C下对纤维网进行预热的情况变更为在130°C下进行预热,除此以外,以与实施例1相同的条件获得无纺布。在所述实施例3中,熔接前的纤维网的平均单纤维直径为11.3μm,熔接后的无纺布的平均单纤维直径为12.5μm,平均单纤维直径的比A为0.90。另外,所获得的无纺布的厚度CV值为7.3%,表面空隙率为15%,表面空隙率CV值为15%,单位面积重量为60g/m<sup>2</sup>,表观密度为0.60g/cm<sup>3</sup>,与粘着胶带的粘着力为18.9N/25mm。将结果示于表1。

[0153] [实施例4]

[0154] 在(形成纤维网的工序)中,将在130°C下对纤维网进行预热的情况变更为在100°C下进行预热,除此以外,以与实施例3相同的条件获得无纺布。在所述实施例4中,熔接前的纤维网的平均单纤维直径为11.3μm,熔接后的无纺布的平均单纤维直径为13.1μm,平均单纤维直径的比A为0.86。另外,所获得的无纺布的厚度CV值为6.5%,表面空隙率为10%,表面空隙率CV值为29%,单位面积重量为60g/m<sup>2</sup>,表观密度为0.67g/cm<sup>3</sup>,与粘着胶带的粘着力为15.7N/25mm。将结果示于表1。

[0155] [表1]

[0156] [表1]

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
纤维网	芯成分的树脂的种类	PET	PET	PET	PET
	鞘成分的树脂的种类	CO-PET	CO-PET	CO-PET	CO-PET
	芯成分的质量比率[%]/鞘成分的质量比率[%]	80/20	80/20	80/20	80/20
	平均单纤维直径 (X) [ $\mu\text{m}$ ]	11.3	11.3	11.3	11.3
	预热温度[ $^{\circ}\text{C}$ ]	160	150	130	100
熔接	上下的压光辊的表面温度[ $^{\circ}\text{C}$ ]	185	185	185	185
	压光辊的线压[N/cm]	686	686	686	686
[0157] 无纺布	平均单纤维直径 (Y) [ $\mu\text{m}$ ]	12.1	12.4	12.5	13.1
	平均单纤维直径的比 (A=X/Y) [-]	0.93	0.91	0.90	0.86
	单位面积重量[g/m <sup>2</sup> ]	25	40	60	60
	厚度[mm]	0.06	0.07	0.10	0.09
	厚度 CV 值[%]	6.5	6.8	7.3	6.5
	表观密度[g/cm <sup>3</sup> ]	0.42	0.57	0.60	0.67
	表面空隙率[%]	25	21	15	10
	表面空隙率 CV 值[%]	25	21	15	29
	与粘着胶带的粘着力[N/25 mm]	15.1	16.4	18.9	15.7

## [0158] [比较例1]

[0159] 在(形成纤维网的工序)中,将在160 $^{\circ}\text{C}$ 下对所捕集的纤维网进行预热的情况变更为在90 $^{\circ}\text{C}$ 下进行预热,除此以外,以与实施例1相同的条件获得无纺布。在所述比较例1中,熔接前的纤维网的平均单纤维直径为11.3 $\mu\text{m}$ ,熔接后的无纺布的平均单纤维直径为13.3 $\mu\text{m}$ ,平均单纤维直径的比为0.85。另外,所获得的无纺布的厚度CV值为4.7%,表面空隙率为12%,表面空隙率CV值为34%,单位面积重量为25g/m<sup>2</sup>,表观密度为0.63g/cm<sup>3</sup>,与粘着胶带的粘着力为10.1N/25mm。将结果示于表2。

## [0160] [比较例2]

[0161] 在(形成纤维网的工序)中,将在160 $^{\circ}\text{C}$ 下对所捕集的纤维网进行预热的情况变更为在170 $^{\circ}\text{C}$ 下进行预热,除此以外,以与实施例1相同的条件获得无纺布。在所述比较例2中,熔接前的纤维网的平均单纤维直径为11.3 $\mu\text{m}$ ,熔接后的无纺布的平均单纤维直径为11.8 $\mu\text{m}$ ,平均单纤维直径的比为0.96。另外,所获得的无纺布的厚度CV值为10.3%,表面空隙率为33%,表面空隙率CV值为27%,单位面积重量为25g/m<sup>2</sup>,表观密度为0.36g/cm<sup>3</sup>,与粘着胶带的粘着力为12.4N/25mm。将结果示于表2。

## [0162] [比较例3]

[0163] 在(形成纤维网的工序)中,将在150 $^{\circ}\text{C}$ 下对所捕集的纤维网进行预热的情况变更为在90 $^{\circ}\text{C}$ 下进行预热,除此以外,以与实施例2相同的条件获得无纺布。在所述比较例3中,熔接前的纤维网的平均单纤维直径为11.3 $\mu\text{m}$ ,熔接后的无纺布的平均单纤维直径为13.4 $\mu\text{m}$ ,平均单纤维直径的比为0.84。另外,所获得的无纺布的厚度CV值为5.1%,表面空隙率为11%,表面空隙率CV值为35%,单位面积重量为40g/m<sup>2</sup>,表观密度为0.80g/cm<sup>3</sup>,与粘着胶带的粘着力为8.9N/25mm。将结果示于表2。

## [0164] [比较例4]

[0165] 在(形成纤维网的工序)中,将在150 $^{\circ}\text{C}$ 下对所捕集的纤维网进行预热的情况变更为在180 $^{\circ}\text{C}$ 下进行预热,除此以外,以与实施例2相同的条件获得无纺布。在所述比较例4中,熔接前的纤维网的平均单纤维直径为11.3 $\mu\text{m}$ ,熔接后的无纺布的平均单纤维直径为11.7 $\mu\text{m}$

m, 平均单纤维直径的比为0.96。另外, 所获得的无纺布的厚度CV值为14.3%, 表面空隙率为31%, 表面空隙率CV值为28%, 单位面积重量为 $40\text{g}/\text{m}^2$ , 表观密度为 $0.50\text{g}/\text{cm}^3$ , 与粘着胶带的粘着力为 $10.4\text{N}/25\text{mm}$ 。将结果示于表2。

[0166] [比较例5]

[0167] 在(形成纤维网的工序)中, 将在 $130^\circ\text{C}$ 下对所捕集的纤维网进行预热的情况变更为在 $90^\circ\text{C}$ 下进行预热, 除此以外, 以与实施例3相同的条件获得无纺布。在所述比较例5中, 熔接前的纤维网的平均单纤维直径为 $11.3\mu\text{m}$ , 熔接后的无纺布的平均单纤维直径为 $13.4\mu\text{m}$ , 平均单纤维直径的比为0.84。另外, 所获得的无纺布的厚度CV值为5.3%, 表面空隙率为7%, 表面空隙率CV值为36%, 单位面积重量为 $60\text{g}/\text{m}^2$ , 表观密度为 $0.75\text{g}/\text{cm}^3$ , 与粘着胶带的粘着力为 $5.9\text{N}/25\text{mm}$ 。将结果示于表2。

[0168] [比较例6]

[0169] 在(形成纤维网的工序)中, 将在 $130^\circ\text{C}$ 下对所捕集的纤维网进行预热的情况变更为在 $180^\circ\text{C}$ 下进行预热, 除此以外, 以与实施例3相同的条件获得无纺布。在所述比较例6中, 熔接前的纤维网的平均单纤维直径为 $11.3\mu\text{m}$ , 熔接后的无纺布的平均单纤维直径为 $11.5\mu\text{m}$ , 平均单纤维直径的比为0.98。另外, 所获得的无纺布的厚度CV值为18.5%, 表面空隙率为27%, 表面空隙率CV值为31%, 单位面积重量为 $60\text{g}/\text{m}^2$ , 表观密度为 $0.46\text{g}/\text{cm}^3$ , 与粘着胶带的粘着力为 $8.2\text{N}/25\text{mm}$ 。将结果示于表2。

[0170] [比较例7]

[0171] 在(形成纤维网的工序)中, 将所获得的无纺布的厚度设为 $0.06\text{mm}$ 的情况变更为以厚度成为 $0.08\text{mm}$ 的方式在熔接时进行调整, 除此以外, 以与实施例1相同的条件获得无纺布。在所述比较例7中, 熔接前的纤维网的平均单纤维直径为 $11.3\mu\text{m}$ , 熔接后的无纺布的平均单纤维直径为 $11.6\mu\text{m}$ , 平均单纤维直径的比为0.97。另外, 所获得的无纺布的厚度CV值为12.1%, 表面空隙率为34%, 表面空隙率CV值为37%, 单位面积重量为 $25\text{g}/\text{m}^2$ , 表观密度为 $0.31\text{g}/\text{cm}^3$ , 与粘着胶带的粘着力为 $10.8\text{N}/25\text{mm}$ 。将结果示于表2。

[0172] [表2]

[0173]

[表 2]

	比较例 1		比较例 2		比较例 3		比较例 4		比较例 5		比较例 6		比较例 7	
	PET	CO-PET	PET	CO-PET	PET	CO-PET	PET	CO-PET	PET	CO-PET	PET	CO-PET	PET	CO-PET
纤维网	芯成分的树脂的种类		芯成分的树脂的种类		芯成分的质量比率[%]/鞘成分的质量比率[%]		平均单纤维直径 (X) [μm]		预热温度[°C]		上下的压光辊的表面温度[°C]		压光辊的线压[N/cm]	
熔接	平均单纤维直径 (Y) [μm]		平均单纤维直径的比 (A=X/Y) [-]		单位面积重量[g/m <sup>2</sup> ]		厚度[mm]		厚度 CV 值[%]		表面密度[g/cm <sup>3</sup> ]		表面空隙率[%]	
无纺布	表面空隙率 CV 值[%]		与粘着胶带的粘着力[N/25 mm]											
	90	170	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185
	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3
	90	170	90	185	90	185	90	185	90	185	90	185	90	185
	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185
	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686
	13.3	11.8	13.4	11.8	13.4	11.7	13.4	11.7	13.4	11.5	13.4	11.5	13.4	11.6
	0.85	0.96	0.84	0.96	0.84	0.96	0.84	0.96	0.84	0.98	0.84	0.98	0.84	0.97
	25	25	40	25	40	40	40	40	60	60	60	60	60	25
	0.04	0.07	0.05	0.07	0.05	0.08	0.05	0.08	0.08	0.13	0.08	0.13	0.08	0.08
	4.7	10.3	5.1	10.3	5.1	14.3	5.1	14.3	5.3	18.5	5.3	18.5	12.1	12.1
	0.63	0.36	0.80	0.36	0.80	0.50	0.80	0.50	0.75	0.46	0.75	0.46	0.31	0.31
	12	33	11	33	11	31	11	31	7	27	7	27	34	34
	34	27	35	27	35	28	35	28	36	31	36	31	37	37
	10.1	12.4	8.9	12.4	8.9	10.4	8.9	10.4	5.9	8.2	5.9	8.2	10.8	10.8

[0174] 所获得的无纺布的特性如表1、表2所示,实施例1~实施例4的纺粘无纺布与粘着胶带的粘着力优异,作为无纺布显示出良好的特性。另一方面,比较例1~比较例6的纺粘无纺布的熔接过度,膜化的部分与粘着胶带的粘着力并不优异或通过预热促进纤维的结晶化,无纺布的熔接弱,与粘着胶带的粘着面积不佳,与粘着胶带的粘着力并不优异。关于比

较例7的纺粘无纺布,也是无纺布的熔接弱,与粘着胶带的粘着面积不佳,与粘着胶带的粘着力并不优异。