



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104884697 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 24

(21) 申请号 201380043878. 7

D04H 3/14(2012. 01)

(22) 申请日 2013. 11. 28

D06C 11/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

2012-276678 2012. 12. 19 JP

2013-235916 2013. 11. 14 JP

(56) 对比文件

JP 10-72757 A, 1998. 03. 17,

JP 2002302861 A, 2002. 10. 18,

TW 201224239 A1, 2012. 06. 16,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 02. 16

审查员 乔鹏娟

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/081994 2013. 11. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/097838 JA 2014. 06. 26

(73) 专利权人 花王株式会社

地址 日本国东京都

(72) 发明人 大西玲子 种市祥一 衣笠由彦

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 葛凡

(51) Int. Cl.

D04H 11/08(2006. 01)

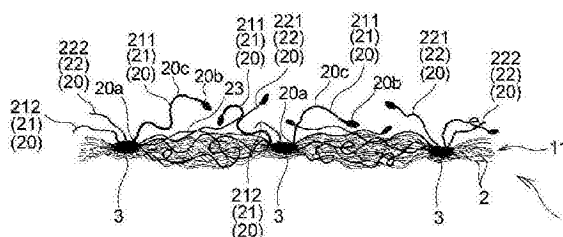
权利要求书2页 说明书20页 附图6页

(54) 发明名称

无纺布

(57) 摘要

本发明的无纺布 (1) 具备利用热熔接部 (3) 将长纤维 (2) 固定而得的纤维聚集体 (11)。无纺布 (1) 具备仅一端部 (20a) 利用热熔接部 (3) 进行固定、另一端部侧成为自由端部 (20b) 的起毛纤维 (20)。无纺布 (1) 中, 具有自由端部的起毛纤维 (20) 包含自由端部 (20b) 的高度低于起毛纤维 (20) 中的最高位置 (20c) 的高度的低起毛纤维 (21)。



1. 一种无纺布,其具备利用热熔接部将长纤维固定而得的纤维聚集体,其中,
所述无纺布具备起毛纤维,所述起毛纤维是所述长纤维的一部分断裂、且仅一端部利用所述热熔接部进行固定而另一端部侧成为自由端部的纤维,
所述起毛纤维具有卷缩性、且包含所述自由端部的高度低于该起毛纤维中的最高位置的高度的低起毛纤维,
所述起毛纤维的卷缩率为80%以下,
所述起毛纤维中的所述低起毛纤维的比例为20%以上,
所述低起毛纤维包含其所述自由端部没有变粗的起毛纤维。
2. 如权利要求1所述的无纺布,其中,所述低起毛纤维包含其所述自由端部变粗的起毛纤维。
3. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,所述起毛纤维具有所述低起毛纤维和高起毛纤维。
4. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,所述卷缩率为80%以下且20%以上。
5. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,所述卷缩率为70%以下且30%以上。
6. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,所述纤维聚集体的除起毛的纤维以外的所述长纤维具有卷缩性。
7. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,构成所述无纺布的纤维全部具有卷缩性。
8. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,所述起毛纤维的高度为0.8mm以下且0.2mm以上。
9. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,所述起毛纤维的卷缩数为15个/25mm以上且50个/25mm以下。
10. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,所述起毛纤维的卷缩数为20个/25mm以上且40个/25mm以下。
11. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,具有卷缩性的所述起毛纤维为潜在卷缩纤维。
12. 如权利要求1或2所述的无纺布,其中,所述无纺布为纺粘型无纺布、或具有纺粘型层的层叠无纺布。
13. 一种无纺布的制造方法,其是权利要求1~12中任一项所述的无纺布的制造方法,该制造方法具有:
使用在圆周面具有凸部的凸辊而使所述纤维聚集体的所述长纤维的一部分断裂,从而形成所述起毛纤维的起毛加工工序;以及
对原料无纺布的多个位置分别实施局部拉伸加工的局部拉伸加工工序。
14. 如权利要求13所述的无纺布的制造方法,其中,所述局部拉伸加工工序使用由一对辊构成的钢对钢凹凸压花辊来进行,所述一对辊中,一个辊在圆周面具有多个凸部,另一个辊在圆周面的与一个辊的凸部对应的位置具有凸部可塞入的凹部,这一对凹凸辊在各自的圆周面均将凸部及凹部配置成交错状。
15. 如权利要求14所述的无纺布的制造方法,其中,所述一个辊的各凸部与所述另一个辊的各凹部的啮合的深度为0.1mm以上且10mm以下。
16. 如权利要求14或15所述的无纺布的制造方法,其中,所述一个辊的各凸部与所述另

一个辊的各凹部的啮合的深度为1mm以上且5mm以下。

17.如权利要求13~15中任一项所述的无纺布的制造方法,其中,所述凸辊为喷砂辊,并且,凸部的密度为1000个/cm²以上且3000个/cm²以下。

18.如权利要求13~15中任一项所述的无纺布的制造方法,其中,所述凸辊为喷砂辊,并且,凸部的密度为1200个/cm²以上且2500个/cm²以下。

19.如权利要求13~15中任一项所述的无纺布的制造方法,其中,所述局部拉伸加工工序使用由一对辊构成的钢对钢凹凸压花辊来进行,所述一对辊中,一个辊在圆周面具有多个凸部,另一个辊在圆周面的与一个辊的凸部对应的位置具有凸部可塞入的凹部,这一对凹凸辊在各自的圆周面均将凸部及凹部配置成交错状,

所述局部拉伸加工工序是在构成原料无纺布的纤维的成分中显示出最低熔点的成分的熔点以下的温度下,使所述钢对钢凹凸压花辊的一对辊进行钢对钢凹凸压花加工的工序。

20.如权利要求13~15中任一项所述的无纺布的制造方法,其中,所述局部拉伸加工工序使用由一对辊构成的钢对钢凹凸压花辊来进行,所述一对辊中,一个辊在圆周面具有多个凸部,另一个辊在圆周面的与一个辊的凸部对应的位置具有凸部可塞入的凹部,这一对凹凸辊在各自的圆周面均将凸部及凹部配置成交错状,

所述局部拉伸加工工序是在比构成原料无纺布的纤维的成分中显示出最低熔点的成分的熔点还低70℃以上的温度下,使所述钢对钢凹凸压花辊的一对辊进行钢对钢凹凸压花加工的工序。

21.如权利要求13~15中任一项所述的无纺布的制造方法,其具有在低于构成所述原料无纺布的纤维的熔点的温度下进行热处理的热处理工序。

22.如权利要求21所述的无纺布的制造方法,其中,通过所述局部拉伸加工工序而对原料无纺布的多个位置分别实施局部拉伸加工,然后,通过所述起毛加工工序,使用在圆周面具有凸部的凸辊而使实施了局部拉伸加工的所述纤维聚集体的所述长纤维的一部分断裂,从而形成所述起毛纤维,然后,通过所述热处理工序对所述起毛纤维进行热处理。

23.一种吸收性物品的表面片,其将权利要求1~12中任一项所述的无纺布用于穿着者的肌肤抵接面。

24.一种吸收性物品,其将权利要求1~12中任一项所述的无纺布用作构成构件。

25.一种一次性尿布,其将权利要求1~12中任一项所述的无纺布用作构成构件。

无纺布

技术领域

[0001] 本发明涉及包含长纤维的无纺布。

背景技术

[0002] 例如,在一次性尿布等吸收性物品中,出于抗断强度高且加工适合性优异、而且较为经济的理由,大多使用的是纺粘型无纺布。但是,纺粘型无纺布从其制造法方面考虑,总体来说松软感等不足,难以提高肌肤触感。

[0003] 例如,专利文献1中记载了一种立起样无纺布,其是将经拉伸的连续长纤维无纺布以其厚度方向的中间部为界线进行剥离分离,从而在一个面上,由纤维接合部剥离出的纤维、呈环状伸长的纤维等混合存在的立起样无纺布。

[0004] 本申请人之前提出过一种无纺布,其具备长纤维的一部分断裂,仅一端部利用热熔接部进行固定,而另一端部侧的自由端部变粗的纤维(参照专利文献2)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2002-302861号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2012-92475号公报

发明内容

[0009] 但是,对于专利文献1所述的立起样无纺布来说,从制造法方面考虑,可以认为呈环状伸长的纤维等大量混合存在,因此若用于一次性尿布等吸收性物品,则其环状的纤维会挂于肌肤,而降低使用感。另外,专利文献1中,对于构成纤维的顶端部的高度、形状,没有任何记载。

[0010] 若利用专利文献2所述的无纺布,则环状的纤维少,不易挂于肌肤,而使肌肤触感提高。另外,虽然抗断强度高,但总体来说具有松软感,肌肤触感提高。但是,存在希望进一步提高肌肤触感的需求。

[0011] 本发明涉及一种无纺布,其具备利用热熔接部将长纤维固定而得的纤维聚集体。本发明所提供的上述无纺布具备起毛纤维,所述起毛纤维是上述长纤维的一部分断裂、且仅一端部利用上述热熔接部进行固定而另一端部侧成为自由端部的纤维,上述起毛纤维包含具有卷缩性、且上述自由端部的高度低于该起毛纤维中的最高位置的高度的低起毛纤维。

附图说明

[0012] 图1是表示本发明的无纺布的一个实施方式的立体图。

[0013] 图2是示意性表示起毛纤维的自由端部的高度、及具有自由端部的起毛纤维中的最高位置的高度的测定方法的图。

[0014] 图3是穿过图1所示的无纺布所具有的多个热熔接部的大致平行于Y方向的线上的

线剖视图。

[0015] 图4是表示图1所示的无纺布所具有的自由端部变粗的纤维的立体图。

[0016] 图5是表示测定本发明的无纺布的顶端纤维径的方法的示意图。

[0017] 图6是表示测定本发明的无纺布的起毛的纤维的根数的方法的示意图。

[0018] 图7是表示适合用于制造图1所示的无纺布的装置所具备的预加工部的示意图。

[0019] 图8是表示适合用于制造图1所示的无纺布的装置所具备的起毛加工部的示意图。

[0020] 图9是用于对本发明的无纺布的使用形态的例子加以说明的图,是表示将内裤型一次性尿布展开而使其伸长的状态的展开俯视图。

[0021] 图10是图9的X1-X1线剖视图。

具体实施方式

[0022] 以下,基于本发明的优选实施方式,参照图1~图8对本发明的无纺布进行说明。

[0023] 如图1所示,本实施方式的无纺布1具备利用热熔接部3将长纤维2固定而得的纤维聚集体11,所述无纺布1具备起毛纤维20(以下,也称具有自由端部的起毛纤维20),所述起毛纤维20是长纤维2的一部分断裂、且仅一端部20a利用热熔接部3进行固定而另一端部侧成为自由端部20b的纤维。而且该具有自由端部的起毛纤维20包含:自由端部20b的高度低于具有自由端部的起毛纤维20中的最高位置20c的高度的低起毛纤维21。换言之,低起毛纤维21是指,着眼于1根具有自由端部的起毛纤维20时,与该具有自由端部的起毛纤维20的最高位置20c的高度相比,自由端部20b的高度变低的纤维。而且,无纺布1的具有自由端部的起毛纤维20包含:自由端部20b的高度成为具有自由端部的起毛纤维20中的最高位置20c的高度的高起毛纤维22。是低起毛纤维21亦或是高起毛纤维的辨别基于后述的纤维径的测定法,由将随机地选出的10根具有自由端部的起毛纤维20放大至约50倍的SEM图像,观察顶端位置的关系,比较距离折痕105的高度来进行判断。对于无纺布1,如图1所示,将无纺布1的长边方向设为Y方向、将无纺布1的宽度方向设为X方向,从而进行以下说明。需要说明的是,关于无纺布1,根据构成纤维的取向方向,将沿着纤维的取向方向的MD方向判断为长边方向(Y方向),将与其正交的CD方向判断为宽度方向(X方向)。因此,在以下的说明中,长边方向(Y方向)与MD方向意味着相同的方向,宽度方向(X方向)与CD方向意味着相同的方向。

[0024] 另外,在本说明书中,自由端部的高度、及具有自由端部的起毛纤维中的最高位置的高度可以通过下述的方法来决定。

[0025] 按照观察范围能以10mm宽度进行观察的方式,由无纺布1切出3张略大(CD方向(宽度方向Y)为60~70mm、MD方向(长边方向X)50mm左右)的观察样品。

[0026] 接下来,将切出的样品按照图2所示方式固定于黑色衬纸以使其呈平坦的状态,在穿过多个热熔接部3且沿着X方向延伸的折返线Z处进行外翻折,从而形成测定样品104。对折时,在能够通过剖视对观察样品进行观察的位置的折线处进行折叠。接下来,用刷毛(株式会社KOMERI制、一般刷毛No.81230mm)轻轻地沿起毛纤维立起的方向摩擦对折的观察折部5次,从而容易观察构成纤维的起毛。在此,刷毛按照利用刷毛的刷抚的过程中对测定对象区域所施加的力(刷抚力)落入5~15gf的范围内的方式进行调整。刷抚力可以使用秤进行测定,可以将其测定值作为参考进行调整。

[0027] 利用株式会社Keyence制数码显微镜(型式VHX-1000)以30倍的倍率对按上述方式

翻折的观察样品104进行观察。使用数码显微镜的测定模式的垂直线模式来进行测定。划出相对于折返线Z平行的直线时,将从相对于折返线Z平行的直线与起毛纤维20相交的最远的位置至折返线Z的距离设为“起毛最高位置”。另外,将从折返线Z至自由端部的距离设为自由端部的高度。

[0028] 从廉价且获得良好的肌肤触感、以及加工适合性出发,无纺布1的单位面积重量优选为 $5\sim 100\text{g}/\text{m}^2$,更优选为 $5\sim 25\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0029] 从防止使用时的破损、以及加工适合性的观点出发,无纺布1的抗断强度的值优选为 $5.00\text{N}/50\text{mm}$ 以上,更优选为 $8\text{N}/50\text{mm}$ 以上且 $30\text{N}/50\text{mm}$ 以下。需要说明的是,后述的无纺布1的制造方法中使用的原料无纺布10(参照图7)的抗断强度的值从实现无纺布1的抗断强度的目的的观点出发,优选为 $7\text{N}/50\text{mm}$ 以上,更优选为 $10\text{N}/50\text{mm}$ 以上且 $50\text{N}/50\text{mm}$ 以下。像这样,后述的无纺布1的制造方法与其他起毛方法相比,是由原料无纺布10的抗断强度的值的降低较少的方法。无纺布1和原料无纺布10的抗断强度优选在X方向(CD方向)上满足上述范围。无纺布1与原料无纺布10的抗断强度之比(无纺布1的抗断强度/原料无纺布10的抗断强度)为0.5以上,优选为0.7以上,而且为1.0以下,更具体来说,优选为0.5以上且1.0以下,更优选为0.7以上且1.0以下。抗断强度用以下的方法测定。

[0030] (抗断强度的测定法)

[0031] 在 22°C 65%RH环境下,从无纺布1或原料无纺布10,切出X方向(宽度方向)为200mm、Y方向(长边方向)为50mm的尺寸的长方形形状的测定片。将该切出的长方形形状的测定片作为测定样品。将该测定样品以使X方向成为拉伸方向的方式安装于拉伸试验机(Orientec Company制Tensilon拉伸试验机“RTA-100”)的卡盘。将卡盘间距离设为150mm。将测定样品以300mm/分钟进行拉伸,将样品断裂为止的最大负荷点设为X方向的抗断强度。另外,切出Y方向为200mm、X方向为50mm的尺寸的长方形形状的测定片,将其作为测定样品。将该测定样品以使其Y方向成为拉伸方向的方式安装于拉伸试验机的卡盘。按照与上述的X方向的抗断强度的测定方法同样的步骤求出Y方向的抗断强度。

[0032] 无纺布1因肌肤触感好也被赋予特征。

[0033] 已知很多表示肌肤触感的特性值,尤其是通常已知利用Kato Tech株式会社制的KES的特性值(参考文献:手感评价的标准化与解析(第2版)、作者川端季雄、发行昭和55年7月10日(風合い評価の標準化と解析(第2版)、著者川端季雄、発行昭和55年7月10日))。特别是为了表示松软感,已知其中有被称为压缩特性的三个特性值的LC(压缩负荷-压缩应变曲线的直线性)、WC(压缩功)、RC(压缩弹性复形)。这些压缩特性由施加负荷 $0.49\text{cN}/\text{cm}^2$ ($0.50\text{gf}/\text{cm}^2$)以上且 $49.0\text{cN}/\text{cm}^2$ ($50.0\text{gf}/\text{cm}^2$)以下(高灵敏度测定时为 $0.49\text{cN}/\text{cm}^2$ 以上且 $9.80\text{cN}/\text{cm}^2$ 以下($0.50\text{gf}/\text{cm}^2$ 以上且 $10.0\text{gf}/\text{cm}^2$ 以下))时的变形量来算出特性值。但对于单位面积重量小的($5\sim 25\text{g}/\text{m}^2$)无纺布等薄布而言不会出现大的差别,与肌肤触感的关联不大。进而,以人接触吸收性物品时的负荷为 $0.98\text{cN}/\text{cm}^2$ ($1.00\text{gf}/\text{cm}^2$)左右这样非常轻的负荷感受到了肌肤触感,为了表示原本的肌肤触感,认为在比以往的负荷小的范围内的特性值是有用的,由负荷为 $0.29\text{cN}/\text{cm}^2$ ($0.3\text{gf}/\text{cm}^2$)至 $0.98\text{cN}/\text{cm}^2$ ($1\text{gf}/\text{cm}^2$)之间的负荷、和此时的变形量来算出新的特性值。

[0034] (微小负荷时的压缩特性值)

[0035] 对于微小负荷时用于计算压缩特性值的基础数据的测定,使用Kato Tech株式会

社制的KES FB3-AUTO-A(商品名),在22℃65%RH环境下进行测定。具体来说,将无纺布1以20cm×20cm的尺寸切割出3片,从而准备测定样品。接下来,将其中的1片测定样品以起毛面朝向上方的方式设置在试验台上(在未起毛时或在两面起毛时,测定两方并采用较小的一方)。接下来,在面积2cm²的圆形平面的钢板间压缩。压缩速度为20μm/sec、最大压缩负荷为9.80cN/cm²(10.0gf/cm²),恢复过程也以相同速度来测定。此时,将钢板间的位移量设为x(mm),将负荷设为y(cN/cm²),将检测到负荷的点的位置设为x=0,沿压缩方向进行测定。越被压缩,则x的值越大。

[0036] 对于微小负荷时的压缩特性值而言,通过所测定的数据(x,y),挑选微小负荷时的厚度的变形量,从而计算出微小负荷时的压缩特性值。具体来说,挑选并非恢复过程的第一次的、负荷为0.29cN/cm²(0.30gf/cm²)到0.98cN/cm²(1.00gf/cm²)之间的负荷以及此时的变形量的数据,对于x与y的关系,通过最小二乘法求出近似直线,将此时的斜率作为上述特性值(单位(cN/cm²)/mm)。在1片测定样品上测定3个位置。进行3片样品合计9个位置的测定。算出9个位置各自的特性值,将它们的平均值作为该无纺布的微小负荷时的压缩特性值。

[0037] 微小负荷时的压缩特性值示出了数值越低、则越容易因较小的负荷而发生崩塌这一情况,能够表示人感受到肌肤触感的感觉(特备是松软感)的优良度。例如,未实施后述的加工处理的、通常的单位面积重量为5~25g/m²的原料无纺布10的上述压缩特性值为19.6(cN/cm²)/mm(20.0(gf/cm²)/mm)以上且29.4(cN/cm²)/mm以下(30.0(gf/cm²)/mm)以下,与此相对,实施了后述的加工处理的无纺布1的表面容易崩塌而变成17.6(cN/cm²)/mm(18.0(gf/cm²)/mm)以下。也就是说,从肌肤触感的观点出发,对5~25g/m²的原料无纺布10实施了加工处理的无纺布1的上述压缩特性值为17.6(cN/cm²)/mm(18.0(gf/cm²)/mm)以下,优选为14.7(cN/cm²)/mm(15.0(gf/cm²)/mm)以下,从成为与肌肤触感好的热风无纺布相近的肌肤触感的观点出发,进一步优选为9.80(cN/cm²)/mm(10.0(gf/cm²)/mm)以下。无纺布1的上述压缩特性值的下限没有特别限制,但从制造上的观点出发,为0.98(cN/cm²)/mm(1.00(gf/cm²)/mm)左右。

[0038] 如上所述,无纺布1具备起毛纤维20,所述起毛纤维20是仅一端部20a利用热熔接部3被固定而另一端部侧具有成为自由端部20b的自由端部的纤维,如图1、图3所示,该具有自由端部的起毛纤维20具有卷缩性。而且,该具有自由端部的起毛纤维20包含自由端部20b的高度低于自身的最高位置20c的高度的低起毛纤维21。基于该低起毛纤维21,起毛纤维的顶端不直接接触肌肤,因而成为对肌肤的刺激少的无纺布1。对无纺布1进行详述,如图1、图3所示,无纺布1具备仅一端部20a利用热熔接部3被固定且具有起毛的自由端部的起毛纤维20、和在热熔接部3、3彼此之间起毛而呈环状立起的环状的纤维23。将具有自由端部的起毛纤维20和环状的纤维23统称为起毛的纤维。在此,“具有自由端部的起毛纤维20”是指,在后述的起毛的纤维的根数的测定法中,观察放大至50倍的SEM图像,其一端部20a利用热熔接部3进行固定,而其另一端部侧成为自由端部20b,如图6(c)所示,是位于起毛的纤维的高度高出纤维聚集体11的表面0.2mm以上的位置的纤维。如图3所示,上述低起毛纤维21由另一端部侧的自由端部20b变粗的第1低起毛纤维211、和自由端部20b未变粗的第2低起毛纤维212构成。优选自由端部20b变粗的第1低起毛纤维211为其顶端部的剖面为扁平状(椭圆、冪塌的形状)的纤维。另外,对于上述具有自由端部的起毛纤维20而言,如上所述,除上述低起

毛纤维21之外,还有自由端部20b的高度最高的高起毛纤维22,该高起毛纤维22也由自由端部20b变粗的第1高起毛纤维221、和自由端部20b未变粗的第2高起毛纤维222构成。在此,“自由端部”是指,仅一端部20a利用热熔接部3进行固定且具有自由端部的起毛纤维20中的“另一端部”,换言之,是指“顶端部”。对于自由端部20b是否变粗,通过以下的测定法测定纤维径,计算出顶端纤维径的增加比例而进行判断。通过使自由端部20b变粗,可以得到具有柔软的顶端的自由端部的起毛纤维20,成为对肌肤的刺激少的无纺布1。

[0039] (纤维径的测定法)

[0040] 首先,在22℃65%RH环境下,如图5(a)所示,用锋利的剃刀,从所测定的无纺布1切出X方向为2cm、Y方向为2cm的大小的测定片,如图5(b)所示,将在穿过多个热熔接部3的沿着X方向延伸的折返线Z处进行外翻折的测定样品,如图5(c)所示载置并固定于载有碳带的扫描型电子显微镜(SEM)用铝制试样台上。接下来,从放大至约50倍的SEM图像中,随机选出10根仅一端部20a利用热熔接部3进行固定且具有自由端部的起毛纤维20,将这些纤维的自由端部的顶端附近放大至750倍而进行拍照。利用得到的照片(参照图4),分别测定在距离自由端部20b的顶端120μm的位置处的具有自由端部的起毛纤维20的纤维径(在除去自由端部20b的部位处的具有自由端部的起毛纤维20的径20c)。将在除去自由端部20b的部位处的具有自由端部的起毛纤维20的径20c的测定时的倾斜度直接平移至自由端部20b侧,测定夹在自由端部20b的顶端与距离顶端20μm的位置之间的区域内最粗的位置处的具有自由端部的起毛纤维20的纤维径(自由端部20b处的具有自由端部的起毛纤维20的径20d)。需要说明的是,顶端部为扁平状时,基于观察角度,有时顶端看起来不粗,但此时也利用所得到的照片直接测定。

[0041] 自由端部20b变粗的纤维(第1低起毛纤维211、第1高起毛纤维221)是指满足以下必要条件的纤维,在先前的随机选出的10根具有自由端部的起毛纤维20中,通过由10根具有自由端部的起毛纤维20的照片分别测得的、自由端部20b处的起毛纤维20的径20d、和除去自由端部20b的部位处的具有自由端部的起毛纤维20的径20c,用下述式(1)求出的顶端纤维径的增加比例的值为15%以上。从能够获得热熔接部3彼此之间(除去热熔接部3与纤维的边界的、纤维形态部分)的纤维的断裂得到抑制、抗断强度的减小得到抑制、且肌肤触感好的纤维的方面出发,优选增大20%以上,更优选增大25%以上。

[0042] 顶端纤维径的增加比例(%)=[((20d-20c)÷20c)×100]…(1)

[0043] 对于低起毛纤维21和高起毛纤维22,实际上在上述的纤维径的测定法中,使用放大至约50倍的SEM图像,将起毛的自由端部20b位于距离热熔接部3的表面最高的位置的纤维作为高起毛纤维22、将自由端部20b向纤维聚集体11的表面侧垂低的纤维作为低起毛纤维21而进行区分。

[0044] 在无纺布1中,从肌肤触感的观点出发,具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21和高起毛纤维22)中的低起毛纤维21的比例优选为20%以上,更优选为30%以上,特别优选为40%以上。对于低起毛纤维21的比例,在上述的纤维径的测定法中,由将随机选出的10根具有自由端部的起毛纤维20放大至约50倍的SEM图像,确认自由端部20b的高度的位置,测量低起毛纤维21、高起毛纤维22各自的根数,分别算出其比例。另外,在无纺布1中,从进一步提高光滑度的观点出发,低起毛纤维21(自由端部20b变粗的第1低起毛纤维211和自由端部20b未变粗的第2低起毛纤维212)中的、第1低起毛纤维211的比例优选为35%以上,更

优选为40%以上,特别优选为50%以上。对于自由端部20b变粗的第1低起毛纤维211的比例,在上述的纤维径的测定法中,由将随机选出的10根具有自由端部的起毛纤维20放大至约750倍的SEM图像,分别算出顶端纤维径的增加比例,算出自由端部20b变粗的第1低起毛纤维211的比例。对于低起毛纤维21中的第1低起毛纤维211的比例,在上述的低起毛纤维21的测量和自由端部变粗的纤维(第1低起毛纤维211、第1高起毛纤维221)的测量中,通过测量低起毛纤维21、和自由端部变粗的纤维211的数量而算出。需要说明的是,在上述任意测定的测定值中,均还由其他部位的9点SEM图像同样地求出比例,通过这10点算出平均值。

[0045] 如上所述,如图1、图3所示,无纺布1具有热熔接部3、3彼此之间呈环状立起的环状的纤维23。立起的“环状的纤维23”是指,在上述的纤维径的测定法中,如图5(c)所示进行观察时,另一端部侧没有自由端部20b,其一部分远离纤维聚集体11的表面(折返线Z)0.5mm以上而立起的纤维。从无纺布1不挂于肌肤、降低不适感、与肌肤触感的提高相关的观点出发,构成无纺布1的纤维中,仅一端部20a利用热熔接部3进行固定且具有自由端部的起毛纤维20及环状的纤维23的总数中的、环状的纤维23的比例优选少于50%,更优选为45%以下,特别优选为40%以下。对于环状的纤维23的比例,在上述的纤维径的测定法中,从放大至50倍的SEM图像中,随机选出10根纤维,从随机地选出的10根纤维中,挑选具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21(第1低起毛纤维211及第2低起毛纤维212)及高起毛纤维22(第1高起毛纤维221及第2高起毛纤维222)、以及环状的纤维23),算出低起毛纤维21、高起毛纤维22及纤维23的总数中的纤维23(环状的纤维)的比例而求出。需要说明的是,对于测定值,由其它部位的9点SEM图像也同样地求出比例,通过这10点算出平均值。

[0046] 若对纤维聚集体11进行详述,则如图1、图3所示,利用多个热熔接部3将由长纤维2构成的网间断式地固定而形成纤维聚集体11。在此,“长纤维”是指具有30mm以上的纤维长的长纤维,若为纤维长150mm以上的所谓连续长纤维,则在能够得到抗断强度高的无纺布的方面优选。在无纺布1中,纤维聚集体11的长纤维2具有卷缩性。如上所述,具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21及高起毛纤维22)也具有卷缩性,而且,在无纺布1中,环状的纤维23也具有卷缩性。即,构成无纺布1的所有纤维具有卷缩性。

[0047] 在无纺布1中,具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21及高起毛纤维22)是卷缩的状态的潜在卷缩纤维,具有螺旋状(线圈状)的三维卷缩。由于具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21及高起毛纤维22)为潜在卷缩纤维,因此,无纺布1容易变蓬松,起到松软感提高、并且液体透过性提高的效果。作为潜在卷缩纤维,可以举出例如由收缩率不同的2种成分构成的偏心芯鞘型或同心芯鞘型的复合纤维或并列型的复合纤维。具体来说,作为收缩率不同的两种成分(热塑性聚合物等),可以举出(1)乙烯-丙烯无规共聚物(高收缩率成分)与聚丙烯(低收缩率成分)的组合、(2)聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET,低收缩率成分)与聚对苯二甲酸乙二醇酯与间苯二甲酸的共聚物(CoPET,高收缩率成分)的组合等。纤维的粗细适宜为0.8dtex以上且2.8dtex以下。潜在卷缩纤维不限于螺旋状(线圈状)的卷缩,可以具有2维的卷缩,例如可以是锯齿形弯曲的纤维。低起毛纤维21及高起毛纤维22以外的构成无纺布1的纤维(包括环状的纤维23、纤维聚集体11的长纤维2)也同样。

[0048] 对于具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21及高起毛纤维22)的卷缩数而言,从松软感的提高、和相对于平面方向的自由度的提高的观点出发,为15个/25mm以上,优选为20个/25mm以上,并且为50个/25mm以下,优选为40个/25mm以下,更具体来说,优选为15

个/25mm以上且40个/25mm以下,更优选为20个/25mm以上且40个/25mm以下。上述卷缩数依照JIS L1015 8.12.1进行测定。具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21及高起毛纤维22)以外的构成无纺布1的纤维(包括环状的纤维23、纤维聚集体11的长纤维2)也同样。对于长纤维2的纤径而言,在后述的加工前,优选为5~30 μm ,更优选为10~20 μm 。

[0049] 如上所述,具有自由端部的起毛纤维20具有卷缩性,具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21及高起毛纤维22)的卷缩率优选为80%以下,更优选为70%以下,并且优选为20%以上,更优选为30%以上,更具体来说,优选20%以上且80%以下。本说明书中具有卷缩性是指,所述具有自由端部的起毛纤维20的卷缩率为85%以下。卷缩率用以下的方法测定。

[0050] (卷缩率的测定法)

[0051] 在上述的纤维径的测定法中,使用放大至约50倍的SEM图像,对于具有自由端部的起毛纤维20的卷缩率,在自然状态下测定具有自由端部的起毛纤维20的自由端部20b的顶端与将一端部20a固定的热熔接部3之间的最短距离(L1),并且使用刷毛(株式会社KOMERI制、一般用刷毛NO.812、刷毛宽度(刷毛中的配置有毛的部分整体的宽度)30mm),对该具有自由端部的起毛纤维20的自由端部20b进行刷抚,以使其变成沿着与穿过热熔接部3的沿X方向延伸的折返线Z正交的方向伸直的状态,测定伸直的状态下的具有自由端部的起毛纤维20的自由端部20b的顶端与固定一端部20a的热熔接部3之间距离(L2)。然后,算出距离(L2)中的最短距离(L1)的比例($L1 \times 100 / L2$),将其作为具有自由端部的起毛纤维20的卷缩率。需要说明的是,由其它部位的9点SEM图像也同样地求出卷缩率,通过这10点算出平均值。

[0052] 对于图1、图3所示的压花而成的热熔接部3而言,从肌肤触感、加工适合性的观点出发,各热熔接部3的面积优选为0.05mm²以上且10mm²以下,更优选为0.1mm²以上且1mm²以下。热熔接部3的数量优选为10个/cm²以上且250个/cm²以下,更优选为35个/cm²以上且65个/cm²以下。沿X方向相邻的热熔接部3彼此的中心的距离优选为0.5mm以上且10mm以下,更优选为1mm以上且3mm以下,沿Y方向相邻的热熔接部3彼此的中心的距离优选为0.5mm以上且10mm以下,更优选为1mm以上且3mm以下。

[0053] 热熔接部3可以举出通过基于压花(利用压花凸辊和光面辊(flat roller)等)的热压接而间断地形成的热熔接部、通过超声波熔接而成的热熔接部、间歇地施加热风而发生部分熔接的热熔接部等。其中,通过热压接而成的热熔接部在易使纤维断裂的方面优选。热熔接部3的形状没有特别限制,例如可以是圆形、菱形、三角形等任意的形状。热熔接部3的合计面积在无纺布1的一面的表面积中所占的比例优选为5%以上且30%以下,在不容易起球的方面更优选为7%以上且20%以下。

[0054] 在无纺布1中,通过包含自由度较高的纤维,从而使纤维间的间隙被填埋,表面的粗糙度小而变得光滑。从与肌肤触感的提高相关的观点出发,纤维径的分布(分散度)越宽越优选,但从肌肤触感的观点出发,若为0.33以上,则能够得到应充分满足的效果,若为0.35以上,则能够进一步得到应满足的效果。纤维径的分布(分散度)没有特别上限,优选100以下。更优选纤维径的分布(分散度)为0.33以上且0.9以下。此处所说的纤维径的分布(分散度)是指构成无纺布1的所有纤维的纤维径的分布(分散度),是仅一端部20a利用热熔接部3进行固定的具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21(自由端部20b变粗的第1低起

毛纤维211及未变粗的第2低起毛纤维212)及高起毛纤维22(自由端部20b变粗的第1高起毛纤维221纤维及未变粗的第2高起毛纤维222)、环状的纤维23、以及两端部利用热熔接部3加以固定而未呈环状立起的纤维(不受后述的加工处理影响的纤维)全体的分布。纤维径的分布(分散度)用以下的方法测定。

[0055] 纤维径的测定法(纤维径的分布(分散度)的测定法)

[0056] 首先,在22℃65%RH环境下,用锋利的剃刀,从所测定的无纺布1切出X方向为2cm、Y方向为2cm的大小的测定片,将其不弯折地直接载置并固定于载有碳带的扫描型电子显微镜(SEM)用铝制试样台上。接下来,从放大至约750倍的SEM图像中,随机地抽出10根纤维,在除去自由端部20b的部位测定各自的纤维径。在1个上述铝制试样台中,按上述方式测定10根纤维径,由测得的10根纤维径 $d_1 \sim d_{10}$ 求出平均值 d_{ave} ,由得到的10根纤维径 $d_1 \sim d_{10}$ 和平均值 d_{ave} ,用下述式(2)求出随机选出的10根纤维的纤维径的分布。将测定单位设为 μm ,以0.1 μm 的分辨率测量。就10根纤维的纤维径的分布而言,对于每1张无纺布1,制作6个位置的上述铝制试样台,将由各个位置得到的10根纤维的纤维径的分布的平均值(参照下述式(3))作为无纺布1的纤维径的分布。需要说明的是,10根纤维的纤维径的分布的计算使用微软公司的表计算软件excel2003中的VARPA函数。

[0057] 10根纤维的纤维径的分布 $= [(d_1 - d_{ave})^2 + (d_2 - d_{ave})^2 + \dots + (d_{10} - d_{ave})^2] / 10 \dots (2)$

[0058] 无纺布1中的纤维径的分布(分散度) $= (\text{上述式(2)中得到的10根纤维的纤维径的分布的总和}) / 6 \dots (3)$

[0059] 对于无纺布1而言,从肌肤触感变好的观点出发,起毛的纤维优选为8根/cm以上,更优选为12根/cm以上。另外,从能够得到充分的抗断强度的观点出发,起毛的纤维的上限为100根/cm以下,更优选从外观上看不到绒毛立起的方面出发,而优选40根/cm以下。在此,“起毛的纤维”是指,在无纺布1中,由具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21(自由端部20b变粗的第1低起毛纤维211及未变粗的第2低起毛纤维212)及高起毛纤维22(自由端部20b变粗的第1高起毛纤维221及未变粗的第2高起毛纤维222纤维))、以及呈环状立起的环状的纤维23构成的纤维。起毛的纤维通过以下的测定法测定。

[0060] (起毛的纤维的测定法)

[0061] 图6是表示在22℃65%RH环境下测定在构成无纺布1的纤维之中发生起毛的纤维的根数的方法的示意图。首先,用锋利的剃刀从所测定的无纺布中切出20cm×20cm的测定片,如图6(a)所示,在测定片的起毛的面上,与纤维径的测定法同样地,在穿过多个热熔接部3的沿着X方向延伸的折返线Z处进行外翻折而形成测定样品104。接下来,使该测定样品104载置于A4大小的黑色衬纸上,如图6(b)所示,进一步在其上载置开有纵1cm×横1cm的孔107的A4大小的黑色衬纸。此时,如图6(b)所示,进行配置以使测定样本104的折痕105可从上侧的黑色衬纸的孔107中看到。两衬纸使用了富士共和制纸株式会社的“Kenran paper(黑)令重(ream weight)265g”。之后,在从上侧的衬纸的孔107的两侧分别沿着折痕105向外侧偏离5cm的位置处,分别载置50g的砝码,制作测定样本104被完全折叠的状态。接下来,如图6(c)所示,使用显微镜(KEYENCE公司制VHX-900),以30倍的倍率来观察衬纸的孔107内,将在比下述假想线108更靠近上方的位置发生起毛的纤维作为起毛的纤维,测量每1cm的起毛的纤维的根数,所述假想线108形成在从测定样品104的折痕105起向上方平行移动

0.2mm的位置。测量9个位置,将平均值(小数第二位四舍五入)作为起毛的纤维的数量。

[0062] 另外,在对起毛的纤维的数量进行计数时,例如,如图6(c)所示的纤维106a那样,在存在将处于距离折痕105为0.2mm的上方处的假想线108横切二次的纤维的情况下,将该纤维计数为两根。具体来说,在图6(c)所示的例中,将假想线108横切1次的纤维存在4根,将假想线108横切2次的纤维106a存在1根,但将横切2次的纤维106a计数为2根,起毛的纤维的根数成为6根。

[0063] 另外,从不容易起球、不易掉毛、外观上看起来柔软而优选观点出发,起毛的纤维的高度优选为1.5mm以下,更优选为0.8mm以下。从上述观点出发,越低越为优选,但如果为0.2mm以上,则能够得到应充分满足的皮肤触感。另外,为了在上述的基础上兼顾抗断强度,更优选起毛的纤维的高度为1.5mm以下,且优选起毛的纤维为8根/cm以上。进一步,起毛的纤维的高度为0.5mm以下且起毛的纤维为15根/cm以上这种情况在不易缠附于肌肤而感触良好的方面较好。另外,若起毛的纤维的高度超过5mm,则变成绒毛立起样的外观,若在使用时发生摩擦,则可能起球或掉毛,因而不优选。在此,纤维的高度是指与纤维的长度不同,在测定时不拉伸纤维时自然状态下的纤维的高度。当起毛的纤维的长度的值较大或纤维的刚性较高时,起毛的纤维的高度具有增高的趋势。起毛的纤维的高度通过以下的测定法来测定。

[0064] 起毛的纤维的高度是在测定起毛的纤维的根数时同时进行测定的。具体来说,如图6(c)所示,观察衬纸的孔107内,从折痕105起平行地每隔0.05mm画线,直至不与起毛纤维相交。接下来,与如上述那样测定的起毛的纤维的根数(由位于0.2mm上方的假想线108来判断)相比,选择与平行线相交的纤维达到一半的平行线,测定从此到折痕的距离。将以上的操作对于所测定的无纺布测量三片量,每一片测定三个位置,取得三片合计九个位置的平均值,设为起毛的纤维的高度(也称起毛高度)。

[0065] 在起毛的纤维的高度和起毛的纤维的基础上,无纺布1的松散柔软度为8.0cN以下这种情况在能够得到柔软的物体肌肤触感优异的方面优选。进而,松散柔软度为0.5cN以上且3.0cN以下这种情况在成为如婴儿、幼儿的服装之类的柔软的物体的方面优选。松散柔软度通过以下的测定法来测定。

[0066] (松散柔软度的测定方法)

[0067] 对于无纺布1的松散柔软度而言,将无纺布1切割成MD方向(长边方向)为150mm、CD方向(宽度方向)为30mm,使用订书器(Hotchkiss)将端部在上下两处固定而成为直径45mm的圆环状。此时将订书器(stapler)的订书钉设定为在MD方向(长边方向)上为长度方向。使用拉伸试验机(例如为Orientec Co.,Ltd.制Tensilon拉伸试验机“RTA-100”),在试样台上将上述圆环立成筒状,测定由上方用与试样台基本平行的平板以压缩速度10mm/分钟的速度压缩时的最大负荷,作为CD方向的松散柔软度。接下来,改变MD方向和CD方向而制作圆环,同样地测定MD方向的松散柔软度。MD方向和CD方向分别制作各2个圆环而进行测定,将这些CD方向和MD方向的平均值作为无纺布1的松散柔软度。

[0068] 如上所述,构成无纺布1的纤维(包含具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21、高起毛纤维22)及纤维聚集体11的长纤维2)是潜在卷缩纤维,可以在潜在卷缩纤维中赋予纤维着色剂、抗静电特性剂、柔软剂、亲水剂等少量添加物。特别是作为柔软剂,可以使用例如蜡乳液、反应型柔软剂、硅酮系化合物、表面活性剂等。特别优选使用含氨基硅酮、含氧化

烯基硅酮、表面活性剂。作为表面活性剂,可以使用羧酸盐系的阴离子表面活性剂、磺酸盐系的阴离子表面活性剂、硫酸酯盐系的阴离子表面活性剂、磷酸酯盐系的阴离子表面活性剂(特别是烷基磷酸酯盐)等阴离子表面活性剂;脱水山梨糖醇脂肪酸酯、二乙二醇单硬脂酸酯、二乙二醇单油酸酯、甘油单硬脂酸酯、甘油单油酸酯、丙二醇单硬脂酸酯等多元醇单脂肪酸酯、油酸酰胺、硬脂酸酰胺、芥酸酰胺等脂肪酸酰胺、N-(3-油氧基-2-羟丙基)二乙醇胺、聚氧乙烯氢化蓖麻油、聚氧乙烯山梨醇蜜蜡、聚氧乙烯脱水山梨糖醇酐倍半硬脂酸酯、聚氧乙烯单油酸酯、聚氧乙烯脱水山梨糖醇酐倍半硬脂酸酯、聚氧乙烯甘油单油酸酯、聚氧乙烯单硬脂酸酯、聚氧乙烯单月桂酸酯、聚氧乙烯单油酸酯、聚氧乙烯鲸蜡醚、聚氧乙烯月桂醚等非离子系表面活性剂;季铵盐、胺盐或胺等阳离子表面活性剂;含有羧基、磺酸酯、硫酸酯的仲胺或叔胺的脂肪族衍生物、或杂环式仲胺或叔胺的脂肪族衍生物等两性离子表面活性剂等。另外,根据需要,可以将公知的药剂作为次要的添加剂(少量成分)添加于本发明的柔软剂中。

[0069] 接下来,参照图7、图8对本发明的无纺布1的适宜制造方法进行说明。可优选用于无纺布1的制造方法的制造装置大致分为预加工部4、和配置于预加工部4的下游侧的起毛加工部5。预加工部4在本制造装置中,也是局部拉伸加工部。

[0070] 如图7所示,预加工部4具备由一对辊41、42构成的钢对钢凹凸压花辊43。如图7所示,钢对钢凹凸压花辊43是铝合金或钢铁等金属性的圆筒形状的辊,一个辊41在圆周面具有多个凸部411,另一个辊42在圆周面的与一个辊41的凸部411对应的位置具有凸部411可塞入的凹部422。另外,另一个辊42在圆周面具有多个凸部421,一个辊41在圆周面的与另一个辊42的凸部421对应的位置具有凸部421可塞入凹部412。一对凹凸辊41、42在各自的圆周面均将凸部411、421及凹部412、422配置成交错状。一对辊41、42通过向任意一方的旋转轴传导来自驱动装置(未图示)的驱动力而啮合地旋转。本实施方式的制造装置中,彼此的凸部411、421设置于与彼此的凹部422、412对应的位置,除此之外,一个凹凸辊41与另一个凹凸辊42是相同的辊。因此,以下的说明中,对于同样的部分,主要对一个凹凸辊41的凸部411和另一个凹凸辊42的凹部412进行说明。另外,例如如图7所示,预加工部4在钢对钢凹凸压花辊43的上游侧及下游侧具备搬送原料无纺布10时使用的搬送辊44、45。钢对钢凹凸压花辊43的旋转速度通过制造装置所具备的控制部(未图示)来控制。

[0071] 对于辊41的各凸部411而言,从辊41的圆周面到凸部411的顶点的高度优选为1mm以上,特别优选为2mm以上,优选为10mm以下,特别优选为7mm以下。在旋转轴方向相邻的凸部411彼此的距离(间距)优选为0.01mm以上,特别优选为1mm以上,优选为20mm以下,特别优选为10mm以下,在圆周方向相邻的凸部411彼此的距离(兼具)也优选为0.01mm以上,特别优选为1mm以上,优选为20mm以下,特别优选为10mm以下。辊41的各凸部411的顶部表面的形状没有特别限制,例如,可以采用圆形、多角形、椭圆形等,各凸部411的顶部表面的面积优选为 0.01mm^2 以上,特别优选为 0.1mm^2 以上,优选为 500mm^2 以下,特别优选为 10mm^2 以下。辊41的各凸部411与辊42的各凹部422的啮合的深度(各凸部411与各凹部422重合的部分的长度)优选为0.1mm以上,特别优选为1mm以上,优选为10mm以下,特别优选为5mm以下。

[0072] 起毛加工部5具有在圆周面具有凸部511的凸辊51,在凸辊51的上游侧及下游侧,具备搬送预加工后的无纺布10'时使用的搬送辊52、53。凸辊51通过向其旋转轴传导来自驱动装置(未图示)的驱动力而旋转。凸辊51的旋转速度通过制造装置所具备的控制部(未图

示)来控制。

[0073] 对于凸辊51的各凸部511而言,从凸辊51的圆周面到凸部511的顶点的高度优选为0.001mm以上且3mm以下,更优选为0.001mm以上且0.1mm以下。由于还包含这样的微小的高度的凸辊,因此在凸辊51中,还包括所谓的喷砂后的粗糙辊(粗糙辊的日文为マツトロ一テ)(喷砂辊)。在旋转轴方向相邻的凸部511彼此的距离(间距)优选为0.1mm以上且50mm以下,更优选为0.1mm以上且3mm以下,在圆周方向相邻的凸部511彼此的距离(间距)优选为0.1mm以上且50mm以下,更优选为0.1mm以上且3mm以下。凸辊51的各凸部511的顶部表面的形状没有特别限制,例如,可以采用圆形、多角形、椭圆形等,各凸部511的顶部表面的面积优选为 0.001mm^2 以上且 20mm^2 以下,更优选为 0.01mm^2 以上且 1mm^2 以下。需要说明的是,凸辊51为喷砂辊时,凸部511的密度优选为1000个/ cm^2 以上且3000个/ cm^2 以下,更优选为1200个/ cm^2 以上且2500个/ cm^2 以下。

[0074] 在具备这样的构成的预加工部4和起毛加工部5的制造装置中,首先,将作为无纺布1的原料的、例如带状的原料无纺布10从原料布辊(未图示)绕出,如图7所示,介由搬送辊44、45,将原料无纺布10搬送至钢对钢凹凸压花辊43的一对辊41、42间。

[0075] 作为原料无纺布10,可以举出使具有卷缩性的例如由潜在卷缩纤维制成的纺粘型无纺布、由潜在卷缩纤维制成的纺粘型层与由潜在卷缩纤维制成的熔喷型层的层叠无纺布发生热收缩而成为卷缩的状态的无纺布等。作为层叠无纺布,可以举出例如,纺粘型-纺粘型层叠无纺布、纺粘型-纺粘型-纺粘型层叠无纺布、纺粘型-熔喷型-纺粘型层叠无纺布、纺粘型-纺粘型-熔喷型-纺粘型层叠无纺布等。

[0076] 在预加工部4中,对原料无纺布10的多个位置分别实施局部拉伸加工。详细而言,在预加工部4中,如图7所示,将原料无纺布10夹压在一对辊41、42间,对原料无纺布10实施局部拉伸加工而赋予损伤。赋予损伤时,从在原料无纺布10的构成纤维间不发生热熔接的观点出发,优选不积极地对钢对钢凹凸压花辊43的一对辊41、42加热,或者在构成原料无纺布10的纤维的成分中显示出最低熔点的成分的温度以下的温度下、特别是在比该熔点还低 70°C 以上的温度下进行钢对钢凹凸压花加工。

[0077] 接下来,如图8所示,将赋予了损伤的原料无纺布10'介由搬送辊52、53,搬送至凸辊51。在起毛加工部5中,使用在圆周面具有凸部的凸辊,使构成原料无纺布10'的纤维聚集体11的长纤维2的一部分断裂,形成仅一端部20a利用热熔接部3进行固定而另一端部侧成为自由端部20b的具有自由端部的起毛纤维20(包含低起毛纤维21和高起毛纤维22)。如上所述,形成具有起毛纤维20(包含低起毛纤维21和高起毛纤维22)的无纺布1(参照图1),所述起毛纤维20是仅一端部20a利用纺粘型无纺布的热熔接部3加以固定的具有自由端部的起毛纤维。从使长纤维2的一部分断裂、高效地形成图1所示的具有自由端部的起毛纤维20的观点出发,优选使凸辊51的旋转方向相对于原料无纺布10'的搬送方向来说反向地旋转,优选相对于原料无纺布10'的搬送速度,以 $0.3\sim 30$ 倍的速度使凸辊51旋转。另外,在沿圆周方向(相对于搬送方向为顺方向)旋转时,优选以 $1.5\sim 50$ 倍的速度使凸辊51旋转。在此,凸辊51的速度是指凸辊51的圆周面上的圆周速度。

[0078] 从使长纤维2的一部分更高效地断裂、更高效地形成图1所示具有自由端部的起毛纤维20的观点出发,如图8所示,优选将搬送辊53的位置设定得比凸辊51高,且赋予了损伤的原料无纺布10'在与凸辊51的接触面上以包角 α 接触。从能够抑制无纺布因缩幅而造成的

宽度减小的观点出发,包角 α 优选为 10° 以上,特别优选为 30° 以上,优选为 180° 以下,特别优选为 120° 以下,具体来说,优选为 10° 以上且 180° 以下,更优选为 30° 以上且 120° 以下。

[0079] 需要说明的是,在将仅一端部20a利用热熔接部3进行固定的具有自由端部的起毛纤维20形成于无纺布1的两面的情况下,对于与利用凸辊51进行了加工的原料无纺布10'的表面不同的表面(背面),进一步利用其它凸辊51进行加工,从而获得仅一端部20a利用热熔接部3进行固定的具有自由端部的起毛纤维20。

[0080] 对按以上方式形成的无纺布1所具有的具有自由端部的起毛纤维20进行详述,如上所述,作为原料无纺布10,使用的是由使纤维的一部分热收缩而成为卷缩的状态的卷缩纤维形成的无纺布,因此可利用凸辊51使长纤维2的一部分断裂,形成自由端部20b在纤维聚集体11的表面侧低垂的低起毛纤维21和自由端部20b的高度最高的高起毛纤维22。另外,利用钢对钢凹凸压花辊43使原料无纺布10拉伸,在原料无纺布10的热熔接部3形成弱化点,之后,利用凸辊51使长纤维2由无纺布的热熔接部3的最表面的弱化点断裂,由该热熔接部3断裂的纤维成为自由端部20b变粗的纤维(第1低起毛纤维211、第1高起毛纤维221)。弱化点的调整可以通过钢对钢凹凸压花辊43的上下一对辊41、42的啮合量来调整。另外,利用凸辊51对表面进行加工时,若在热熔接部3、3彼此之间使长纤维2断裂,则形成自由端部20b未变粗的纤维(第2低起毛纤维212、第2高起毛纤维222)。需要说明的是,通过凸辊51使长纤维2由热熔接部3的弱化点剥离,若由该热熔接部3剥离的纤维在热熔接部3、3彼此之间立成环状,则成为环状的纤维23。对于利用上述的无纺布1的适宜制造方法制造的无纺布而言,利用钢对钢凹凸压花辊43在热熔接部3形成弱化点后起毛,因此与利用以往的起毛方法制造的无纺布相比,特征在于环状的纤维23、未变粗的纤维(第2低起毛纤维212、第2高起毛纤维222)的比例少。另外,利用钢对钢凹凸压花辊43在热熔接部3形成弱化点后起毛,因此在热熔接部3间不容易产生所谓的裂口(裂缝、孔),能够原样保持原料无纺布10的抗断强度。

[0081] 在上述的制造装置中,还可以具有在低于构成原料无纺布10的纤维的熔点的温度下进行热处理的热处理部。热处理部可配置在预加工部4 的利用钢对钢凹凸压花辊43的加工前、或在起毛加工部5的凸辊51的加工前、或在起毛加工部5的凸辊51的加工后,且在低于纤维的熔点的温度下对原料无纺布10进行热风处理。通过热风处理,能够进一步提高卷缩率,低起毛纤维21的比例增加、或蓬松性增加,从而能够进一步提高肌肤触感性能及吸收性能。从能够制造肌肤触感性能及吸收性能进一步提高的无纺布1的观点出发,特别优选将热处理部设在起毛加工部5的凸辊51的加工后,通过预加工部4对原料无纺布10的多个位置分别实施局部拉伸加工,然后通过起毛加工部5,使用在圆周面具有凸部511的凸辊51而使实施了局部拉伸加工后的原料无纺布10'的纤维聚集体11的长纤维2的一部分断裂,从而形成具有自由端部的起毛纤维20,然后通过热处理部对具有自由端部的起毛纤维20进行热处理。

[0082] 对使用了上述本发明的实施方式的无纺布1时的作用效果进行说明。

[0083] 在本实施方式的无纺布1中,如图1、图3所示,形成有长纤维2的一部分断裂、且仅一端部20a利用热熔接部3进行固定的具有自由端部的起毛纤维20。这样的具有自由端部的起毛纤维20发生卷缩,因而可以整体上对无纺布1赋予松软感。特别是,由于无纺布1的具有自由端部的起毛纤维20具有自由端部20b在纤维聚集体11的表面侧低垂的发生卷缩的低起毛纤维(自由端部20b变粗的第1低起毛纤维211及自由端部20b未变粗的第2低起毛纤维

212),因此不易挂于肌肤,相对于平面方向来说自由度高而变得光滑,因此肌肤触感进一步提高。另外,由于长纤维2的仅一部分发生断裂,因此可以与原料无纺布10同样地使抗断强度保持得较高。另外,对于本实施方式的无纺布1而言,环状的纤维少,因而不易挂于肌肤而使肌肤触感提高。

[0084] 对于纺粘型无纺布、纺粘型的层叠无纺布来说,以往松软感少,与热风制法的无纺布相比肌肤触感差,但若使用上述的本实施方式的无纺布1,则松软性增加到像日本纸那样的光滑度,从而大幅提高肌肤触感。

[0085] 特别是对于自由端部20b变粗的第1低起毛纤维211而言,如图1、图3所示,其自由端部20b起毛至高于纤维聚集体11的表面的上方处,且在纤维聚集体11的表面侧低垂,因而,能够进一步对无纺布1整体地赋予松软感,还能降低对肌肤的粘挂。

[0086] 另外,如图3所示,构成无纺布1的构成纤维全体具有卷缩性,因此能够对无纺布1整体进一步赋予松软感。

[0087] 无纺布1的利用范围主要可以适用于一次性尿布、卫生巾等吸收性物品中的构成构件。作为构成构件,可以举出例如:表面片、背面片、构成一次性尿布的外包件的片材等,无纺布1尤其可以适用于在穿着者的肌肤抵接面所使用的吸收性物品的表面片。除此之外,无纺布1的利用范围还可以适用于清扫用片材。以下,举出利用了无纺布1的一次性尿布为例,具体地说明。

[0088] 如图9所示,内裤型一次性尿布100具备包含吸收体40的吸收性主体50、以及位于吸收性主体50的非肌肤抵接面侧而将该吸收性主体50固定的外包件60。

[0089] 如图10所示,吸收性主体50具有液体透过性的表面片70、液体不透性(也包含疏水性)的背面片80、以及夹在两片70、80间的液体保持性的吸收体40,该吸收性主体50实际上是纵长的。

[0090] 如图9所示,外包件60具有配置于穿着者的背侧的背侧部A、配置于腹侧的腹侧部B、以及位于该背侧部A与腹侧部B之间且配置在胯裆部的裆部C,背侧部A与腹侧部B的两侧边缘部6a、6b彼此接合,形成一对侧面密封部(未图示)、一对腿部开口部(未图示)以及腰身开口部(未图示)。另外,外包件60具有形成尿布的外表面的外层片62、以及位于其肌肤抵接面侧而局部与该外层片62接合的内层片61,在形成腰身开口部以及腿部开口部的腰身部以及腿部6d处的两片61、62间,配置有褶裥形成用的腰身部弹性构件63以及腿部弹性构件64。

[0091] 如图9所示,吸收性主体50从外包件60的背侧部A横跨至腹侧部B进行配置,吸收性主体50的长边方向的两端部位于比外包件60的长边方向的两端部向长边方向的内侧后退的位置。如图10所示,对于吸收性主体50而言,利用基于粘接剂、热密封、超声波密封等的接合法使吸收性主体50的背面片80的非肌肤抵接面与外包件60的内层片61的肌肤抵接面进行接合。

[0092] 如图9所示,在吸收性主体50的长边方向的两侧部设有由液体不透性或者疏水性且通气性的材料构成的侧向褶边55、55。在各侧向褶边55的自由端部附近,侧向褶边形成用的弹性构件56以伸长状态进行配置固定。在尿布的穿着时,侧向褶边(cuffs)55的自由端部侧立起,能够阻止排泄物朝向吸收性主体50的宽度方向流出。如图10所示,对于侧向褶边55形成用片来说,吸收性主体50的宽度方向外侧的规定宽度的部分55a被卷入到吸收体40的非肌肤抵接面侧,且被固定于吸收体40与背面片80之间。需要说明的是,规定宽度的部分

55a也可以固定在背面片80与外包件60之间。

[0093] 本实施方式的无纺布1优选用于穿着者的肌肤抵接面的、内裤型一次性尿布100的表面片70。另外,还可以用作外包件60的外层片62及内层片61、背面片80、以及侧向褶边55形成用片材。对于不使用无纺布1的情况下的各部的构件来说,可以没有特别限定地使用通常在一次性尿布等吸收性物品中所使用的构件。例如,作为表面片70而可使用液体透过性的无纺布、开孔薄膜、以及它们的层叠体等,作为背面片80而能够使用树脂薄膜、树脂薄膜与无纺布的层叠体等。作为侧向褶边55形成用片,可使用伸缩性的薄膜、无纺布、纺织物或者它们的层叠片等。作为内层片61以及外层片62,可使用疏水性的无纺布等。

[0094] 作为吸收体40,可没有特别限定地使用以往在一次性尿布等吸收性物品中使用的吸收体等。例如作为吸收体40,可使用:将纸浆等纤维材料的纤维集合体、或者使其中担载高吸收性聚合物而成的物体,利用棉纸(tissue paper)或透水性的无纺布等覆盖材料包裹而成的物体等。

[0095] 作为侧向褶边形成用的弹性构件56、腰身部弹性构件63以及腿部弹性构件64,可没有特别限制地使用通常在一次性尿布等吸收性物品中使用的构件等。例如,可使用由天然橡胶、聚氨酯、聚苯乙烯-聚异戊二烯共聚物、聚苯乙烯-聚丁二烯共聚物,丙烯酸乙酯-乙烯等聚乙烯- α 烯烃共聚物等构成的伸缩性的材料等。

[0096] 本发明的无纺布不受上述的本实施方式的无纺布1任何限制,可以进行适当变更。

[0097] 例如,在用于无纺布1的制造方法的本制造装置中,对于起毛加工部5中的凸辊来说,可以适当使用相互啮合的齿槽设置于圆周面的一对齿槽辊、经滚花加工的辊、经喷镀加工的辊、梳针(card wire)、经喷砂的粗糙辊(喷砂辊)等。另外,可以使用将凸辊51的顶部表面的形状为圆形、多角形、椭圆形等的凸部散嵌在圆周面上而成的凸辊,还可以使用将具有摩擦电阻的橡胶设置于圆周面而成的橡胶辊、砂纸。其中,优选使用喷砂辊。

[0098] 另外,在用于无纺布1的制造方法的本制造装置中,除起毛加工部5以外,还具有作为局部拉伸加工部的预加工部4,但也可以仅具有起毛加工部5。

[0099] 关于上述的实施方式,进一步公开以下的无纺布、无纺布的制造方法、吸收性物品的表面片、吸收性物品及一次性尿布。

[0100] <1>

[0101] 一种无纺布,其具备利用热熔接部将长纤维固定而得的纤维聚集体,

[0102] 其中,

[0103] 所述无纺布具备起毛纤维,所述起毛纤维是所述长纤维的一部分断裂、且仅一端部利用所述热熔接部进行固定而另一端部侧成为自由端部的纤维,

[0104] 所述起毛纤维包含具有卷缩性、且所述自由端部的高度低于该起毛纤维中的最高位置的高度的低起毛纤维。

[0105] <2>

[0106] 上述<1>所述的无纺布,其中,上述低起毛纤维包含其上述自由端部变粗的起毛纤维。

[0107] <3>

[0108] 上述<1>或<2>所述的无纺布,其中,上述起毛纤维具有上述低起毛纤维和高起毛纤维。

[0109] <4>

[0110] 上述<1>~<3>中任一项所述的无纺布,其中,上述无纺布的抗断强度的值优选为5.00N/50mm以上,更优选为8N/50mm以上且30N/50mm以下。

[0111] <5>

[0112] 上述<1>~<4>中任一项所述的无纺布,其中,制造上述无纺布的原料无纺布的抗断强度优选为7N/50mm以上,更优选为10N/50mm 以上且50N/50mm以下。

[0113] <6>

[0114] 上述<5>所述的无纺布,其中,上述无纺布与上述原料无纺布的抗断强度之比(无纺布的抗断强度/原料无纺布的抗断强度)为0.5以上,优选为0.7以上,并且为1.0以下,另外,为0.5以上且1.0以下或为0.7以上且1.0以下。

[0115] <7>

[0116] 上述<1>~<6>中任一项所述的无纺布,其中,上述无纺布的微小负荷时的压缩特性值优选为0.98(cN/cm²)/mm以上,优选为17.6(cN/cm²)/mm以下,优选为14.7(cN/cm²)/mm以下,更优选为9.80(cN/cm²)/mm以下。

[0117] <8>

[0118] 上述<2>所述的无纺布,其中,自由端部变粗的上述起毛纤维的、项端纤维径的增加比例的值优选变大为15%以上、更优选为20%以上、进一步优选为25%以上。

[0119] <9>

[0120] 上述<1>~<8>中任一项所述的无纺布,其中,上述起毛纤维中的上述低起毛纤维的比例为20%以上。

[0121] <10>

[0122] 上述<2>所述的无纺布,其中,上述低起毛纤维中的自由端部变粗的纤维的比例优选为35%以上,更优选为40%以上,特别优选为50%以上。

[0123] <11>

[0124] 上述<1>~<10>中任一项所述的无纺布,其中,

[0125] 上述无纺布具有在上述热熔接部彼此之间立起成环状的环状的纤维,

[0126] 构成上述无纺布的纤维中,仅一端部利用热熔接部进行固定的起毛纤维和上述环状的纤维的总数中的该环状的纤维的比例优选少于50%,更优选为45%以下,特别优选为40%以下。

[0127] <12>

[0128] 上述<1>~<11>中任一项所述的无纺布,其中,上述纤维聚集体的起毛的纤维以外的上述长纤维具有卷缩性。

[0129] <13>

[0130] 上述<1>~<12>中任一项所述的无纺布,其中,构成上述无纺布的纤维全部具有卷缩性。

[0131] <14>

[0132] 上述<1>~<13>中任一项所述的无纺布,其中,上述起毛纤维的卷缩率为80%以下。

[0133] <15>

[0134] 上述<14>所述的无纺布,其中,上述卷缩率优选为80%以下,更优选为70%以下,并且优选为20%以上,更优选为30%以上,更具体来说,为20%以上且80%以下。

[0135] <16>

[0136] 上述<1>~<15>中任一项所述的无纺布,其中,上述起毛纤维的卷缩数为15个/25mm以上,优选为20个/25mm以上、并且为50个/25mm以下,优选为40个/25mm以下。

[0137] <17>

[0138] 上述<1>~<16>中任一项所述的无纺布,其中,具有卷缩性的上述起毛纤维为潜在卷缩纤维。

[0139] <18>

[0140] 上述<1>~<17>中任一项所述的无纺布,其中,对于上述无纺布而言,上述起毛纤维优选为8根/cm以上,更优选为12根/cm以上,为100根/cm以下,更优选为40根/cm以下。

[0141] <19>

[0142] 上述<1>~<18>中任一项所述的无纺布,其中,对于上述起毛纤维而言,其高度优选为1.5mm以下,更优选为0.8mm以下,优选为0.2mm以上。

[0143] <20>

[0144] 上述<1>~<19>中任一项所述的无纺布,其具有起毛加工工序,所述起毛加工工序使用在圆周面具有凸部的凸辊,使上述纤维聚集体的上述长纤维的一部分断裂,从而形成上述起毛纤维,其中,上述凸辊为喷砂辊。

[0145] <21>

[0146] 一种无纺布的制造方法,其是上述<1>~<19>中任一项所述的无纺布的制造方法,

[0147] 其具有起毛加工工序,所述起毛加工工序使用在圆周面具有凸部的凸辊,使上述纤维聚集体的上述长纤维的一部分断裂,从而形成上述起毛纤维。

[0148] <22>

[0149] 上述<21>所述的无纺布的制造方法,其中,上述凸辊为喷砂辊,凸部的密度优选为1000个/cm²以上且3000个/cm²以下,更优选为1200个/cm²以上且2500个/cm²以下。

[0150] <23>

[0151] 上述<21>或<22>所述的无纺布的制造方法,其具有对原料无纺布的多个位置分别实施局部拉伸加工的局部拉伸加工工序。

[0152] <24>

[0153] 上述<23>所述的无纺布的制造方法,上述局部拉伸加工工序使用由一对辊构成的钢对钢凹凸压花辊来进行,所述一对辊中,一个辊在圆周面具有多个凸部,另一个辊在圆周面的与一个辊的凸部对应的位置具有凸部可塞入的凹部,这一对凹凸辊在各自的圆周面均将凸部及凹部配置成交错状。

[0154] <25>

[0155] 上述<24>所述的无纺布的制造方法,其中,上述局部拉伸加工工序是在构成原料无纺布的纤维的成分中显示出最低熔点的成分的熔点以下的温度下,特别是在比该熔点还低70℃以上的温度下,使上述钢对钢凹凸压花辊的一对辊进行钢对钢凹凸压花加工的工序。

[0156] <26>

[0157] 上述<21>~<25>中任一项所述的无纺布的制造方法,其具有在低于构成上述原料无纺布的纤维的熔点的温度下进行热处理的热处理工序。

[0158] <27>

[0159] 上述<26>所述的无纺布的制造方法,其中,通过上述局部拉伸加工工序,对原料无纺布的多个位置分别实施局部拉伸加工,然后通过上述起毛加工工序,使用在圆周面具有凸部的凸辊而使实施了局部拉伸加工的上述纤维聚集体的上述长纤维的一部分断裂,从而形成上述起毛纤维,之后,通过上述热处理工序对上述起毛纤维进行热处理。

[0160] <28>

[0161] 一种吸收性物品的表面片,其中,将上述<1>~<20>中任一项所述的无纺布用于穿着者的肌肤抵接面。

[0162] <29>

[0163] 一种吸收性物品,其将上述<1>~<20>中任一项所述的无纺布用作构成构件。

[0164] <30>

[0165] 一种一次性尿布,其将上述<1>~<20>中任一项所述的无纺布用作构成构件。

[0166] 实施例

[0167] 以下,通过实施例进一步详细地说明本发明。但是,本发明的范围不受下述实施例限制。

[0168] 〔实施例1〕

[0169] 作为原料无纺布,使用了包含经热收缩而发生了卷缩的状态的卷缩纤维的无纺布。实际上,使用了使纤维径 $13.7\mu\text{m}$ 的包含乙烯-丙烯无规共聚物和聚丙烯的成分的偏心芯鞘型潜在卷缩纤维卷缩而成的单位面积重量 $17\text{g}/\text{m}^2$ 的纺粘型-纺粘型层叠无纺布。接下来,将该纺粘型无纺布通过图7所示钢对钢凹凸压花辊43,利用图8所示凸辊51进行表面加工,进行两阶段处理来制造实施例1的无纺布。所使用的钢对钢凹凸压花辊43的辊41中的各凸部411的高度为 5.0mm ,辊41的各凸部411与辊42的各凹部422的啮合的深度为 4.0mm 。另外,在旋转轴方向相邻的凸部411彼此的距离(间距)为 7mm ,在圆周方向相邻的凸部411彼此的距离(间距)为 7mm 。钢对钢凹凸压花辊43的辊42的各凸部421也同样。另外,使用了所用的凸辊51的凸部的高度最大为 0.07mm 、且突起的密度为约 $2000\text{个}/\text{cm}^2$ 的喷砂后的粗糙辊(喷砂辊)。相对于无纺布的搬送方向,使凸辊51沿反向以4倍的速度旋转。包角为 60° 。各自的搬送速度为 $20\text{m}/\text{分钟}$ 。

[0170] 〔实施例2〕

[0171] 作为原料无纺布,使用了包含经热收缩而发生了卷缩的状态的卷缩纤维的无纺布。实际上,与实施例1同样地,使用了使纤维径 $13.7\mu\text{m}$ 的包含乙烯-丙烯无规共聚物和聚丙烯的成分的偏心芯鞘型潜在卷缩纤维卷缩而成的单位面积重量 $17\text{g}/\text{m}^2$ 的纺粘型-纺粘型层叠无纺布。接下来,仅利用图8所示的凸辊51对该纺粘型无纺布进行表面加工,制作实施例2的无纺布。使用了所用的凸辊51的凸部的高度最大为 0.07mm 、且突起的密度约为 $2000\text{个}/\text{cm}^2$ 的喷砂后的粗糙辊。相对于无纺布的搬送方向,使凸辊51沿反向以30倍的速度旋转。包角为 60° 。搬送速度为 $20\text{m}/\text{分钟}$ 。

[0172] 〔实施例3〕

[0173] 作为原料无纺布,使用了包含进行热收缩而发生了卷缩的状态的卷缩纤维的无纺

布。实际上,与实施例1同样地,使用了使纤维径 $13.7\mu\text{m}$ 的包含乙烯-丙烯无规共聚物和聚丙烯的成分的偏心芯鞘型潜在卷缩纤维卷缩而成的单位面积重量 $17\text{g}/\text{m}^2$ 的纺粘型-纺粘型层叠无纺布。接下来,仅利用图8所示的凸辊51对该纺粘型无纺布进行表面加工,然后通过进行热处理来制作实施例3的无纺布。使用了所用的凸辊51的凸部的高度最大为 0.07mm 、且突起的密度约为 $2000\text{个}/\text{cm}^2$ 的喷砂后的粗糙辊。所使用的凸辊51相对于无纺布的搬送方向沿反向以30倍的速度旋转。包角为 60° ,搬送速度为 $20\text{m}/\text{分钟}$ 。然后,于 120°C 的温度进行1分钟热处理。

[0174] (比较例1)

[0175] 将实施例1中使用的、直接使用了使纤维径 $13.7\mu\text{m}$ 的包含乙烯-丙烯无规共聚物和聚丙烯的成分的偏心芯鞘型潜在卷缩纤维卷缩而成的单位面积重量 $17\text{g}/\text{m}^2$ 的纺粘型-纺粘型层叠无纺布的无纺布作为比较例1的无纺布。比较例1的无纺布没有特别进行起毛加工。

[0176] (比较例2)

[0177] 作为原料无纺布,使用了由非卷缩纤维的纤维形成的无纺布。实际上,使用了纤维径 $14.6\mu\text{m}$ 的包含聚丙烯树脂的单位面积重量 $17\text{g}/\text{m}^2$ 的纺粘型-纺粘型层叠无纺布。接下来,在与实施例1同样的条件下对该纺粘型无纺布进行两阶段处理来制作比较例2的无纺布。

[0178] (性能评价)

[0179] 对于实施例1、比较例1~2的无纺布,利用下述方法,分别评价了起毛的纤维的根数、自由端部低垂的低起毛纤维的比例、肌肤触感性、吸收性、外观的绒毛立起性。评价环境为室温 20°C 、湿度 $60\%\text{RH}$ 。将其结果示于下述表1。

[0180] (起毛的纤维的根数及起毛的纤维的高度)

[0181] 基于上述的起毛的纤维的测定法,测定实施例1、比较例1~2的无纺布中的起毛的纤维的根数及起毛的纤维的高度。需要说明的是,如上所述,利用该测定法测定的“起毛的纤维”是指,起毛纤维20(低起毛纤维21(第1低起毛纤维211及第2低起毛纤维212)及高起毛纤维22(第1高起毛纤维221及第2高起毛纤维222)、以及立起成环状的环状的纤维23)。

[0182] (低起毛纤维的比例)

[0183] 基于上述的纤维径的测定法,在实施例1~3、比较例1~2的无纺布中,由将随机地选出的10根具有自由端部的起毛纤维20放大至约50倍的SEM图像,观察顶端位置的关系,将其分成低起毛纤维或高起毛纤维。然后,算出具有自由端部的起毛纤维20(低起毛纤维21(自由端部20b变粗的第1低起毛纤维211及自由端部20b未变粗的第2低起毛纤维212)以及高起毛纤维22(自由端部20b变粗的第1高起毛纤维221及自由端部20b未变粗的第2高起毛纤维222)中的、低起毛纤维21(第1低起毛纤维211及第2低起毛纤维212)的比例。另外,算出低起毛纤维21(变粗的第1低起毛纤维211及未变粗的第2低起毛纤维212)中的自由端部变粗的第1低起毛纤维211的比例,示于表1。

[0184] (肌肤触感性)

[0185] 对于实施例1~3、比较例1~2的无纺布,通过专业评审员10人进行以比较例1的无纺布为基准(5分)时的10个阶段的(越接近10分,则肌肤触感越好)无纺布表面的肌肤触感(光滑度)的感官评价,对于各无纺布,将3片的平均值四舍五入到整数位而求得。

[0186] (吸收性)

[0187] 由市售的婴儿用尿布(花王株式会社2012年制的Merries Pants L号)剥下表面

片,取而代之将实施例1~3、比较例1~2的无纺布用于表面片,从而测定吸收性能。从尿布上除去腰周褶裥及腿部褶裥,以展开状态使表面件朝上地水平固定。在表面片上载置带有圆筒状注入部的亚克力板,进一步在亚克力板上载置砝码,施加2kPa的负荷。设置于亚克力板的注入口呈内径36mm的圆筒(高度53mm)状,在亚克力板上形成有在长边方向的1/3的部分该圆筒状注入部的中心轴线与宽度方向的中心轴一致、且将该圆筒状注入部的内部与亚克力板的表面片对置面之间连通的內径36mm的贯通孔。按照亚克力板的圆筒状注入部的中心轴位于距离尿布的将吸收性芯覆盖的覆盖片的长边方向腹侧部分的顶端125mm的位置上的方式进行配置,注入生理盐水160g。测量全部160g被尿布吸收为止的时间,对于各无纺布,将3片的平均值四舍五入到整数位而求出。吸收时间为85秒钟以内时设为A、吸收时间比85秒钟长~比100秒钟短时设为B、吸收时间为100秒钟以上时设为C,并示于表1。

[0188] (外观的绒毛立起性)

[0189] 对于实施例1~3、比较例1~2的无纺布,通过专业评审员10人进行以比较例1为基准(3分)时的3个阶段的(越接近1分,则绒毛立起越明显且越多,外观差)感官评价,对于各无纺布,将3片的平均值四舍五入到整数位而求出,并示于表1。

[0190] (微小负荷时的压缩特性)

[0191] 对于实施例1~3、比较例1~2中得到的无纺布,利用上述的微小负荷时的压缩特性值的测定法,求出无纺布中的微小负荷时的压缩特性的值,求得的压缩特性的值为18.0(gf/cm²)/mm以下时设为A、大于18.0(gf/cm²)/mm时设为B,并示于表1。微小负荷时的压缩特性值是表示松软感的指标,压缩特性值越小,松软感越高,若在10.0(gf/cm²)/mm以下,则可以得到接近肌肤触感好的热风无纺布的松软感。

[0192] (松散柔软度的测定)

[0193] 对于实施例1~3、比较例1~2中得到的无纺布,利用上述的松散柔软度的测定法,求出无纺布中的CD方向的松散柔软度值,求得的松散柔软度的值为3.0cN以下时设为A、大于3.0cN且为5.0cN以下时设为B、大于5.0cN时设为C,并示于表1。

[0194] [表1]

[0195]

	单位	实施例1	实施例2	实施例3	比较例1	比较例2
起毛的纤维的根数	cm/根	9	16	15	0	9
起毛高度(起毛的纤维的高度)	mm	0.8	0.8	0.7	0	1.3
具有自由端部的起毛纤维的卷缩率	%	69	64	62	~	90
抗断强度	N/5cm	11	10	10	11	10
低起毛纤维的比例	%	30	27	50	0	12
自由端部粗的低起毛纤维/低起毛纤维	%	50	36	56	0	31
微小负荷时的压缩特性值 (松软感)	(cN/cm ²)/mm	9.6	6.4	6.1	24.5	13.7
	评价	A	A	A	B	A
CD方向的松散柔软度	cN	2.2	3.3	2.7	5.3	2.7
	评价	A	B	A	C	A
肌肤触感	分	8	8	9	5	7
吸收时间	秒钟	80	83	81	102	95
	评价	A	A	A	C	B
外观(绒毛立起)	分	3	3	3	3	2

[0196] 由表1所示结果可明确得知,实施例1~3的无纺布和比较例2的无纺布与比较例1的无纺布相比,具有起毛的纤维,因而肌肤触感性高。而且,由表1所示结果可明确得知,实

施例1~3的无纺布与比较例2的无纺布相比,低起毛纤维的比例高,因而肌肤触感性更高。而且,由表1所示结果可明确得知,实施例1~3的无纺布与比较例2的无纺布相比,是由卷缩纤维形成的,因而吸收时间短,吸收性提高。

[0197] 产业上的可利用性

[0198] 根据本发明的无纺布,虽然抗断强度高,但整体上仍具有松软感,不易粘挂于肌肤,肌肤触感进一步提高。

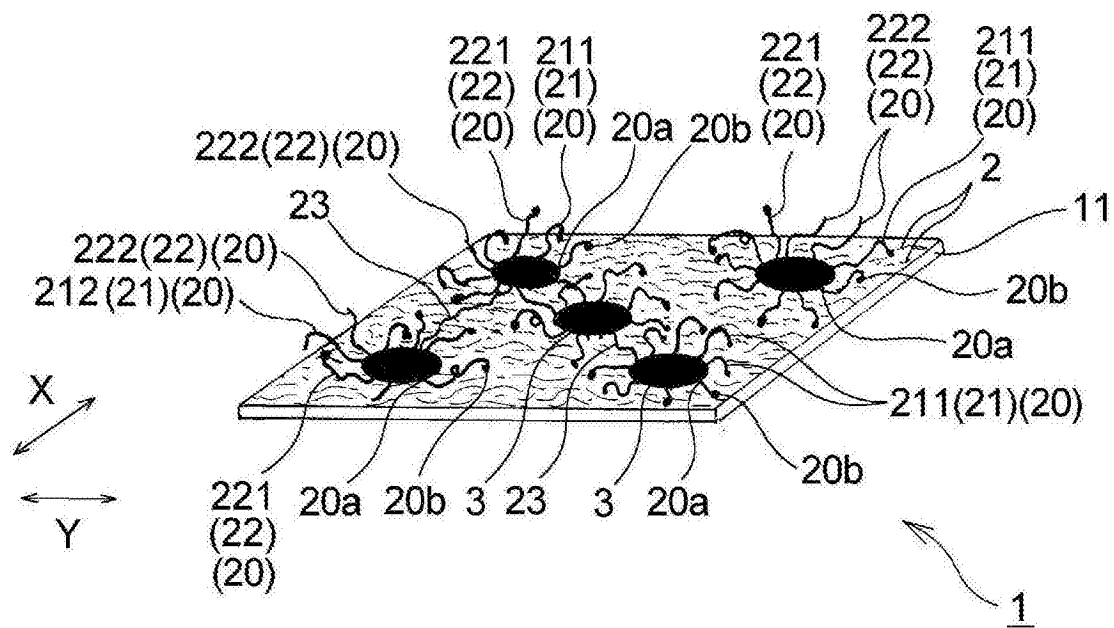


图1

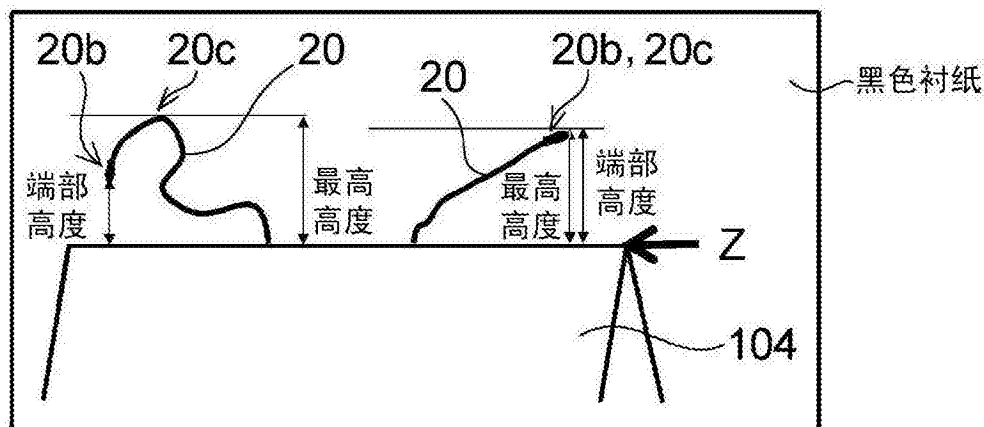


图2

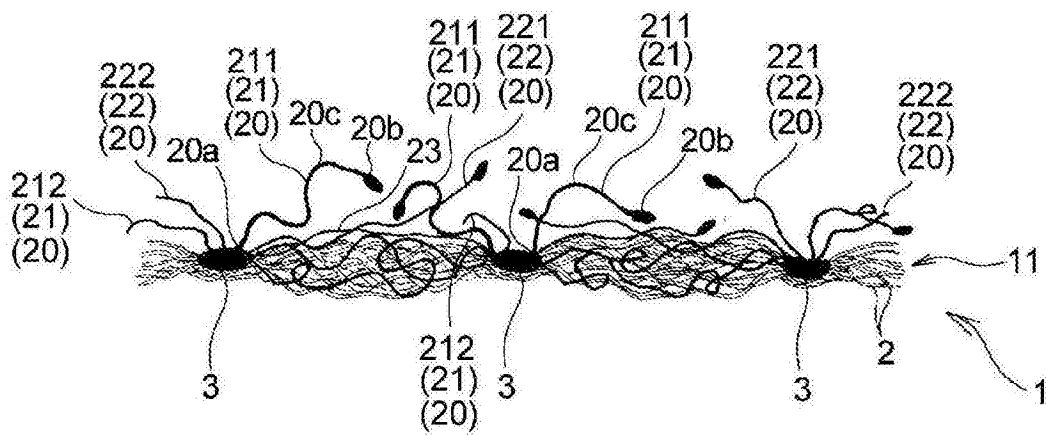


图3

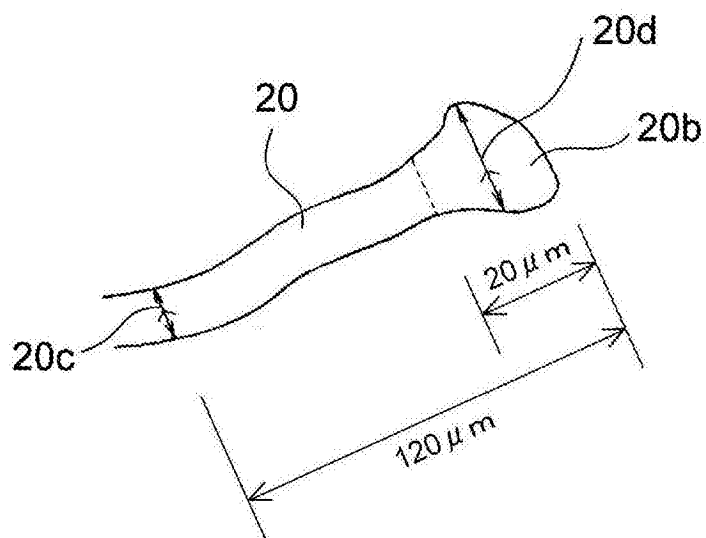


图4

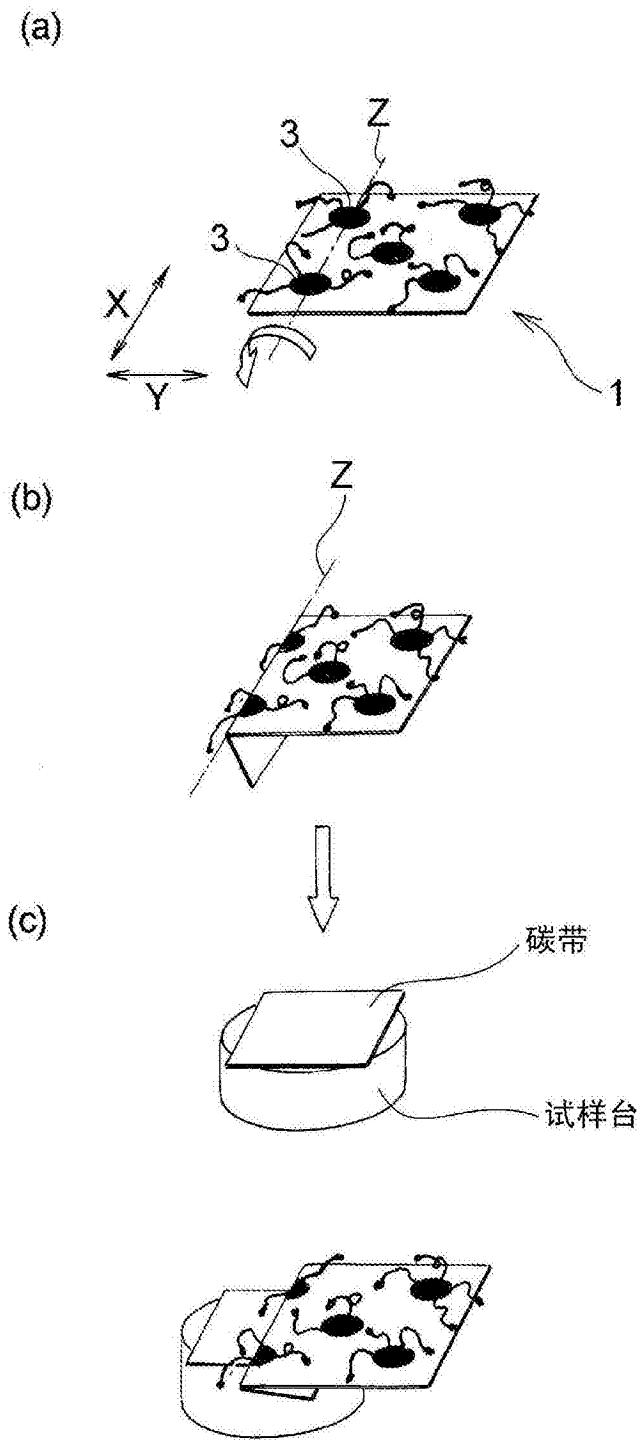


图5

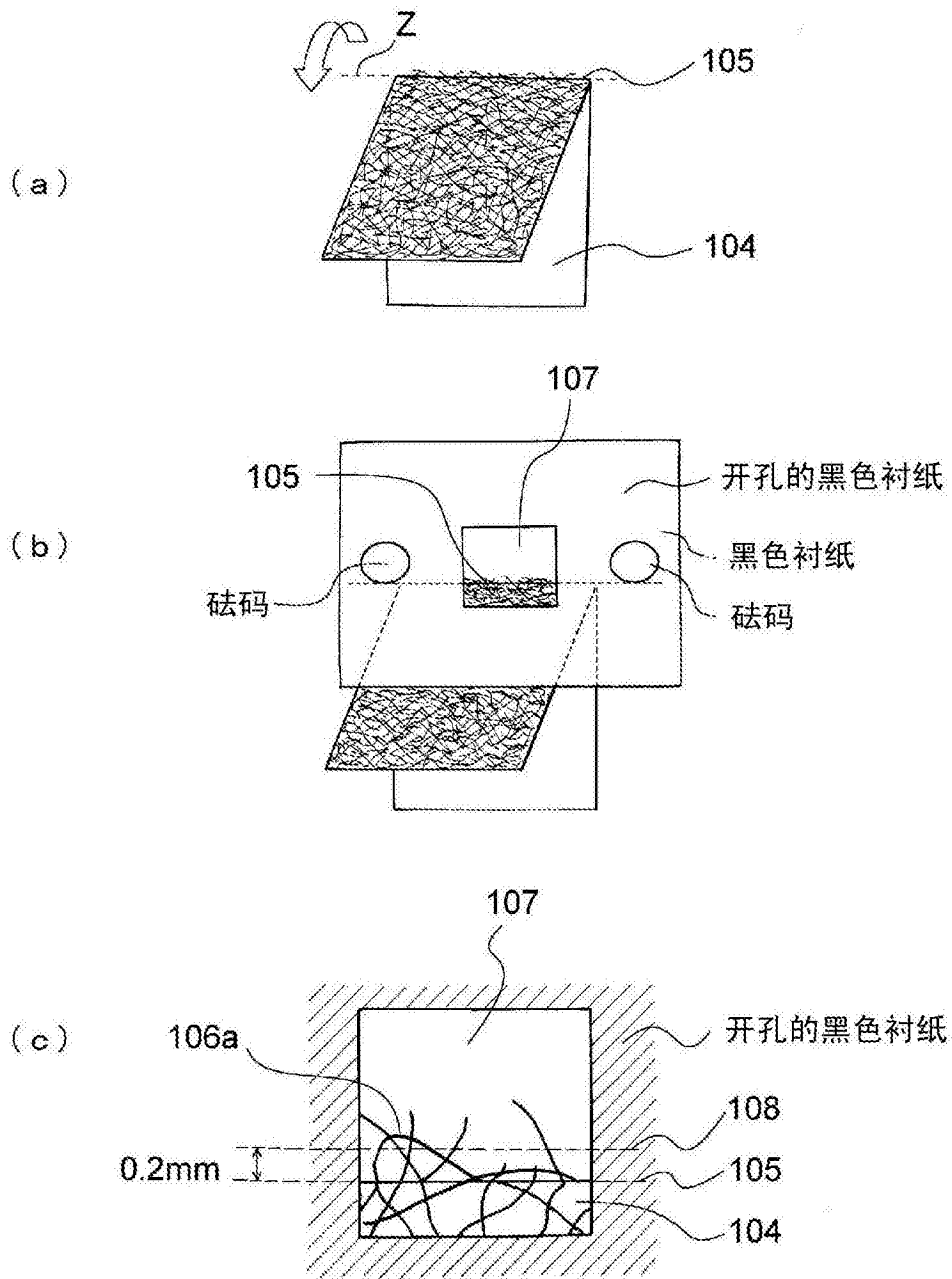


图6

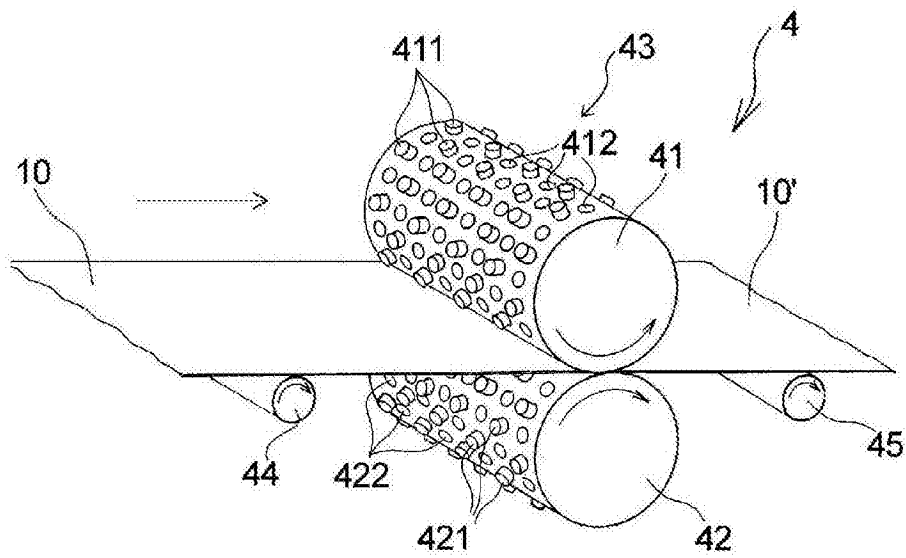


图7

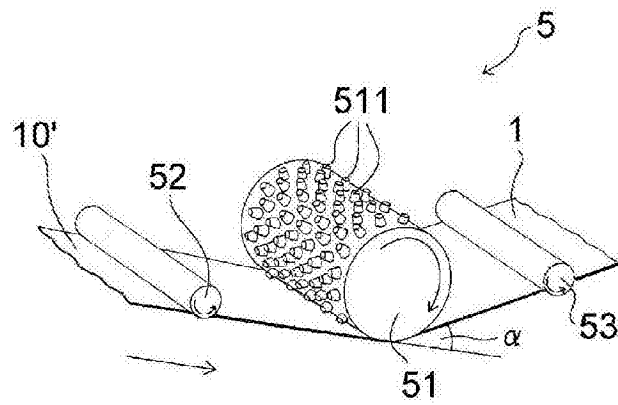


图8

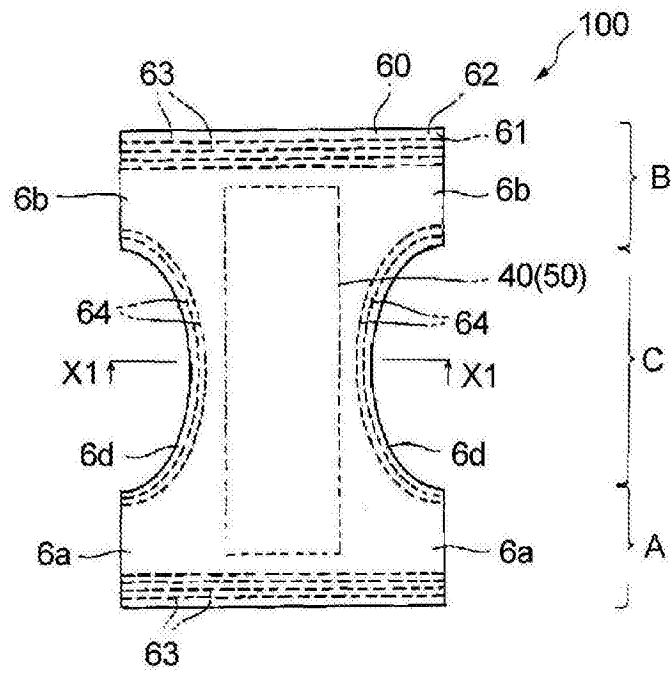


图9

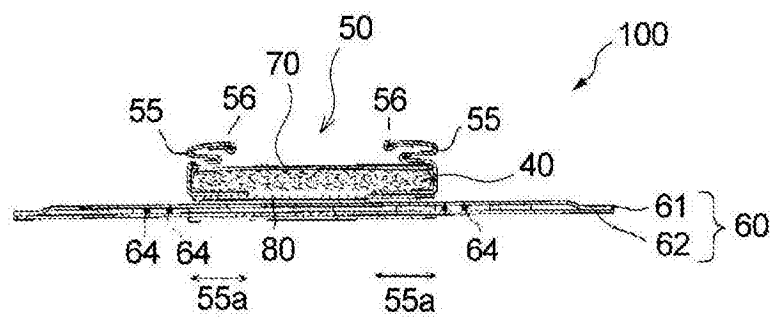


图10