



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108291360 B

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 201680070285.3	A61F 13/15 (2006.01)
(22) 申请日 2016.12.07	A61F 13/511 (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 108291360 A	A61L 15/20 (2006.01)
(43) 申请公布日 2018.07.17	A61L 15/22 (2006.01)
(30) 优先权数据 2015-244862 2015.12.16 JP	A61L 15/48 (2006.01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2018.05.31	B32B 5/26 (2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/JP2016/086417 2016.12.07	D06M 13/17 (2006.01)
(87) PCT国际申请的公布数据 W02017/104512 JA 2017.06.22	D06M 13/224 (2006.01)
(73) 专利权人 花王株式会社 地址 日本国东京都	D06M 13/292 (2006.01)
(72) 发明人 蒲谷吉晃 种市祥一 安田宙夫 寒川裕太	D06M 15/53 (2006.01)
(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 王永红	(56) 对比文件
(51) Int.Cl. D06M 15/647 (2006.01)	CN 102844005 A, 2012.12.26
	CN 102844005 A, 2012.12.26
	US 5258129 A, 1993.11.02
	CN 106715786 A, 2017.05.24
	US 2004253459 A1, 2004.12.16
	CN 106687285 A, 2017.05.17
	JP H09215706 A, 1997.08.19
	CN 1946896 A, 2007.04.11
	US 5258129 A, 1993.11.02
	JP 5894333 B1, 2016.03.30
	审查员 曾超

权利要求书4页 说明书47页 附图7页

(54) 发明名称
层叠无纺布

(57) 摘要

本发明涉及一种层叠无纺布,其具有邻接的2层纤维层,上述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且在至少任一层纤维层中含有液膜开裂剂。

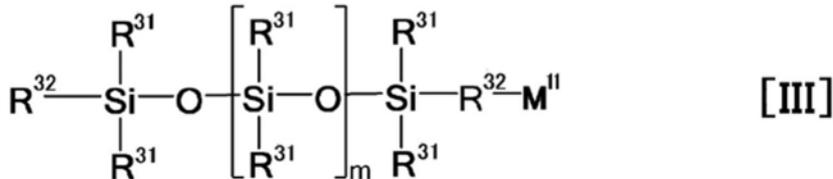
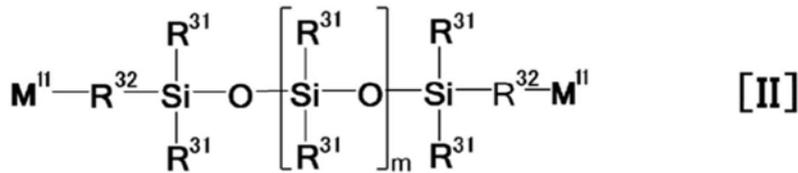
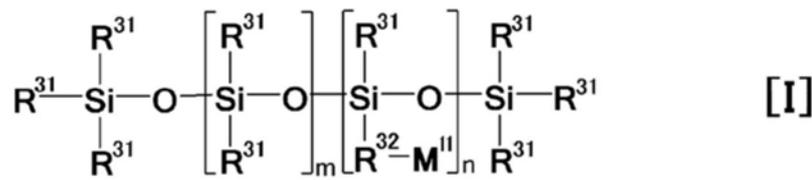
1. 一种层叠无纺布,其具有邻接的2层纤维层,其中,

所述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且在至少任一层纤维层中含有液膜开裂剂,

所述液膜开裂剂是具有选自下述化合物中的1种或者多种的剂,

所述化合物为:水溶解度为0g以上且0.025g以下、并且相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是16mN/m以上的化合物,以及水溶解度为0g以上且0.025g以下、相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数大于0mN/m、并且相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力为20mN/m以下的化合物,

所述液膜开裂剂的质均分子量为2000以上且50000以下,所述2层纤维层的纤维的接触角之差为15度以上,所述液膜开裂剂是具有聚氧亚烷基改性硅酮的剂,所述聚氧亚烷基改性硅酮具有下述式[I]~[IV]中的任意者表示的结构,



式中, R^{31} 表示烷基, R^{32} 表示单键或亚烷基,多个 R^{31} 、多个 R^{32} 分别彼此相同或不同, M^{II} 为聚氧亚乙基、聚氧亚丙基或聚氧亚丁基, m 、 n 分别独立地为1以上的整数。

2. 根据权利要求1所述的层叠无纺布,其中,

所述液膜开裂剂是具有选自下述化合物中的1种或者多种的剂,

所述化合物为:水溶解度为0g以上且0.025g以下、并且相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是20mN/m以上的化合物,以及水溶解度为0g以上且0.025g以下、相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数为16mN/m以上、并且表面张力为30mN/m以下的化合物。

3. 根据权利要求1所述的层叠无纺布,其中,

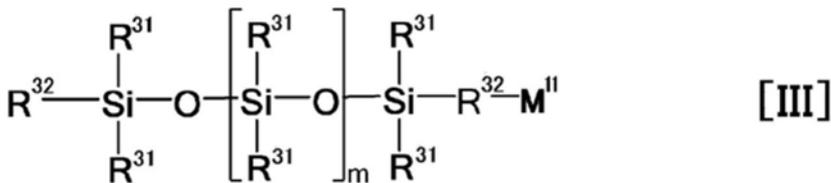
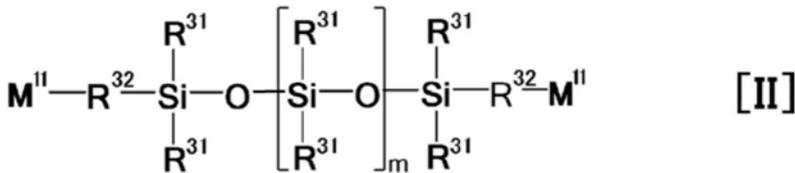
所述液膜开裂剂为:水溶解度为0g以上且0.025g以下、相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数大于0mN/m、相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力为10mN/m以下、并且表面张力为30mN/m以下的剂。

4. 一种层叠无纺布,其具有邻接的2层纤维层,其中,

所述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且在至少任一层纤维层中含有选自下述化合物中的1种或者多种的化合物,

所述化合物为:水溶解度为0g以上且0.025g以下、并且相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是16mN/m以上的化合物,以及水溶解度为0g以上且0.025g以下、相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数大于0mN/m、并且相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力为20mN/m以下的化合物,所述化合物的质均分子量为2000以上且50000以下,所述2层纤维层的纤维的接触角之差为15度以上,所述化合物包含聚氧亚烷基改性硅酮,

所述聚氧亚烷基改性硅酮由下述式[I]~[IV]中的任意者表示,



式中, R^{31} 表示烷基, R^{32} 表示单键或亚烷基,多个 R^{31} 、多个 R^{32} 分别彼此相同或不同, M^{II} 为聚氧亚乙基、聚氧亚丙基或聚氧亚丁基, m 、 n 分别独立地为1以上的整数。

5. 根据权利要求4所述的层叠无纺布,其中,

所述化合物为选自下述化合物中的1种或者多种的化合物,

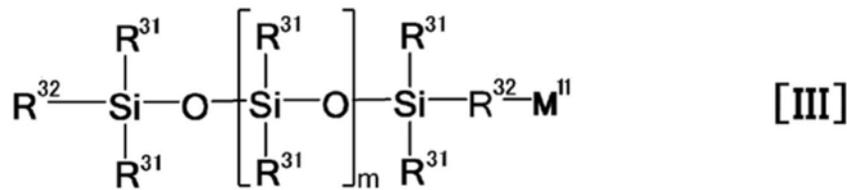
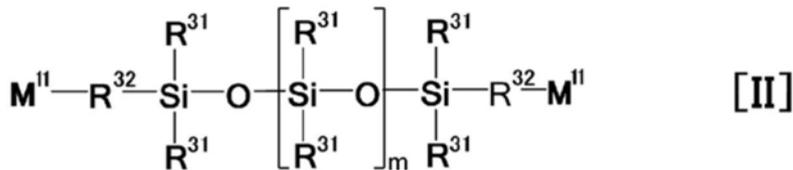
水溶解度为0g以上且0.025g以下、并且相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是20mN/m以上的化合物,以及水溶解度为0g以上且0.025g以下、相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数为16mN/m以上、并且表面张力为30mN/m以下的化合物。

6. 根据权利要求4所述的层叠无纺布,其中,

所述化合物为:水溶解度为0g以上且0.025g以下、相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数大于0mN/m、相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力为10mN/m以下、并且表面张力为30mN/m以下的化合物。

7. 一种层叠无纺布,其包含聚氧亚烷基改性硅酮,所述聚氧亚烷基改性硅酮具有下述

式[I]~[IV]中的任意者表示的结构,且水溶解度为0g以上且0.025g以下,所述层叠无纺布具有邻接的2层纤维层,



式中, R^{31} 表示烷基, R^{32} 表示单键或亚烷基,多个 R^{31} 、多个 R^{32} 分别彼此相同或不同, M^{II} 为聚氧亚乙基、聚氧亚丙基或聚氧亚丁基, m 、 n 分别独立地为1以上的整数,

所述聚氧亚烷基改性硅酮的质均分子量为2000以上且50000以下,所述2层纤维层的纤维的接触角之差为15度以上。

8. 根据权利要求7所述的层叠无纺布,所述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且在至少任一层纤维层中含有所述聚氧亚烷基改性硅酮。

9. 根据权利要求7或8所述的层叠无纺布,其中,

所述聚氧亚烷基改性硅酮的聚氧亚烷基的加成摩尔数为1以上且30以下。

10. 根据权利要求7或8所述的层叠无纺布,其中,

所述聚氧亚烷基改性硅酮的聚氧亚烷基的加成摩尔数为3以上且10以下。

11. 根据权利要求1~8中的任一项所述的层叠无纺布,其中,

所述液膜开裂剂或所述化合物相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是9mN/m以上,且水溶解度为0g以上且0.025g以下,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是9mN/m以下,且表面张力为32mN/m以下。

12. 根据权利要求1~8中的任一项所述的层叠无纺布,其还含有磷酸酯型的阴离子表面活性剂。

13. 根据权利要求1~8中的任一项所述的层叠无纺布,其中,所述2层纤维层的两层纤

维的接触角之差为15度以上且90度以下。

14. 根据权利要求1~8中的任一项所述的层叠无纺布,其中,层叠无纺布的纤维间距离为50 μm 以上且150 μm 以下。

15. 根据权利要求1~8中的任一项所述的层叠无纺布,其中,层叠无纺布的纤维间距离为60 μm 以上且90 μm 以下。

16. 根据权利要求1~8中的任一项所述的层叠无纺布,其中,层叠无纺布的纤维的纤度为0.5dtex以上且3.3dtex以下。

17. 根据权利要求1~8中的任一项所述的层叠无纺布,其中,层叠无纺布的纤维的纤度为1.0dtex以上且2.4dtex以下。

18. 根据权利要求1~8中的任一项所述的层叠无纺布,其包含热塑性纤维而构成,具有第1面及位于与其相反侧的第2面,且至少第1面具备凹凸,所述凹凸具有向第1面侧突出的多个凸部与位于该凸部间的凹部。

19. 一种用于吸收性物品的表面片材,其使用权利要求1~18中的任一项所述的层叠无纺布、并将亲水度较高的面作为非肌肤抵接面侧。

20. 一种吸收性物品,其使用权利要求19所述的用于吸收性物品的表面片材。

21. 一种吸收性物品,其使用权利要求1~18中的任一项所述的层叠无纺布作为表面片材、并将亲水度较高的面作为非肌肤抵接面侧。

22. 根据权利要求20或21所述的吸收性物品,其中,所述吸收性物品为生理用卫生巾。

层叠无纺布

技术领域

[0001] 本发明涉及一种层叠无纺布。

背景技术

[0002] 关于吸收性物品的表面片材等中使用的无纺布,存在通过赋予亲水度梯度来提升吸收液体的能力从而提高干爽感的无纺布(例如,专利文献1或专利文献2)。此外,存在为了提高干爽感,而在表面片材含有血液改质剂的无纺布。该血液改质剂使血液的粘度及表面张力降低,使血球稳定化而不易形成钱串结构,从而使吸收体容易吸收经血(例如,专利文献3)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2005-319042号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2014-224338号公报

[0007] 专利文献3:日本特开2013-63245号公报

发明内容

[0008] 本发明提供一种层叠无纺布,其具有邻接的2层纤维层,上述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且在至少任一层纤维层中含有液膜开裂剂。

[0009] 本发明的上述及其他特征及优点适当参照附图,根据下述记载而更为明确。

附图说明

[0010] 图1是本发明的优选实施方式(第1实施方式及第2实施方式)的层叠无纺布的截面图。

[0011] 图2是模式图,其表示形成于层叠无纺布的纤维间的间隙的液膜。

[0012] 图3(A1)~(A4)是从侧面模式性地表示液膜开裂剂将液膜开裂的状态的说明图;(B1)~(B4)是从上方模式性地表示液膜开裂剂将液膜开裂的状态的说明图。

[0013] 图4是无纺布的截面图,表示本发明的层叠无纺布的形状的优选方式(第1实施方式)。

[0014] 图5是立体图,以局部截面的形式模式性地表示本发明的层叠无纺布的形状的又一优选方式(第2实施方式)。

[0015] 图6是立体图,以局部截面的形式模式性地表示本发明的层叠无纺布的形状的又一优选方式(第3实施方式)。

[0016] 图7是立体图,模式性地表示本发明的层叠无纺布的形状的又一优选方式(第4实施方式)。

[0017] 图8是立体图,模式性地表示作为本发明的层叠无纺布所具有的2层纤维层中的1层纤维层而优选的方式(第5实施方式)的无纺布片材。

[0018] 图9是说明图,模式性地表示图8所示的无纺布片材的构成纤维彼此经热熔合部而固定的状态。

[0019] 图10是立体图,模式性地表示本发明的层叠无纺布的形状的又一优选方式(第6实施方式)。

[0020] 图11是立体图,模式性地表示本发明的层叠无纺布的形状的又一优选方式(第7实施方式)。

具体实施方式

[0021] 本发明涉及一种减少形成于纤维间的液膜而实现更高水平的干爽感的层叠无纺布。此外,本发明涉及一种适用于以高水平兼顾干爽感与柔软的肌肤触感的吸收性物品的表面片材的层叠无纺布。

[0022] 在表面片材等中所使用的无纺布中存在纤维间狭窄的区域。该区域中即便存在可使排泄液体(例如尿或经血;也简称为液体)透过的空间,也由于纤维间的弯液面毛细管力或由血浆蛋白质产生的表面活性、以及较高的血液表面粘性,故而会于纤维间形成稳定的液膜而容易残留液体。该液膜于狭窄的纤维间成为稳定的膜,因此若一旦产生,则即便利用亲水度梯度或使血球稳定的血液改质剂也难以消除。

[0023] 因此,即便为现有的使用有血液改质剂等的无纺布,穿着者所感觉到的干爽性仍无法充分地令人满意。进而,近年来,除干爽性外,也要求更柔软的肌肤触感,为此,必须使用较细的纤维。然而,若使用较细的纤维,则纤维间变得更狭窄。由此,更容易产生纤维间的液膜,且液膜变得不易破裂而越发容易残留液体。

[0024] 此外,吸收对象液体不限于于血液,尿也有由磷脂质产生的表面活性,而与上述同样地形成液膜,干爽性仍无法满足要求。

[0025] 如上所述,要求将形成于无纺布中的纤维间狭窄部分的液膜去除并使之吸收至吸收体的技术,但由于液膜的稳定性较高,故而难以去除液膜。此外,也考虑涂布水溶性的表面活性剂以降低液体的表面张力而去除液膜。然而,若将此种表面活性剂用于吸收性物品而实现液膜去除,则存在液体也会透过防液体渗漏性的底层片材的担忧。

[0026] 本发明的层叠无纺布减少形成于纤维间的液膜而实现更高水平的干爽感。此外,若使用本发明的层叠无纺布,则可提供一种能够以高水平兼顾干爽感与柔软的肌肤触感的吸收性物品。

[0027] 本发明的层叠无纺布具有邻接的2层,上述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且在至少任一层纤维层中含有液膜开裂剂。

[0028] 此外,本发明的层叠无纺布具有邻接的2层纤维层,上述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且在至少任一层纤维层中含有水溶解度为0g以上且0.025g以下、相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是16mN/m以上的化合物。

[0029] 此外,本发明的层叠无纺布具有邻接的2层纤维层,上述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且在至少任一层纤维层中含有水溶解度为0g以上且0.025g以下、相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数大于0mN/m、相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是20mN/m以下的化合物。

[0030] 所谓液膜开裂剂,是指使液体、例如经血等高粘性的液体或尿等排泄液体与层叠

无纺布接触而形成于无纺布的纤维间或纤维表面的液膜开裂而抑制液膜形成的剂,具有使所形成的液膜开裂的作用、与抑制液膜形成的作用。液膜的开裂通过液膜开裂剂的挤压液膜层的一部分而使之不稳定的作用而实现。通过该液膜开裂剂的作用,液体不会残留于层叠无纺布的纤维间的狭窄区域而变得容易通过。即,成为液体透过性优异的层叠无纺布。由此,即便使构成层叠无纺布的纤维变细而使纤维间距离变窄,也兼顾肌肤触感的柔软性与液体残留抑制。此种层叠无纺布例如可用作生理用卫生巾、婴儿用尿布、成人用尿布等吸收性物品的表面片材。

[0031] (使液膜消失的性质)

[0032] 本发明中所使用的液膜开裂剂具有使液膜消失的性质,通过此种性质,在将该液膜开裂剂应用于以血浆成分为主体的试验液或人工尿(组成:脲1.940质量%、氯化钠0.795质量%、硫酸镁0.110质量%、氯化钙0.062质量%、硫酸钾0.197质量%、红色2号(染料)0.010质量%、水(约96.88质量%)及聚氧乙烯月桂基醚(约0.07质量%),且将表面张力调整至 53 ± 1 dyne/cm(23°C))的情况下,可表现出液膜消失效果。此处所谓液膜消失效果包括如下两种效果,即就因由试验液或人工尿所形成的液膜而夹带空气的构造体而言,抑制该构造体的液膜形成的效果;以及使所形成的该构造体消失的效果;表现出至少一种效果的剂可谓具有能够表现出液膜消失效果的性质。

[0033] 上述试验液是从脱纤维马血(NIPPON BIOTEST株式会社制造)提取的液体成分。具体而言,若将100mL的脱纤维马血于温度22°C、湿度65%的条件下静置1小时,则该脱纤维马血分离成上层与下层,此时该上层为上述试验液。上层主要包含血浆成分,下层主要包含血球成分。从分离成上层与下层的脱纤维马血仅提取上层时,例如可使用移液体管(Micro株式会社制造)。

[0034] 关于某剂是否具有上述的“使液膜消失的性质”,根据以下进行判断:在设为容易产生因应用有该剂的上述试验液或人工尿所形成的液膜而夹带空气的构造体的状态下,该构造体即液膜的量的多少进行判断。即,将上述试验液或人工尿调整至温度25°C,其后,向螺旋管(Maruemu株式会社制造的No.5,管径27mm,总长55mm)中添加10g而获得标准样品。此外,作为测定样品,向与标准样品相同的物品中添加已事先调整至25°C的测定对象的剂0.01g而获得。将标准样品与测定样品分别以上述螺旋管的上下方向往复2次的方式猛烈振荡后,迅速地载置于水平面上。通过该样品的振荡,在振荡后的螺旋管的内部形成无上述构造体的液体层(下层)、与形成于该液体层上的包含大量该构造体的构造体层(上层)。于振荡刚结束后经过10秒钟后,对两样品的构造体层的高度(液体层的液面至构造体层上表面的高度)进行测定。然后,于测定样品的构造体层的高度相对于标准样品的构造体层的高度成为90%以下的情况下,测定对象的剂被视为具有液膜开裂效果。

[0035] 本发明中所使用的液膜开裂剂是符合上述性质的单一化合物或符合上述性质的多种单一化合物的组合,或者通过多种化合物的组合而满足上述性质(可表现出液膜开裂)的剂。即所谓液膜开裂剂,均是指限定于具有基于上述定义的液膜开裂效果的剂。因此,在无纺布中应用于纤维处理剂中的化合物包含不符合上述定义的第三成分的情况下,与液膜开裂剂进行区分。

[0036] 再者,关于液膜开裂剂及第三成分,所谓“单一化合物”的概念,虽具有相同的组成式,但包括因重复单元数不同而分子量不同的化合物。

[0037] 液膜开裂剂涂布于层叠无纺布的至少一部分区域的构成纤维上而含有。所谓供涂布液膜开裂剂的至少一部分,优选尤其是接住最多液体的部分。例如在将本发明的层叠无纺布设为生理用卫生巾等吸收性物品的表面片材的情况下,是直接接住经血等排泄液体的对应于穿着者的排泄部的区域。此外,关于本发明的层叠无纺布的厚度方向,优选至少包含接收液体的侧的层(吸收性物品中的靠近肌肤侧的层)中。关于上述例的表面片材,至少在与穿着者的肌肤接触的肌肤抵接面侧含有液膜开裂剂。

[0038] 本发明中,所谓层叠无纺布含有或包含液膜开裂剂,主要指附着于纤维的表面。但是,只要液膜开裂剂残留于纤维的表面,则可为如内包于纤维内、或者也可为如通过内添而存在于纤维内部。作为使液膜开裂剂附着于纤维表面的方法,可无特别限制地采用通常所使用的各种方法。例如可列举:利用喷雾的涂布、利用狭缝式涂布机的涂布、利用辊转印的涂布、浸渍等。这些处理可对纤维网化前的纤维进行,也可在利用各种方法使纤维进行纤维网化后进行。在表面附着有液膜开裂剂的纤维例如通过热风送风式干燥机,而以充分低于纤维树脂的熔点的温度(例如120℃以下)进行干燥。此外,在使用上述附着方法而使液膜开裂剂附着于纤维的情况下,可视需要使用使液膜开裂剂溶解于溶剂中而成的包含液膜开裂剂的溶液、或者液膜开裂剂的乳液、分散液体而进行。

[0039] 关于本发明的液膜开裂剂,为了使无纺布具有下述的液膜开裂效果,而必须使液膜开裂剂在接触于体液时以液体状的形式存在。就该方面而言,本发明的液膜开裂剂的熔点优选40℃以下,更优选35℃以下。进而,本发明的液膜开裂剂的熔点优选-220℃以上,更优选-180℃以上。

[0040] 在本发明的层叠无纺布中,上述液膜开裂剂以如下驱动力的形式发挥作用,该驱动力使狭窄的纤维间所产生的微细且稳定的液膜破裂而使之不稳定。同时,所邻接的纤维层间的亲水度之差以如下驱动力的形式发挥作用,该驱动力将破膜而不稳定的液体在纤维表面再次稳定化前、从亲水度较低的纤维层沿一个方向抽至亲水度较高的纤维层。此外,即便由于压力等而略微回液,液膜开裂剂也抑制稳定的液膜形成,并被吸回至亲水度较高的纤维层。

[0041] 如上所述,基于上述液膜开裂剂以及邻接纤维层间的亲水度之差这两者驱动力的协同作用,阻碍在纤维间的液体稳定化,而提高在层叠无纺布内的液体在厚度方向的液体透过性从而抑制液体残留。由此,具备也可快速应对新的受液的液体透过性。此外,该情况可一面维持高水平的干爽性,一面制成使用有较细纤维的肌肤触感柔软的层叠无纺布。

[0042] 再者,上述“邻接的2层”中的一层纤维层与另一层纤维层的邻接并不限于整面抵接的形态,也可为具有剥离部分的形态。例如也可存在两纤维层间具有空间的中空部。

[0043] 以下,对本发明的层叠无纺布的优选实施方式进行说明。

[0044] 如图1所示,第1实施方式的层叠无纺布10具有如下2层、即第1面1A侧的第1纤维层11、与邻接于其的第2面1B侧的第2纤维层12。第2纤维层12的亲水度高于第1纤维层11的亲水度。由此,在层叠无纺布10的厚度方向形成有自第1纤维层11向第2纤维层12提高的亲水度梯度,该亲水度梯度以吸取上述液体的驱动力的形式发挥作用。将层叠无纺布10用作吸收性物品的表面片材时,优选使用亲水度较高的第2面1B侧作为非肌肤抵接面侧。

[0045] 再者,除上述2层外,层叠无纺布10也可进而具有其他层。

[0046] 上述所谓亲水度梯度,只要没有特别事先说明,则意指如下状态:在层叠无纺布的

厚度方向,较受液面(例如设为尿布等的表面片材的情况下的肌肤抵接面)侧,其相反面(例如上述表面片材中的非肌肤抵接面)侧的亲水度较高。该“梯度”广泛地包括在上述受液面侧与其相反面侧之间存在亲水度之差的各种方式,可为逐渐变高的方式,也可为阶段性地变高的方式。

[0047] 层叠无纺布10除上述亲水度的梯度外,至少任一层纤维层含有作为相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是16mN/m以上,且水溶解度为0g以上且0.025g以下的化合物、即液膜开裂剂。上述液膜开裂剂可存在于成为受液面侧的层的第1纤维层11,也可存在于将液体自第1纤维层11吸取的侧的第2纤维层12。此外,上述液膜开裂剂也可存在第1纤维层11及第2纤维层12两者。至少在第1纤维层11存在上述液膜开裂剂的情况可有效地防止在接近肌肤一侧的液体残留,故而优选。此外,上述液膜开裂剂若至少存在于第1纤维层11,则即便在使液膜开裂后,液膜开裂剂还与液体一起向第2纤维层12移行而于该位置发挥液膜开裂的作用,故而优选。

[0048] 液膜开裂剂所具有的所谓“相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数”,是指相对于假定为如上述的经血或尿等排泄液体的液体的铺展系数。该所谓“铺展系数”,是根据在温度25℃、相对湿度(RH)65%的环境区域中通过下述的测定方法而获得的测定值,基于下述式(1)而求出的值。再者,式(1)中的液膜意指“表面张力为50mN/m的液体”的液相,且包括于纤维间或纤维表面形成有膜的状态的液体、及形成膜前的状态的液体两者,也简称为液体。此外,式(1)的表面张力意指液膜与液膜开裂剂的气相界面的界面张力,与液相间的液膜开裂剂与液膜的界面张力有所区别。该区别于本说明书的其他记载中也相同。

$$[0049] \quad S = \gamma_w - \gamma_o - \gamma_{wo} \quad (1)$$

[0050] γ_w :液膜(液体)的表面张力

[0051] γ_o :液膜开裂剂的表面张力

[0052] γ_{wo} :液膜开裂剂与液膜的界面张力

[0053] 根据式(1)可知,液膜开裂剂的铺展系数(S)会因液膜开裂剂的表面张力(γ_o)变小而变大,且会因液膜开裂剂与液膜的界面张力(γ_{wo})变小而变大。通过该铺展系数为16mN/m以上,而液膜开裂剂成为于纤维间的狭窄区域中所产生的液膜的表面上的移动性、即扩散性较高者。就该观点而言,上述液膜开裂剂的铺展系数更优选20mN/m以上,进一步优选25mN/m以上,特别优选30mN/m以上。另一方面,其上限并无特别限制,但根据式(1),在使用表面张力为50mN/m的液体的情况下,上限值成为50mN/m;在使用表面张力为60mN/m的液体的情况下,上限值成为60mN/m;在使用表面张力为70mN/m的液体的情况下,上限值成为70mN/m,因此形成液膜的液体的表面张力成为上限。因此,在本发明中,就使用表面张力为50mN/m的液体的观点而言,铺展系数的上限为50mN/m以下。

[0054] 液膜开裂剂所具有的所谓“水溶解度”,是液膜开裂剂可溶解于去离子水100g中的质量,且基于下述的测定方法,在温度25℃、相对湿度(RH)65%的环境区域中所测定的值。通过该水溶解度为0g以上且0.025g以下,而液膜开裂剂难以溶解而形成与液膜的界面,从而更有效地发挥上述扩散性。就同样的观点而言,液膜开裂剂的水溶解度优选0.0025g以下,更优选0.0017g以下,进一步优选低于0.0001g。此外,上述水溶解度越小越好,且为0g以上,就向液膜的扩散性的观点而言,实际上设为 1.0×10^{-9} g以上。再者,认为上述水溶解性也完全适用于以水分作为主成分的经血或尿等。

[0055] 上述液膜(表面张力为50mN/m的液体)的表面张力(γ_w)、液膜开裂剂的表面张力(γ_o)、液膜开裂剂与液膜的界面张力(γ_{wo})、及液膜开裂剂的水溶解度通过以下的方法进行测定。

[0056] 再者,在测定对象的层叠无纺布为组入至生理用品或抛弃式尿布等吸收性物品中的构件(例如,表面片材)的情况下,以下述方式取出并进行测定。即,针对吸收性物品,利用冷喷涂等冷却方法减弱测定对象的构件与其他构件的接合所使用的接着剂等后,小心地剥离测定对象的构件而取出。该取出方法适用于下述的纤维间距离及纤度的测定等有关本发明层叠无纺布的测定。

[0057] 此外,在对附着于纤维的液膜开裂剂进行测定的情况下,首先,利用己烷或甲醇、乙醇等清洗液将附着有液膜开裂剂的纤维清洗,使该清洗所使用的溶剂(包含液膜开裂剂的清洗用溶剂)干燥后取出。此时所取出的物质的质量适用于算出液膜开裂剂相对于纤维质量的含有比率(OPU)时。在所取出的物质的量对于测定表面张力或界面张力而言较少的情况下,根据所取出的物质的构成物而选择适当的柱及溶剂,之后利用高效液相色谱法对各成分进行区分,进而针对各组分,进行MS(mass spectrometry,质谱分析)测定、NMR(nuclear magnetic resonance,核磁共振)测定、元素分析等,由此鉴定各组分的结构。此外,在液膜开裂剂包含高分子化合物的情况下,通过并用凝胶渗透色谱法(GPC)等方法而变得更容易进行构成成分的鉴定。并且,若该物质为市售品,则进行采购,若该物质并非市售品,则进行合成,由此取得充分的量,而相对于表面张力或界面张力进行测定。尤其是在测定表面张力与界面张力时,在以上述方式取得的液膜开裂剂为固体的情况下,加热至该液膜开裂剂的熔点+5°C而使之相转移为液体,并在该温度条件下直接实施测定。

[0058] (液膜(液体)的表面张力(γ_w)的测定方法)

[0059] 可在温度25°C、相对湿度(RH)65%的环境区域中通过平板法(Wilhelmy法)而使用铂平板进行测定。作为此时的测定装置,可使用自动表面张力计“CBVP-Z”(商品名,协和界面科学株式会社制造)。铂平板使用纯度99.9%、尺寸为长25mm、宽10mm的铂平板。

[0060] 再者,关于液膜开裂剂的下述测定中,上述“表面张力为50mN/m的液体”使用如下溶液,即使用上述测定方法,于去离子水中添加作为非离子系表面活性物质的聚氧乙烯山梨醇酐单月桂酸酯(例如,花王株式会社制造,商品名RHEODOL SUPER TW-L120)而将表面张力调整至 50 ± 1 mN/m的溶液。

[0061] (液膜开裂剂的表面张力(γ_o)的测定方法)

[0062] 可以与液膜的表面张力(γ_w)的测定相同的方式于温度25°C、相对湿度(RH)65%的环境区域中通过平板法,使用相同的装置进行测定。进行该测定时,在如上述所取得的液膜开裂剂为固体的情况下,加热至该液膜开裂剂的熔点+5°C而使之相转移为液体,并在该温度条件下直接实施测定。

[0063] (液膜开裂剂与液膜的界面张力(γ_{wo})的测定方法)

[0064] 可在温度25°C、相对湿度(RH)65%的环境区域中通过悬滴法进行测定。作为此时的测定装置,可使用自动界面粘弹性测定装置(TECLIS-ITCONCEPT公司制造,商品名THE TRACKER;或者KRUSS公司,商品名DSA25S)。于悬滴法中,在形成滴剂的同时表面张力为50mN/m的液体中包含的非离子系表面活性物质开始吸附,随着时间经过而界面张力降低。因此,读取形成滴剂时(0秒时)的界面张力。此外,进行该测定时,在如上述般所取得的液膜

开裂剂为固体的情况下,加热至该液膜开裂剂的熔点+5℃而使之相转移为液体,并在该温度条件下直接实施测定。

[0065] 此外,测定界面张力时,在液膜开裂剂与表面张力为50mN/m的液体的密度差非常小的情况下、或粘度非常高的情况下,若界面张力值为悬滴剂的测定界限以下,则存在利用悬滴法的界面张力测定变得困难的情形。在该情况下,可通过在温度25℃、相对湿度(RH)65%的环境区域中利用旋滴剂法进行测定而实现测定。作为此时的测定装置,可使用旋滴剂界面张力计(KURUSS公司制造,商品名SITE100)。此外,关于该测定,也读取滴剂的形状稳定时的界面张力,在所取得的液膜开裂剂为固体的情况下,加热至该液膜开裂剂的熔点+5℃而使之相转移为液体,并在该温度条件下直接实施测定。

[0066] 再者,在利用上述两种测定装置均可测定界面张力的情况下,采用更小的界面张力值作为测定结果。

[0067] (液膜开裂剂的水溶解度的测定方法)

[0068] 在温度25℃、相对湿度(RH)65%的环境区域中,一面利用搅拌器搅拌100g的去离子水一面使所取得的液膜开裂剂慢慢地溶解,将不再溶解(可见悬浮或沉淀、析出、白浊)的时点的溶解量设为水溶解度。具体而言,以每次0.0001g的方式添加试剂而进行测定。其结果为,观察到连0.0001g都未溶解的情形设为“低于0.0001g”,观察到0.0001g溶解而0.0002g未溶解的情形设为“0.0001g”。再者,在液膜开裂剂为表面活性剂的情况下,所谓“溶解”意指单分散溶解与胶束分散溶解两者,可见悬浮或沉淀、析出、白浊的时点的溶解量成为水溶解度。

[0069] 本实施方式的液膜开裂剂具有上述的铺展系数与水溶解度,由此在液膜的表面上不会溶解而扩散,而可自液膜的中心附近推开液膜的层。由此,使液膜不稳定而使之开裂。

[0070] 此处,参照图2及3,对本实施方式的层叠无纺布中的液膜开裂剂的上述作用具体地进行说明。

[0071] 如图2所示,在纤维间的狭窄区域中,经血等粘性较高的液体或尿等排泄液体容易形成液膜2。针对此,液膜开裂剂以下述方式使液膜不稳定而将其破膜,从而抑制液膜形成而促进自无纺布中的排液。首先,如图3(A1)及(B1)所示,层叠无纺布的纤维1所具有的液膜开裂剂3于保持与液膜2的界面的状态下在液膜2的表面上移动。继而,如图3(A2)及(B2)所示,液膜开裂剂3推开液膜2的一部分并向厚度方向渗入,并如图3(A3)及(B3)所示,慢慢地使液膜2变得不均匀并使之向较薄的膜变化。其结果为,液膜2如图3(A4)及(B4)所示、以裂开方式出现空隙而开裂。开裂的经血等液体成为液滴,再者变得容易通过层叠无纺布的纤维间从而减少液体残留。此外,关于上述液膜开裂剂对液膜的作用,并不限于针对纤维间的液膜的情形,也同样地对缠绕于纤维表面的液膜发挥作用。即,液膜开裂剂可在缠绕于纤维表面的液膜上移动,从而推开该液膜的一部分而使液膜开裂。此外,针对缠绕于纤维表面的液膜,液膜开裂剂即便不在附着于纤维的位置上移动,也会因其疏水作用而使液膜开裂,从而可抑制液膜形成。

[0072] 如上所述,本发明的液膜开裂剂并不会降低液膜的表面张力等的液体改质,而是一面推开纤维间或纤维表面所产生的液膜本身一面使之开裂,抑制液膜形成从而促进液体自无纺布中的排液。由此,可减少层叠无纺布的液体残留。此外,若将此种层叠无纺布作为表面片材组入至吸收性物品中,则抑制纤维间的液体滞留,确保直至吸收体的液体透过通

路。由此,液体的透过性提高,在片材表面的液体流动得到抑制,液体的吸收速度提高。尤其是可提高粘性较高的经血等容易残留于纤维间的液体的吸收速度。并且,表面片材中的红色等污染不易显眼,而成为可确实感觉到吸收力的安心且可靠性较高的吸收性物品。

[0073] 在本实施方式中,上述液膜开裂剂进一步优选相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是20mN/m以下。即,规定上述式(1)中的铺展系数(S)的值的作为1个变量的“液膜开裂剂与液膜的界面张力(γ_{wo})”优选20mN/m以下。通过将“液膜开裂剂与液膜的界面张力(γ_{wo})”抑制为较低,液膜开裂剂的铺展系数提高,从而液膜开裂剂变得容易自纤维表面向液膜中心附近移动,从而上述的作用变得更明显。就该观点而言,液膜开裂剂的“相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力”更优选17mN/m以下,进一步优选13mN/m以下,进而更优选10mN/m以下,特别优选9mN/m以下,特别优选1mN/m以下。另一方面,其下限并无特别限制,就对液膜的不溶性的观点而言,只要大于0mN/m即可。需要说明的是,在界面张力为0mN/m、即进行溶解的情况下,由于无法形成液膜与液膜开裂剂间的界面,故而式(1)不成立,而试剂的扩张不会发生。

[0074] 关于铺展系数,根据其式也可知,其数值会根据成为对象的液体的表面张力而发生变化。例如在对象液体的表面张力为72mN/m、液膜开裂剂的表面张力为21mN/m、它们的界面张力为0.2mN/m的情况下,铺展系数成为50.8mN/m。

[0075] 此外,在对象液体的表面张力为30mN/m、液膜开裂剂的表面张力为21mN/m、它们的界面张力为0.2mN/m的情况下,铺展系数成为8.8mN/m。

[0076] 在任意情况下,铺展系数较大的试剂,液膜开裂效果变得越大。

[0077] 在本说明书中,定义了表面张力50mN/m时的数值,但即便表面张力不同,其各物质彼此的铺展系数的数值大小关系也不会变化,因此即便假设体液的表面张力因每天的身体状况等而发生变化,也是铺展系数较大的试剂,越表现出优异的液膜开裂效果。

[0078] 此外,于本实施方式中,液膜开裂剂的表面张力优选32mN/m以下,更优选30mN/m以下,进一步优选25mN/m以下,特别优选22mN/m以下。此外,上述表面张力越小越好,其下限并无特别限定。就液膜开裂剂的耐久性的观点而言,实际上为1mN/m以上。

[0079] 通过将液膜开裂剂的表面张力设为上述范围以下,即便在形成液膜的对象液体的表面张力降低的情况下,也可有效地发挥液膜开裂作用。

[0080] 继而,对第2实施方式的层叠无纺布20进行说明。

[0081] 层叠无纺布20与第1实施方式的层叠无纺布10同样地具有如下2层,即第1纤维层11与邻接于其的第2纤维层12。第2纤维层12的亲水度高于第1纤维层11的亲水度。由此,在层叠无纺布20的厚度方向形成第1纤维层11向第2纤维层12变高的亲水度梯度。此处所谓亲水度梯度与第1实施方式相同的含义。

[0082] 由此,层叠无纺布20也与层叠无纺布10同样地,若将第1纤维层11设为受液面侧的层,则上述亲水度的梯度以将液体自第1纤维层11向第2纤维层12吸取的驱动力的形式发挥作用,而有助于提高层叠无纺布10的液体透过性。

[0083] 再者,层叠无纺布10也可为除上述2层外还具有其他层。

[0084] 层叠无纺布20除上述亲水度的梯度外,至少任一层纤维层含有液膜开裂剂,该液膜开裂剂是相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数大于0mN/m,即为正的值,水溶解度为0g以上且0.025g以下,且相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是20mN/m以下的化

合物。

[0085] 将上述“相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力”设为20mN/m以下意指上述液膜开裂剂在液膜上的扩散性提高。由此,即便于如上述“相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数”低于16mN/m的铺展系数相对较小的情况下,也由于扩散性较高而较多的液膜开裂剂自纤维表面分散至液膜内,而在较多位置推开液膜,由此可发挥与第1实施方式的情形同样的作用。

[0086] 再者,关于液膜开裂剂的所谓“相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数”、“水溶解度”及“相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力”,与第1实施方式中所定义者相同,且它们的测定方法也相同。

[0087] 在本实施方式中,就更有效地发挥液膜开裂剂的上述作用的观点而言,上述“相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力”优选17mN/m以下,更优选13mN/m以下,进一步优选10mN/m以下,进而更优选9mN/m以下,特别优选1mN/m以下。关于下限值,与第1实施方式同样地并无特别限制,就不会溶解于液膜(表面张力为50mN/m的液体)的观点而言,实际上大于0mN/m。

[0088] 此外,关于“相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数”,就更有效地发挥液膜开裂剂的上述作用的观点而言,优选9mN/m以上,更优选10mN/m以上,进一步优选16mN/m以上。其上限并无特别限制,就根据式(1),形成液膜的液体的表面张力成为上限的观点而言,实际上为50mN/m以下。

[0089] 此外,液膜开裂剂的表面张力及水溶解度的更优选范围与第1实施方式相同。

[0090] 第1实施方式的层叠无纺布及第2实施方式的层叠无纺布优选除上述的液膜开裂剂外,还含有磷酸酯型的阴离子表面活性剂。由此,纤维表面的亲水性提高,润湿性提高,由此液膜与液膜开裂剂所接触的面积变大;并且,由于血液或尿具有源自活体的具有磷酸基的表面活性物质,故而通过并用具有磷酸基的表面活性剂,起因于活性剂的相溶性,进而与血液或尿所包含的磷脂质的亲和性也良好,因此液膜开裂剂变得容易向液膜移动,而进一步促进液膜的开裂。液膜开裂剂与磷酸酯型的阴离子表面活性剂的含有比率以质量比计优选1:1~19:1,更优选2:1~15:1,进一步优选3:1~10:1。尤其是上述含有比率以质量比计优选5:1~19:1,更优选8:1~16:1,进一步优选11:1~13:1。

[0091] 作为磷酸酯型的阴离子表面活性剂,可无特别限制地使用。例如作为其具体例,可列举:烷基醚磷酸酯、磷酸二烷基酯、磷酸烷基酯等。其中,就提高与液膜的亲和性的同时赋予层叠无纺布加工性的功能的观点而言,优选磷酸烷基酯。

[0092] 作为烷基醚磷酸酯,可无特别限制地使用各种物质。例如可列举:聚氧亚烷基硬脂基醚磷酸酯、聚氧亚烷基肉豆蔻基醚磷酸酯、聚氧亚烷基月桂基醚磷酸酯、聚氧亚烷基棕榈基醚磷酸酯等具有饱和碳链的磷酸酯;或聚氧亚烷基油酰基醚磷酸酯、聚氧亚烷基软脂基醚磷酸酯等具有不饱和碳链及在这些碳链具有侧链的磷酸酯。更优选碳链为16~18的单或二聚氧亚烷基烷基醚磷酸酯的完全中和或部分中和盐。此外,作为聚氧亚烷基,可列举:聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基及这些构成单体共聚而成的物质等。再者,作为烷基醚磷酸酯的盐,可列举:钠或钾等碱金属、氨、各种胺类等。烷基醚磷酸酯可单独使用一种或混合两种以上使用。

[0093] 作为磷酸烷基酯的具体例,可列举:磷酸硬脂酯、磷酸肉豆蔻酯、磷酸月桂酯、磷酸

棕榈酯等具有饱和碳链的物质；或油醇磷酸酯、棕榈油酸磷酸酯 (Palmitoleyl Phosphate, 棕榈油酸与磷酸所成的酯) 等具有不饱和碳链及于这些碳链具有侧链的物质。更优选碳链为16~18的磷酸单烷基酯或磷酸二烷基酯的完全中和或部分中和盐。再者, 作为磷酸烷基酯的盐, 可列举: 钠或钾等碱金属、氨、各种胺类等。磷酸烷基酯可单独使用一种或混合两种以上使用。

[0094] 继而, 对第1实施方式及第2实施方式中的液膜开裂剂的具体例进行说明。通过它们处于上述特定的数值范围内, 而不会溶解于水或具有水难溶性的性质, 从而发挥上述液膜开裂的作用。相对于此, 现有的用作纤维处理剂的表面活性剂等是实用上溶解于水中而使用的基本上是水溶性的物质, 而并非本发明的液膜开裂剂。

[0095] 作为第1实施方式及第2实施方式中的液膜开裂剂, 优选质均分子量为500以上的化合物。该质均分子量会对液膜开裂剂的粘度产生较大影响。液膜开裂剂保持较高粘度, 因此液体在通过纤维间时不易流下, 从而可保持无纺布中的液膜开裂效果的持续性。就设为充分地持续液膜开裂效果的粘度的观点而言, 液膜开裂剂的质均分子量更优选1000以上, 进一步优选1500以上, 特别优选2000以上。另一方面, 就设为保持扩散性的粘度的观点而言, 优选50000以下, 更优选20000以下, 进一步优选10000以下, 所述扩散性为液膜开裂剂自配有液膜开裂剂的纤维向液膜移动。该质均分子量的测定使用凝胶渗透层析法 (GPC) “CCPD” (商品名, Tosoh株式会社制造) 进行测定。测定条件如下所述。此外, 换算分子量的计算以聚苯乙烯进行。

[0096] 分离柱: GMHHR-H+GMHHR-H (阳离子)

[0097] 洗脱液: L Farmin DM20/CHCl₃

[0098] 溶剂流速: 1.0ml/min

[0099] 分离柱温度: 40°C

[0100] 此外, 作为第1实施方式中的液膜开裂剂, 优选如下述具有选自下述结构X、X-Y、及Y-X-Y中的至少1种结构的化合物。

[0101] 结构X表示: >C(A)- (C表示碳原子, 此外, <、> 及-表示键合键, 以下相同)、-C(A)₂-、-C(A)(B)-、>C(A)-C(R¹)<、>C(R¹)-、-C(R¹)(R²)-、-C(R¹)₂-、>C<以及、-Si(R¹)₂O-、-Si(R¹)(R²)O-中的任意基本结构重复、或者组合有2种以上的结构的硅氧烷链、或其混合链。结构X的末端具有氢原子、或者选自-C(A)₃、-C(A)₂B、-C(A)(B)₂、-C(A)₂-C(R¹)₃、-C(R¹)₂A、-C(R¹)₃、或-OSi(R¹)₃、-OSi(R¹)₂(R²)、-Si(R¹)₃、-Si(R¹)₂(R²)中的至少1种基团。

[0102] 上述的R¹或R²分别独立地表示氢原子、烷基 (优选碳数1~20。例如优选甲基、乙基、丙基)、烷氧基 (优选碳数1~20。例如优选甲氧基、乙氧基)、芳基 (优选碳数6~20。例如优选苯基)、卤素原子 (例如优选氟原子) 等各种取代基。A、B分别独立地表示羟基或羧酸基、氨基、酰胺基、亚氨基、酚基等包含氧原子或氮原子的取代基。在结构X内R¹、R²、A、B各自存在多个的情况下, 它们彼此相同或不同。此外, 连接的C (碳原子) 或Si间的键通常为单键, 但也可包含双键或三键, C或Si间的键也可包含醚基 (-O-)、酰胺基 (-CONR^A-; R^A是氢原子或一价基)、酯基 (-COO-)、羰基 (-CO-)、碳酸酯基 (-OCOO-) 等连结基。一个C及Si与另一个C或Si键合的数量为1个~4个, 也可存在长链的硅酮链 (硅氧烷链) 或混合链分支, 或者具有放射状的结构的情形。

[0103] Y表示包含选自氢原子、碳原子、氧原子、氮原子、磷原子、硫原子中的原子且具有

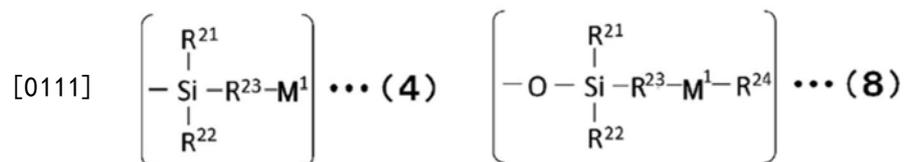
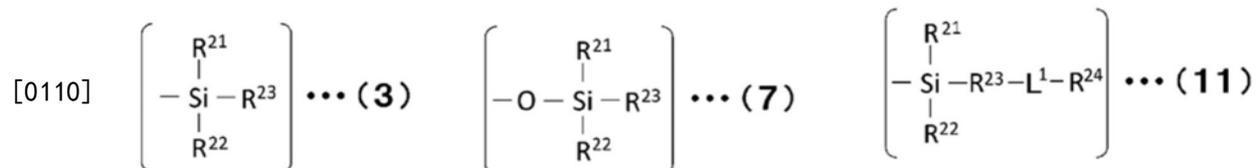
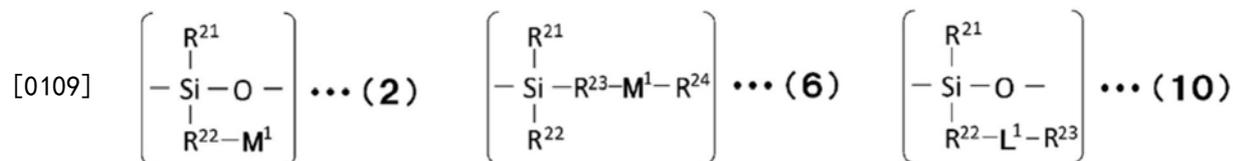
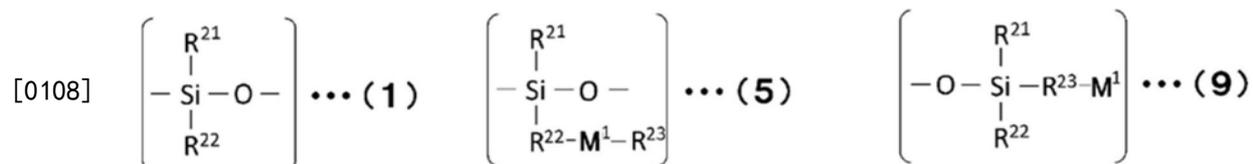
亲水性的亲水基。例如为羟基、羧酸基、氨基、酰胺基、亚氨基、酚基、聚氧亚烷基(氧亚烷基的碳数优选1~4。例如优选聚氧亚乙(POE)基、聚氧亚丙(POP)基)、磺酸基、硫酸基、磷酸基、磺基甜菜碱基、羧基甜菜碱基、磷酸酯甜菜碱基(这些甜菜碱基是指自各甜菜碱化合物去除1个氢原子而成的甜菜碱残基)、季铵基等亲水基单独、或者包含其组合的亲水基等。除这些以外,也可列举于下述的M¹中所列举的基团及官能基。再者,在Y为多个的情况下,彼此可相同也可不同。

[0104] 结构X-Y及Y-X-Y中,Y键合于X、或X末端的基团。于Y键合于X末端的基团的情况下,X末端的基团例如将同与Y的键合数相同数量的氢原子等去除而与Y键合。

[0105] 于该结构中,自具体说明过的基团中选择亲水基Y、A、B而可满足上述的铺展系数、水溶解度、界面张力。如此表现出目标液膜开裂效果。

[0106] 上述液膜开裂剂优选结构X为硅氧烷结构的化合物。进而液膜开裂剂优选包含将作为上述的结构X、X-Y、Y-X-Y的具体例的下述(1)~(11)式所表示的结构任意地组合而成的硅氧烷链的化合物。进而,就液膜开裂作用的观点而言,优选该化合物具有上述范围的质均分子量。

[0107] [化学式1]



[0112] 式(1)~(11)中,M¹、L¹、R²¹、及R²²表示以下的1价或多价(2价或2价以上)的基团。R²³、及R²⁴表示以下的1价或多价(2价或2价以上)的基团、或单键。

[0113] M¹表示具有聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或组合有这些基团的聚氧亚烷基的基团;或赤藓醇基、木糖醇基、山梨糖醇基、甘油基或乙二醇基等具有多个羟基的亲水基(自赤藓醇等具有多个羟基的上述化合物去除1个氢原子而成的亲水基)、羟基、羧酸基、巯基、烷氧基(优选碳数1~20。例如优选甲氧基)、氨基、酰胺基、亚氨基、酚基、磺酸基、季铵基、磺基甜菜碱基、羟基磺基甜菜碱基、磷酸酯甜菜碱基、咪唑鎓甜菜碱基、羧基甜菜碱基、环氧基、甲醇基、(甲基)丙烯酰基、或组合有这些基团的官能基。再者,在M¹为多价基团的情

况下, M^1 表示从上述各基团或官能基进而去除1个以上的氢原子而成的基团。

[0114] L^1 表示醚基、氨基(能够作为 L^1 采用的氨基由 $>NR^C$ (R^C 表示氢原子或一价基)表示)、酰胺基、酯基、羰基、碳酸酯基的键合基。

[0115] R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、及 R^{24} 分别独立地表示烷基(优选碳数1~20。例如优选甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、戊基、己基、庚基、2-乙基己基、壬基、癸基)、烷氧基(优选碳数1~20。例如优选甲氧基、乙氧基)、芳基(优选碳数6~20。例如优选苯基)、氟烷基、或芳烷基、或者组合有这些基团的烃基、或者卤素原子(例如优选氟原子)。再者,在 R^{22} 及 R^{23} 为多价基团的情况下,表示自上述烃基进而去除1个以上的氢原子或氟原子而成的多价烃基。

[0116] 此外,在 R^{22} 或 R^{23} 与 M^1 键合的情况下,可作为 R^{22} 或 R^{23} 采用的基团除上述各基团、上述烃基或卤素原子外,也可列举可作为 R^{32} 采用的亚氨基。

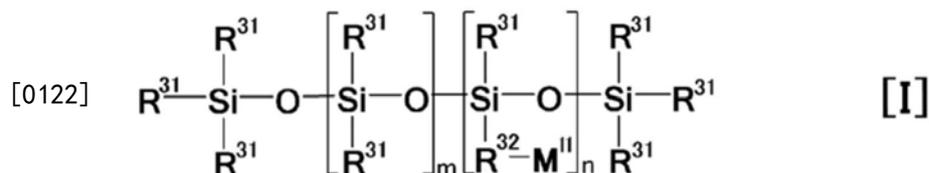
[0117] 关于液膜开裂剂,其中,优选如下化合物,该化合物具有(1)、(2)、(5)及(10)式中的任一者表示的结构作为X,且具有这些式以外的上述式中的任一者表示的结构作为X的末端、或包含X的末端与Y的基团。进一步优选如下化合物,该化合物包含:具有X、或包含X的末端与Y的基团由上述(2)、(4)、(5)、(6)、(8)及(9)式中的任一者表示的结构至少1个的硅氧烷链。

[0118] 作为上述化合物的具体例,可列举硅酮系表面活性剂的有机改性硅酮(聚硅氧烷)。例如作为经反应性有机基团改性的有机改性硅酮,可列举:氨基改性、环氧基改性、羧基改性、二醇改性、甲醇改性、(甲基)丙烯酸酯基改性、巯基改性、酚改性的的硅酮。此外,作为经非反应性有机基团改性的有机改性硅酮,可列举:聚醚改性(包括聚氧亚烷基改性)、甲基苯乙烯基改性、长链烷基改性、高级脂肪酸酯改性、高级烷氧基改性、高级脂肪酸改性、氟改性的硅酮等。视这些有机改性的种类,例如可通过适当变更硅酮链的分子量、改性率、改性基团的加成摩尔数等而获得发挥出上述液膜开裂作用的铺展系数。此处,所谓“长链”,是指碳数为12以上、优选12~20。此外,所谓“高级”,是指碳数为6以上、优选6~20。

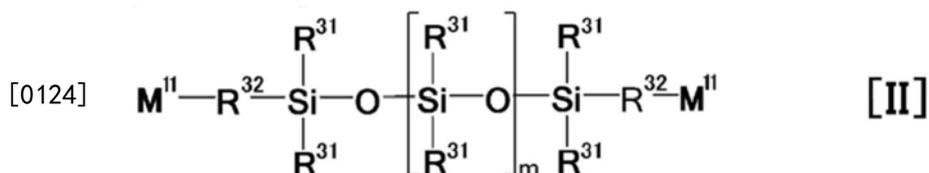
[0119] 其中,聚氧亚烷基改性硅酮或环氧改性硅酮、甲醇改性硅酮、二醇改性硅酮等作为改性硅酮的液膜开裂剂优选具有在改性基团中具有至少一个氧原子的结构的改性硅酮,特别优选聚氧亚烷基改性硅酮。聚氧亚烷基改性硅酮由于具有硅酮烷链,故而难以渗透至纤维的内部而容易残留于表面。此外,因加成有亲水性的聚氧亚烷基链,故而与水的亲和性提高,而界面张力较低,因此容易在上述液膜表面上移动,故而优选。此外,即便实施压纹等热熔融加工,在该部分,聚氧亚烷基改性硅酮也容易残留于纤维的表面从而液膜开裂作用不易降低。尤其是在液体容易蓄积的压纹部分,液膜开裂作用会充分地表现,故而优选。

[0120] 作为聚氧亚烷基改性硅酮,可列举下述式[I]~[IV]所表示的物质。进而,就液膜开裂作用的观点而言,优选该聚氧亚烷基改性硅酮具有上述范围的质均分子量。

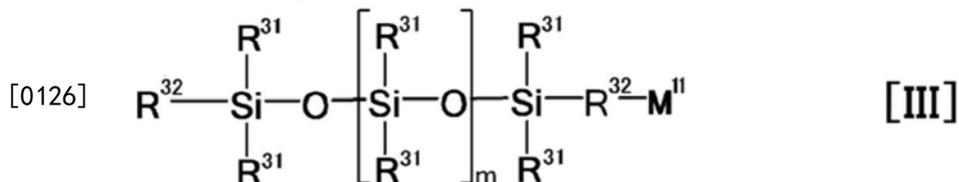
[0121] [化学式2]



[0123] [化学式3]



[0125] [化学式4]



[0127] [化学式5]



[0129] 式中, R^{31} 表示烷基(优选碳数1~20。例如优选甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、戊基、己基、庚基、2-乙基己基、壬基、癸基)。 R^{32} 表示单键或亚烷基(优选碳数1~20。例如优选亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基), 优选表示上述亚烷基。多个 R^{31} 、多个 R^{32} 分别彼此相同或不同。 M^{II} 表示具有聚氧亚烷基的基团, 优选聚氧亚烷基。作为上述聚氧亚烷基, 可列举: 聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或这些构成单体共聚而成的基团等。 m 、 n 分别独立地为1以上的整数。再者, 这些重复单元的符号由各式(I)~(IV)中分别决定, 未必表示相同整数, 也可不同。

[0130] 此外, 聚氧亚烷基改性硅酮也可具有聚氧亚乙基改性基及聚氧亚丙基改性基中的任一者或两者。此外, 为了不溶于水且具有较低的界面张力, 较理想的是, 硅酮链的烷基 R^{31} 具有甲基。作为具有该改性基、硅酮链的物质, 并无特别限制, 例如存在日本特开2002-161474的段落[0006]及[0012]中记载的物质。更具体而言, 可列举: 聚环氧乙烷(POE) 聚环氧丙烷(POP) 改性硅酮、或聚环氧乙烷(POE) 改性硅酮、聚环氧丙烷(POP) 改性硅酮等。作为POE改性硅酮, 可列举: 加成有3摩尔的POE的POE(3) 改性二甲基硅酮等。作为POP改性硅酮, 可列举: 加成有10摩尔、12摩尔、或24摩尔的POP的POP(10) 改性二甲基硅酮、POP(12) 改性二甲基硅酮、POP(24) 改性二甲基硅酮等。

[0131] 关于上述第1实施方式的铺展系数与水溶解度, 在聚氧亚烷基改性硅酮的情况下例如可根据聚氧亚烷基的加成摩尔数(相对于聚氧亚烷基改性硅酮1摩尔, 形成聚氧亚烷基的氧亚烷基的键合数)、下述改性率等而设为特定的范围。在该液膜开裂剂中, 也可与表面张力及界面张力同样地分别设为特定的范围。

[0132] 就上述观点而言, 优选该聚氧亚烷基的加成摩尔数为1以上的物质。若低于1, 则就上述的液膜开裂作用而言, 由于界面张力变高而铺展系数变小, 因此液膜开裂效果变弱。就该观点而言, 加成摩尔数更优选3以上, 进一步优选5以上。另一方面, 若加成摩尔数过多, 则变得亲水而水溶解度变高。就该观点而言, 加成摩尔数优选30以下, 更优选20以下, 进一步优选10以下。

[0133] 关于改性硅酮的改性率,若过低,则有损亲水性,因此优选5%以上,更优选10%以上,进一步优选20%以上。此外,若过高,则溶解于水中,因此优选95%以下,更优选70%以下,进一步优选40%以下。再者,所谓上述改性硅酮的改性率,是改性硅酮1分子中的经改性的硅氧烷键合部的重复单元的个数相对于硅氧烷键合部的重复单元的总个数的比率。例如在上述式[I]及[IV]中为 $(n/m+n) \times 100\%$,在式[II]中为 $(2/m) \times 100\%$,在式[III]中为 $(1/m) \times 100\%$ 。

[0134] 此外,关于上述的铺展系数及水溶解度,在聚氧亚烷基改性硅酮的情况下,除上述以外,也可分别通过如下方式等而设定为特定的范围:并用水可溶性的聚氧亚乙基与水不溶性的聚氧亚丙基及聚氧亚丁基作为改性基;使水不溶性的硅酮链的分子量变化;及除聚氧亚烷基改性基外,也导入氨基、环氧基、羧基、羟基、甲醇基等作为改性基等。

[0135] 该可用作液膜开裂剂的聚亚烷基改性硅酮以相对于纤维质量的含有比率 (Oil Per Unit) 计优选含有0.02质量%以上且5.0质量%以下。该聚亚烷基改性硅酮的含有比率 (OPU) 更优选1.0质量%以下,进一步优选0.40质量%以下。由此,层叠无纺布成为不粘腻而触感良好。此外,就充分地发挥基于该聚亚烷基改性硅酮的液膜开裂效果的观点而言,上述含有比率 (OPU) 更优选0.04质量%以上,进一步优选0.10质量%以上。

[0136] 作为第2实施方式中的液膜开裂剂,优选如下述具有选自下述结构Z、Z-Y、及Y-Z-Y中的至少1种结构的化合物。

[0137] 结构Z表示: $>C(A)-(C: \text{碳原子})$ 、 $-C(A)_2-$ 、 $-C(A)(B)-$ 、 $>C(A)-C(R^3)<$ 、 $>C(R^3)-$ 、 $-C(R^3)(R^4)-$ 、 $-C(R^3)_2-$ 、 $>C<$ 中的任意基本结构重复、或者组合有2种以上的结构的烃链。在结构Z的末端具有氢原子、或选自 $-C(A)_3$ 、 $-C(A)_2B$ 、 $-C(A)(B)_2$ 、 $-C(A)_2-C(R^3)_3$ 、 $-C(R^3)_2A$ 、 $-C(R^3)_3$ 中的至少1种基团。

[0138] 上述的 R^3 或 R^4 分别独立地表示氢原子、烷基(优选碳数1~20。例如优选甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、戊基、己基、庚基、2-乙基己基、壬基、癸基)、烷氧基(优选碳数1~20。例如优选甲氧基、乙氧基)、芳基(优选碳数6~20。例如优选苯基)、氟烷基、芳烷基、或组合有这些基团的烃基、或者氟原子等各种取代基。A、B分别独立地表示羟基或羧酸基、氨基、酰胺基、亚氨基、酚基等包含氧原子或氮原子的取代基。在结构X内 R^3 、 R^4 、A、B各自存在多个的情况下它们彼此相同或不同。此外,连接的C(碳原子)间的键通常为单键,但也可包含双键或三键,C间的键也可包含醚基、酰胺基、酯基、羰基、碳酸酯基等连结基。一个C与另一个C键合的数为1个~4个,也可存在长链的烃链分支,或者具有放射状的结构的情形。

[0139] Y表示包含选自氢原子、碳原子、氧原子、氮原子、磷原子、硫原子中的原子且具有亲水性的亲水基。例如为包含羟基、羧酸基、氨基、酰胺基、亚氨基、酚基;或者聚氧亚烷基(氧亚烷基的碳数优选1~4。例如优选聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或组合有这些基团的聚氧亚烷基);或者赤藓醇基、木糖醇基、山梨糖醇基、甘油基、乙二醇基等具有多个羟基的亲水基;或者磺酸基、硫酸基、磷酸基、磺基甜菜碱基、羧基甜菜碱基、磷酸酯甜菜碱基、季铵基、咪唑鎓甜菜碱基、环氧基、甲醇基、甲基丙烯酰基等亲水基单独、或者它们的组合的亲水基等。再者,在Y为多个的情况下,彼此可相同也可不同。

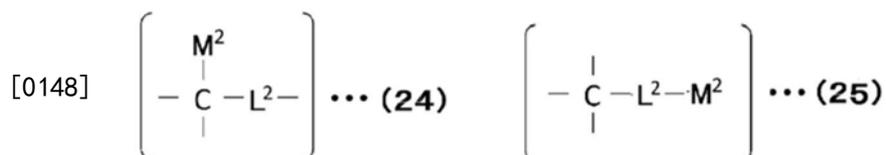
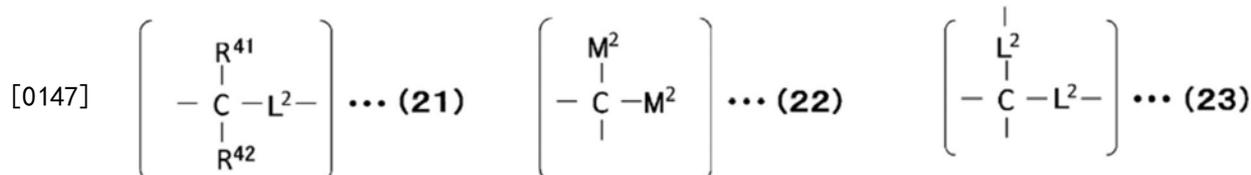
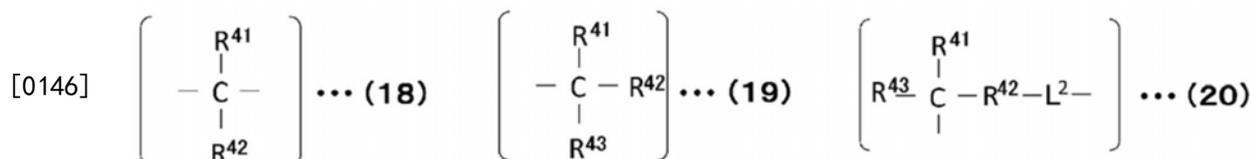
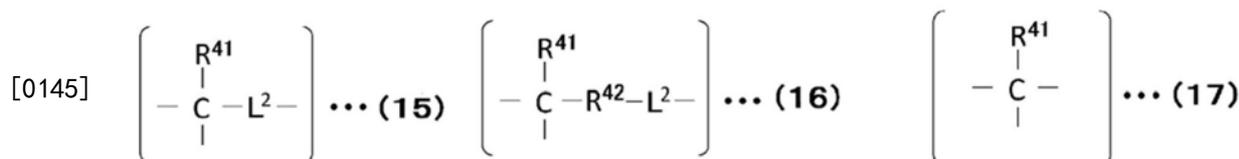
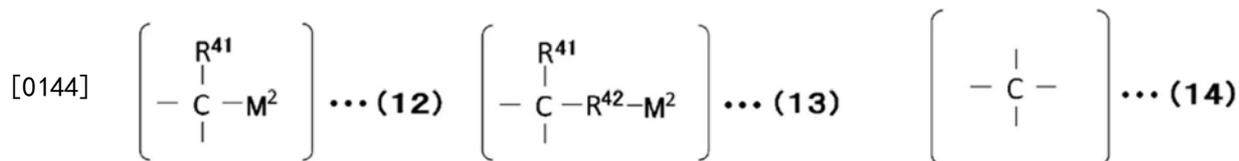
[0140] 结构Z-Y及Y-Z-Y中,Y键合于Z、或Z的末端的基团。在Y键合于Z的末端的基团的情况下,Z的末端的基团例如将同与Y的键合数相同数量的氢原子等去除而与Y键合。

[0141] 在该结构中,从具体说明过的基团中选择亲水基Y、A、B而可满足上述的铺展系数、

水溶解度、界面张力。如此表现出目标的液膜开裂效果。

[0142] 上述的液膜开裂剂优选将作为上述的结构Z、Z-Y、Y-Z-Y的具体例的下述(12)~(25)式所表示的结构任意地组合而成的化合物。进而,就液膜开裂作用的观点而言,优选该化合物具有上述范围的质均分子量。

[0143] [化学式6]



[0149] 式(12)~(25)中, M^2 、 L^2 、 R^{41} 、 R^{42} 、及 R^{43} 表示以下的1价或多价基(2价或2价以上)。

[0150] M^2 表示具有聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或组合有这些基团的聚氧亚烷基的基团;或赤藓醇基、木糖醇基、山梨糖醇基、甘油基或乙二醇基等具有多个羟基的亲水基、羟基、羧酸基、巯基、烷氧基(优选碳数1~20。例如优选甲氧基)、氨基、酰胺基、亚氨基、酚基、磺酸基、季铵基、磺基甜菜碱基、羟基磺基甜菜碱基、磷酸酯甜菜碱基、咪唑鎓甜菜碱基、羧基甜菜碱基、环氧基、甲醇基、(甲基)丙烯酰基、或组合有这些基团的官能基。

[0151] L^2 表示醚基、氨基、酰胺基、酯基、羰基、碳酸酯基、或者聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或组合有这些基团的聚氧亚烷基等键合基。

[0152] R^{41} 、 R^{42} 、及 R^{43} 分别独立地表示包含氢原子、烷基(优选碳数1~20。例如优选甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、戊基、己基、庚基、2-乙基己基、壬基、癸基)、烷氧基(优选碳数1~20。例如优选甲氧基、乙氧基)、芳基(优选碳数6~20。例如优选苯基)、氟烷基、芳烷基、或组合有这些基团的烃基、或者卤素原子(例如优选氟原子)的各种取代基。

[0153] 在 R^{42} 为多价基团的情况下, R^{42} 表示自上述各取代基进而去除1个以上的氢原子而成的基团。

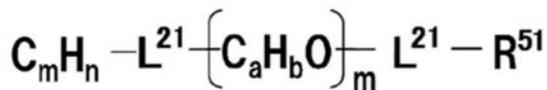
[0154] 再者,在各结构所述的键合键可任意地连接其他结构,也可导入氢原子。

[0155] 进而,作为上述化合物的具体例,可列举如下的化合物,但并不限于此。

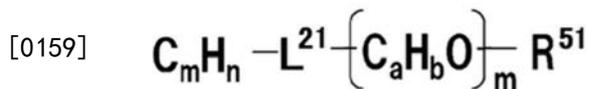
[0156] 第1,可列举聚醚化合物或非离子表面活性剂。具体而言,可列举:式(V)的任意者表示的聚氧亚烷基烷基(POA)醚、或式(VI)表示的质均分子量1000以上的聚氧亚烷基二醇、硬脂醇聚醚、山嵛醇聚醚、PPG肉豆蔻基醚、PPG硬脂基醚、PPG山嵛基醚等。作为聚氧亚烷基烷基醚,优选加成有3摩尔以上且24摩尔以下、优选5摩尔的POP的月桂醚等。作为聚醚化合物,优选加成有17摩尔以上且180摩尔以下、优选约50摩尔的聚丙二醇(PPG)的质均分子量为1000~10000、优选3000的聚丙二醇等。再者,上述质均分子量的测定可利用上述测定方法进行。

[0157] 该聚醚化合物或非离子表面活性剂以相对于纤维质量的含有比率(Oil Per Unit)计优选含有0.10质量%以上且5.0质量%以下。该聚醚化合物或非离子表面活性剂的含有比率(OPU)更优选1.0质量%以下,进一步优选0.40质量%以下。由此,无纺布成为不粘腻而触感良好。此外,就充分地发挥基于该聚醚化合物或非离子表面活性剂的液膜开裂效果的观点而言,上述含有比率(OPU)更优选0.15质量%以上,进一步优选0.20质量%以上。

[0158] [化学式7]

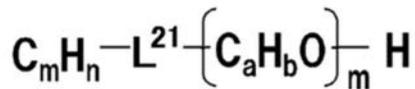


或

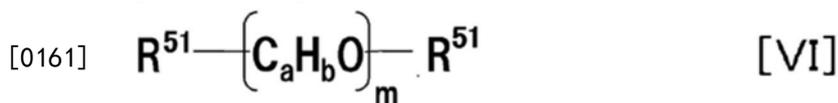


[V]

或



[0160] [化学式8]



[0162] 式中, L^{21} 表示醚基、氨基、酰胺基、酯基、羰基、碳酸酯基、聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或组合有这些基团的聚氧亚烷基等键合基。 R^{51} 表示包含氢原子、甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、戊基、己基、庚基、2-乙基己基、壬基、癸基、甲氧基、乙氧基、苯基、氟烷基、芳烷基、或组合有这些基团的烃基、或者氟原子的各种取代基。此外,a、b、m及n分别独立地为1以上的整数。此处, $C_m H_n$ 表示烷基($n=2m+1$), $C_a H_b$ 表示亚烷基($a=2b$)。再者,这些碳原子数及氢原子数在各式(V)及(VI)中各自独立地确定,未必表示相同的整数,也可不同。以下,式(VII)~(XV)的m、m'、m''、n、n'及n''也相同。再者, $-(C_a H_b O)_m-$ 的“m”是1以上的整数。该重复单元的值在各式(V)及(VI)中各自独立地确定,未必表示相同的整数,也可不同。

[0163] 关于上述第2实施方式的铺展系数、表面张力及水溶解度,在聚醚化合物或非离子表面活性剂的情况下例如可根据聚氧亚烷基的摩尔数等分别设定为特定范围。就该观点而言,优选聚氧亚烷基的摩尔数为1以上且70以下。若低于1,则界面张力较高,上述液膜开裂作用变弱。就该观点而言,摩尔数更优选5以上,进一步优选7以上。另一方面,加成摩尔数优

选70以下,更优选60以下,进一步优选50以下。由此,分子链的连结适度地变弱,而于液膜内的扩散性优异,故而优选。

[0164] 此外,关于上述铺展系数、表面张力、界面张力及水溶解度,在聚醚化合物或非离子表面活性剂的情况下分别可通过如下方式而设定为特定的范围:并用水溶性的聚氧亚乙基与水不溶性的聚氧亚丙基及聚氧亚丁基;使烃链的链长变化;通过使用具有支链的烃链;使用具有双键的烃链;使用具有苯环或萘环的烃链;或者将上述适当组合等。

[0165] 第2,可列举碳原子数5以上的烃化合物。就液体更容易在液膜表面扩张的观点而言,碳原子数优选100以下,更优选50以下。该烃化合物将聚有机硅氧烷除外,且并不限定于直链,也可为支链,该链并不特别限定于饱和链、不饱和链。此外,在其中间及末端也可具有酯或醚等取代基。其中,可优选地单独使用常温下为液体的物质。该烃化合物以相对于纤维质量的含有比率(Oil Per Unit)计优选含有0.10质量%以上且5.0质量%以下。该烃化合物的含有比率(OPU)优选1.0质量%以下,更优选0.99质量%以下,进一步优选0.40质量%以下。由此,表面片材成为不粘腻而触感良好。此外,就充分发挥基于该烃化合物的液膜开裂效果的观点而言,上述含有比率(OPU)更优选0.15质量%以上,进一步优选0.20质量%以上。

[0166] 作为烃化合物,可列举:油或脂肪、例如天然油或天然脂肪。作为具体例,可列举:椰子油、山茶油、蓖麻油、可可椰子油、玉米油、橄榄油、葵花籽油、妥尔油、及它们的混合物等。

[0167] 此外,可列举:辛酸、癸酸、油酸、月桂酸、棕榈酸、硬脂酸、肉豆蔻酸、山嵛酸、及它们的混合物等如式(VII)表示的脂肪酸。

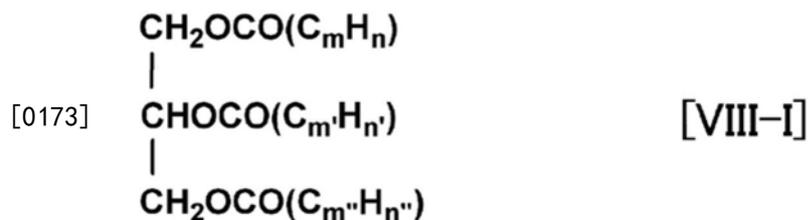
[0168] [化学式9]

[0169] C_mH_n-COOH [VII]

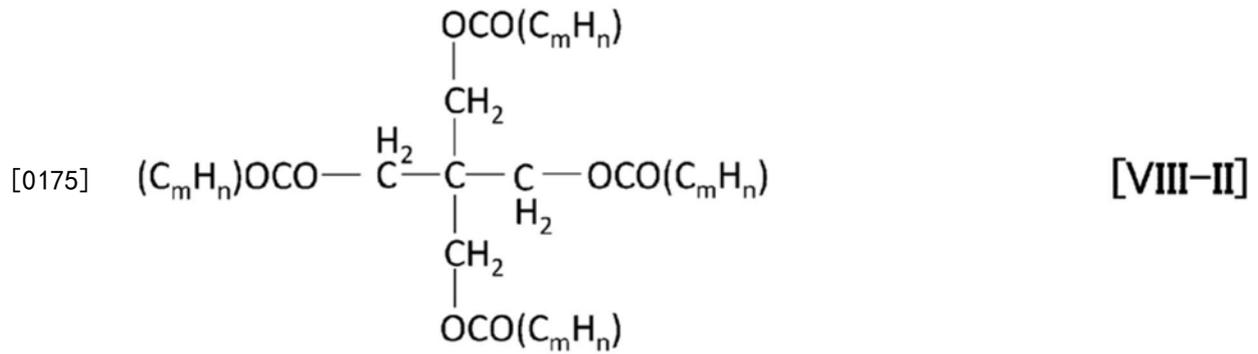
[0170] 式中,m及n分别独立地为1以上的整数。此处, C_mH_n 表示上述各脂肪酸的烃基。

[0171] 作为直链或支链、饱和或不饱和、经取代或未经取代的多元醇脂肪酸酯或者多元醇脂肪酸酯的混合物的例,可列举:如式(VIII-I)或(VIII-II)表示的甘油脂肪酸酯或季戊四醇脂肪酸酯,具体而言,可列举:甘油三辛酸酯、甘油三棕榈酸酯及它们的混合物等。再者,关于甘油脂肪酸酯、或季戊四醇脂肪酸酯的混合物,典型而言,包含若干的单酯、二酯、及三酯。作为甘油脂肪酸酯的优选例,可列举:甘油三辛酸酯、甘油三癸酸酯(グリセリルトリカプリエート)的混合物等。此外,就使界面张力降低而获得更高的铺展系数的观点而言,也可使用导入聚氧亚烷基至可维持水不溶性的程度的多元醇脂肪酸酯。

[0172] [化学式10]



[0174] [化学式11]



[0176] 式中, m 、 m' 、 m'' 、 n 、 n' 及 n'' 分别独立地为 1 以上的整数。多个 m 、多个 n 分别彼此相同或不同。此处, C_mH_n 、 $\text{C}_{m'}\text{H}_{n'}$ 及 $\text{C}_{m''}\text{H}_{n''}$ 分别表示上述各脂肪酸的烃基。

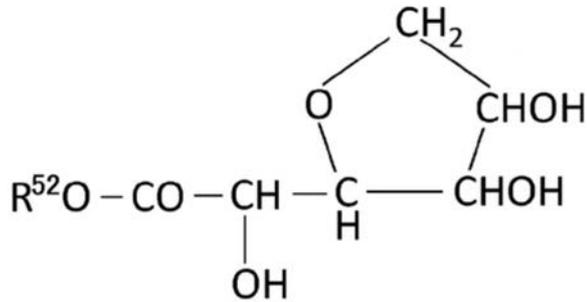
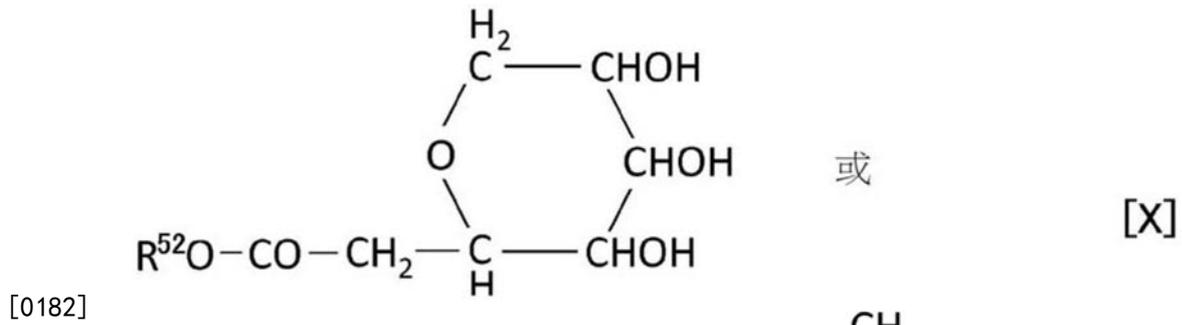
[0177] 作为直链或支链、饱和或不饱和的脂肪酸与具有多个羟基的多元醇形成酯, 且一部分羟基未被酯化而残存的脂肪酸或脂肪酸混合物的例, 可列举: 如式 (IX) 的任意者、式 (X) 的任意者、或式 (XI) 的任意者表示的甘油脂肪酸酯、或山梨醇酐脂肪酸酯、季戊四醇脂肪酸酯的部分酯化物。具体而言, 可列举: 乙二醇单肉豆蔻酸酯、乙二醇二肉豆蔻酸酯、乙二醇棕榈酸酯、乙二醇二棕榈酸酯、甘油二肉豆蔻酸酯、甘油二棕榈酸酯、甘油单油酸酯、山梨醇酐单油酸酯、山梨醇酐单硬脂酸酯、山梨醇酐二油酸酯、山梨醇酐三硬脂酯、季戊四醇单硬脂酸酯、季戊四醇二月桂酸酯、季戊四醇三硬脂酸酯、及它们的混合物等。再者, 关于包含甘油脂肪酸酯、或山梨醇酐脂肪酸酯、季戊四醇脂肪酸酯等的部分酯化物的混合物, 典型而言, 包含若干经完全酯化的化合物。

[0178] [化学式 12]



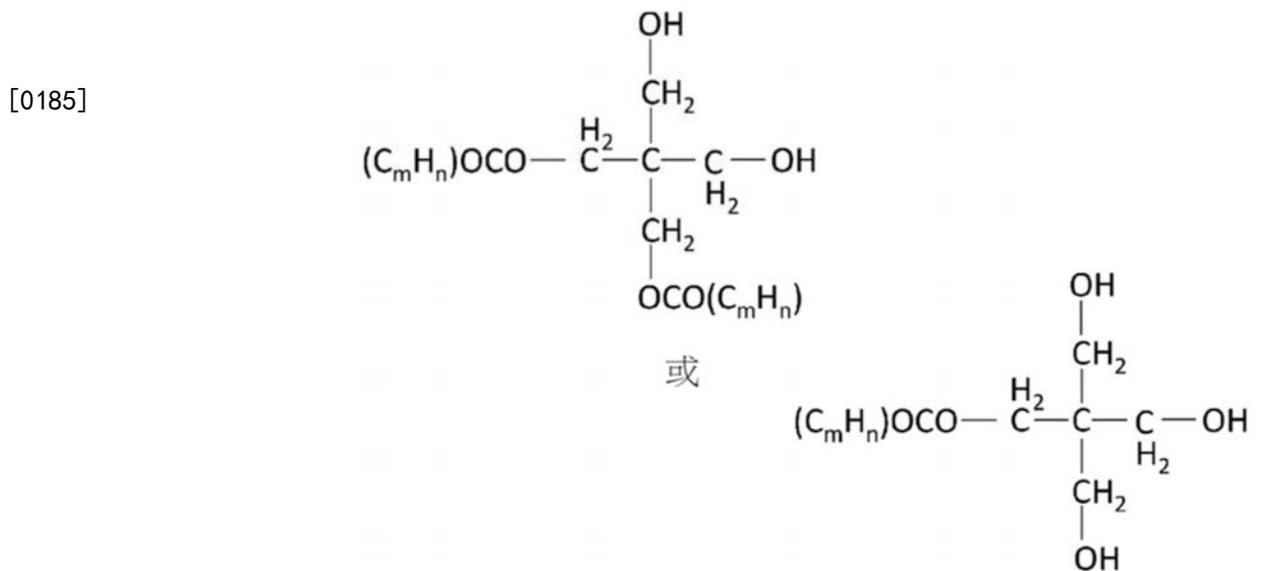
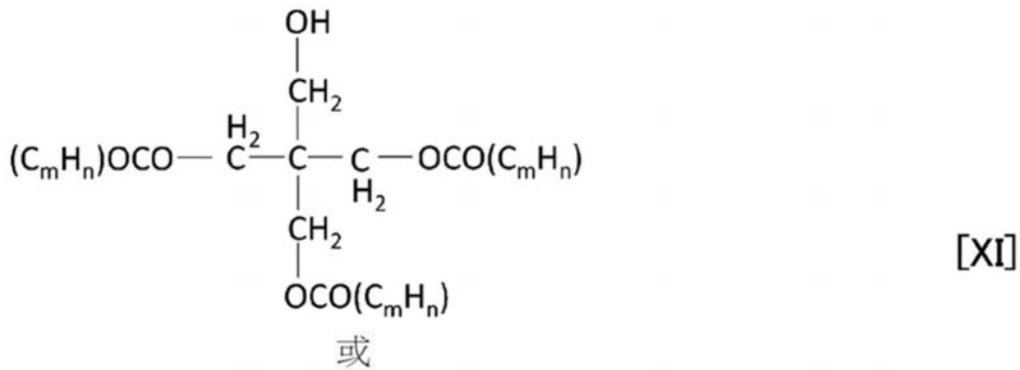
[0180] 式中, m 及 n 分别独立地为 1 以上的整数。多个 m 、多个 n 分别彼此相同或不同。此处, C_mH_n 表示上述各脂肪酸的烃基。

[0181] [化学式 13]



[0183] 式中, R^{52} 表示碳原子数2以上且22以下的直链或支链、饱和或不饱和的烃基(烷基、烯基、炔基等)。具体而言,可列举:2-乙基己基、月桂基、肉豆蔻基、棕榈基、硬脂基、山嵛基、油基、亚油基等。

[0184] [化学式14]



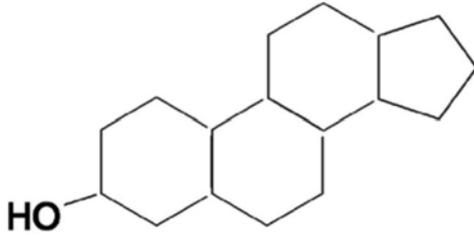
[0186] 式中, m 及 n 分别独立地为1以上的整数。多个 m 、多个 n 分别彼此相同或不同。此处,

C_mH_n 表示上述各脂肪酸的烃基。

[0187] 此外,可列举:固醇、植物固醇及固醇衍生物。作为具体例,可列举:具有式(XII)的固醇结构的胆固醇、谷固醇、豆固醇、麦角固醇、及它们的混合物等。

[0188] [化学式15]

[0189]



[XII]

[0190] 作为醇的具体例,可列举:如式(XIII)表示的月桂醇、肉豆蔻醇、鲸蜡醇、硬脂醇、鲸蜡硬脂醇、山嵛醇、及它们的混合物等。

[0191] [化学式16]

[0192] C_mH_n-OH [XIII]

[0193] 式中, m 及 n 分别独立地为1以上的整数。此处, C_mH_n 表示上述各醇的烃基。

[0194] 作为脂肪酸酯的具体例,可列举:如式(XIV)表示的肉豆蔻酸异丙酯、棕榈酸异丙酯、乙基己酸鲸蜡酯、三异辛酸甘油酯、肉豆蔻酸辛基十二烷基酯、棕榈酸乙基己酯、硬脂酸乙基己酯、硬脂酸丁酯、肉豆蔻酸肉豆蔻酯、硬脂酸硬脂酯、异硬脂酸胆固醇基酯及它们的混合物等。

[0195] [化学式17]

[0196] $C_mH_n-COO-C_mH_n$ [XIV]

[0197] 式中, m 及 n 分别独立地为1以上的整数。此处,两个 C_mH_n 可相同也可不同。 C_mH_n-COO- 的 C_mH_n 表示上述各脂肪酸的烃基。 $-COOC_mH_n$ 的 C_mH_n 表示源自形成酯的醇的烃基。

[0198] 此外,作为蜡的具体例,可列举:如式(XV)表示的地蜡、石蜡、凡士林、矿物油、液态异构烷烃等。

[0199] [化学式18]

[0200] C_mH_n [XV]

[0201] 式中, m 及 n 分别独立地为1以上的整数。

[0202] 关于上述的第2实施方式的铺展系数、表面张力、水溶解度及界面张力,在上述的碳原子数5以上的烃化合物的情况下分别可通过如下方式而设定为特定的范围:例如少量导入亲水性的聚氧亚乙基至可维持水不溶性的程度;导入虽为疏水性,但可使界面张力降低的聚氧亚丙基或聚氧亚丁基;使烃链的链长变化;使用具有支链的烃链;使用具有双键的烃链;使用具有苯环或萘环的烃链等。

[0203] 在本发明的无纺布中,除上述的液膜开裂剂外,也可视需要而含有其他成分。此外,第1实施方式的液膜开裂剂、第2实施方式的液膜开裂剂除各自所使用的形态以外,也可组合两者的试剂而使用。该方面对于第2实施方式的液膜开裂剂中的第1化合物与第2化合物而言也相同。

[0204] 继而,对第1实施方式及第2实施方式的层叠无纺布中第1纤维层11及第2纤维层12的亲水度进行说明。

[0205] 第1纤维层11的亲水度、第2纤维层12的亲水度均为构成各纤维层的纤维的亲水

度,且将去离子水相对于构成纤维的接触角作为指标进行判断。接触角是纤维状的水滴与纤维表面的角度,亲水度的低下与接触角的增大含义相同。该接触角可通过下述的测定方法而获得。

[0206] 关于第1纤维层11的接触角与第2纤维层12的接触角之差(W),就上述的液体的吸取性的观点而言,优选5度以上,更优选10度以上,进一步优选15度以上。此外,第1纤维层11的接触角与第2纤维层12的接触角之差越大越好,但就调整纤维处理剂及附着量而调整亲水度的观点而言,实际上设为90度以下。

[0207] 关于第1纤维层11的接触角(V1),就作为受液面侧的层减少附着于肌肤的液体量的观点而言,优选75度以上,更优选80度以上,进一步优选85度以上。此外,关于第1纤维层11的接触角(V1),就纤维层不会排斥液体而进行吸收的观点而言,优选100度以下,更优选95度以下,进一步优选90度以下。具体而言,第1纤维层11的接触角(V1)优选75度以上且100度以下,更优选80度以上且95度以下,进一步优选85度以上且90度以下。

[0208] 关于第2纤维层12的接触角(V2),就作为邻接于受液面侧的层且位于与受液面相反面侧的层吸出第1纤维层的液体的观点而言,优选低于75度,更优选70度以下,进一步优选65度以下。此外,关于第2纤维层12的接触角(V2),就使液体自第2纤维层向吸收体纸浆层转移的观点而言,优选20度以上,更优选25度以上,进一步优选30度以上。具体而言,第1纤维层11的接触角(V1)优选20度以上且低于75度,更优选25度以上且70度以下,进一步优选30度以上且65度以下。

[0209] 上述的第1纤维层11的接触角(V1)及第2纤维层12的接触角(V2)更优选满足上述两层纤维层的接触角之差(W)。

[0210] 此种第1纤维层11的接触角、第2纤维层12的接触角可通过无纺布通常所使用的各种方法而进行设定。例如,可通过调整附着于各层的纤维最表面的纤维处理剂及附着量而设定。该纤维处理剂也包含上述的液膜开裂剂。

[0211] 作为具体例,可列举:如下所示的调整亲水度的方法。

[0212] 例如,与上层侧相比,将下层侧的附着量调整为较高。

[0213] 此外,在涂布于下层侧的纤维处理剂中增加显示强亲水性的具有磺酸基或硫酸基、磷酸基的阴离子表面活性剂的配合量。

[0214] 或者,在涂布于下层侧的纤维处理剂中增加水溶性的POA改性硅酮或羟基磺基甜菜碱或羧基甜菜碱等两性表面活性剂的配合量,由此也可进行调整。

[0215] 此外,在至少上层侧的一部分追加涂布显示防水性的如下述试剂,由此使之弱亲水化或防水化,也可提高亲水度梯度。

[0216] 作为防水化剂,可列举:液态石蜡、凡士林、硅油、动植物油(橄榄油、朴树叶油、红花油、角鲨烷及角鲨烯等)、脂肪酸酯、氟系表面活性剂、氟油等。

[0217] 上述接触角的测定可通过以下方法进行。

[0218] 即,自层叠无纺布的特定部位取出纤维,测定水相对于该纤维的接触角。使用协和界面科学株式会社制造的自动接触角计MCA-J作为测定装置。在接触角的测定中使用蒸馏水。在温度25℃、相对湿度(RH)65%的测定条件下进行。将自喷墨式水滴喷出部(Cluster Technology公司制造,喷出部孔径为25μm的脉冲喷射器CTC-25)喷出的液体量设定为20微微升,向纤维的正上方滴下水滴。将滴下的情况录影于连接于水平设置的相机的高速录影

装置中。关于录影装置,就其后进行图像解析的观点而言,较理想为安装有高速撷取装置的个人电脑。在本测定中,每隔17msec对图像进行录影。在所录影的影像中,利用附属软件FAMAS(设为:软件的版本为2.6.2,解析手法为液滴法,解析方法为 $\theta/2$ 法,图像处理演算法为无反射,图像处理影像模式为图框,临限值准为200,且未进行曲率修正)对水滴滴至自层叠无纺布取出的纤维时的最初图像进行图像解析,算出水滴接触于空气的面与纤维所成的角度,设为接触角。自层叠无纺布取出的纤维剪裁为纤维长度1mm,将该纤维置于接触角计的样品台,并水平维持。对每根该纤维测定不同的2个部位的接触角。对 $N=5$ 根的接触角进行测量直至小数点以下1位,将平均合计10个部位的测定值而获得的值(在小数点以下第2位四舍五入)定义为接触角。

[0219] 再者,在对本发明的层叠无纺布中含有的液膜开裂剂或磷酸酯型的阴离子表面活性剂进行鉴定的情况下,可使用上述液膜(表面张力为50mN/m的液体)的表面张力(γ_w)等的测定方法中所述的鉴定方法。

[0220] 此外,在液膜开裂剂的成分为主链具有硅氧烷链的化合物或碳原子数为1以上且20以下的烃化合物的情况下,液膜开裂剂相对于纤维质量的含有比率(OPU)可通过如下方式求出:基于通过上述的分析方法而获得的物质的质量,用该液膜开裂剂的含量除以纤维的质量。

[0221] 就本发明的层叠无纺布而言,无论纤维粗细或纤维间距离如何均液体透过性较高。然而,本发明的层叠无纺布尤其是在使用较细的纤维的情形下有效。若为了制成肌肤触感较通常柔软的层叠无纺布而使用较细的纤维,则纤维间距离变小,纤维间的狭窄区域变多。例如在通常所使用的无纺布(纤度为2.4dtex)的情况下,纤维间距离为120 μm ,且所形成的液膜面积率成为约2.6%左右。然而,若将纤度降低至1.2dtex,则纤维间距离为85 μm ,且液膜面积率成为约7.8%、即直至通常的无纺布的3倍左右。相对于此,即便本发明的层叠无纺布将纤度降低至1.2dtex,上述液膜开裂剂也会确实地使多发的液膜开裂而减少液体残留。如下所述,液膜面积率为通过从层叠无纺布表面的图像解析而算出的液膜面积率,且与表面片材最表面的液体残留状态密切相关。因此,若液膜面积率减少,则处于肌肤附近的液体被去除,而排泄后的舒适性提高,从而成为排泄后也穿戴感良好的吸收性物品。另一方面,下述的液体残留量意指层叠无纺布整体所保持的液体量。若液膜面积率较小,则被破膜而不稳定的液体增加,该液体因亲水度的梯度而自亲水度较低的纤维层沿一个方向被吸向亲水度较高的纤维层,从而液体残留减少。此外,表面的白色度以下述的L值表示。L值存在因表面的液膜破裂而液体残留量降低从而数值提高的倾向,而视觉上发白变得容易显眼。本发明的包含液膜开裂剂的层叠无纺布即便使纤维变细,也可使液膜面积率及液体残留量降低,而提高L值,因此可以高水平兼顾干爽感与通过使纤维变细而赋予的柔软的肌肤触感。此外,通过使用本发明的层叠无纺布作为吸收性物品的表面材等构成构件,可提供如下吸收性物品,该吸收性物品与肌肤接触的部分的干爽感较高,且由于视觉上发白而由体液导致的污染不易显眼,因此实现:也抑制漏出的顾虑的穿戴感良好的舒适性。

[0222] 关于此种含有液膜开裂剂且具有亲水度梯度的层叠无纺布,就提高肌肤触感的柔软性的观点而言,层叠无纺布的纤维间距离优选150 μm 以下,更优选90 μm 以下。此外,关于其下限,就抑制由于纤维间变得过于狭窄而有损通液体性的观点而言,优选50 μm 以上,更优选70 μm 以上。具体而言,优选50 μm 以上且150 μm 以下,更优选70 μm 以上且90 μm 以下。

[0223] 关于该情况下的上述纤维的纤度,优选3.3dtex以下,更优选2.4dtex以下。此外,关于其下限,优选0.5dtex以上,更优选1.0dtex以上。具体而言,优选0.5dtex以上且3.3dtex以下,更优选1.0dtex以上且2.4dtex以下。

[0224] (纤维间距离的测定方法)

[0225] 纤维间距离按照下述方式对测定对象的层叠无纺布的厚度进行测定,并依据式(2)而求出。

[0226] 首先,将测定对象的层叠无纺布切割成长度方向50mm×宽度方向50mm而制作该层叠无纺布的切割片。

[0227] 在49Pa加压下对该切割片的厚度进行测定。测定环境为温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $65 \pm 5\%$,测定机器使用显微镜(KEYENCE株式会社制造,VHX-1000)。首先,获得上述层叠无纺布截面的扩大照片。在扩大照片中同时映现已知尺寸的层叠无纺布。在上述层叠无纺布截面的扩大照片上对照游标尺而测定层叠无纺布的厚度。进行以上的操作3次,将3次的平均值设为干燥状态的层叠无纺布的厚度[mm]。再者,在层叠品的情况下,根据纤维径辨别其交界而算出厚度。

[0228] 继而,构成测定对象的层叠无纺布的纤维的纤维间距离通过以下所示的基于Wrotnowski的假定式而求出。基于Wrotnowski的假定式通常在求算构成无纺布的纤维的纤维间距离时使用。根据基于Wrotnowski的假定式,纤维间距离 $A(\mu\text{m})$ 根据层叠无纺布的厚度 $h(\text{mm})$ 、基重 $e(\text{g}/\text{m}^2)$ 、构成层叠无纺布的纤维的纤维径 $d(\mu\text{m})$ 、纤维密度 $\rho(\text{g}/\text{cm}^3)$,利用以下的式(2)求出。再者,在具有凹凸的情况下,使用凸部的层叠无纺布厚度 $h(\text{mm})$ 作为代表值而算出。

[0229] 纤维径 $d(\mu\text{m})$ 使用扫描式电子显微镜(Seiko Instruments株式会社制造的DSC6200),对10根切下的纤维的纤维截面进行测定,将其平均值设为纤维径。

[0230] 纤维密度 $\rho(\text{g}/\text{cm}^3)$ 使用密度梯度管,依据JIS L1015化学纤维短纤维试验方法所述的密度梯度管法的测定方法进行测定。

[0231] 关于基重 $e(\text{g}/\text{m}^2)$,将测定对象的层叠无纺布切割成特定(0.12m×0.06m等)的尺寸,在质量测定后,利用“质量÷自特定的尺寸求出的面积=基重(g/m^2)”的式子进行计算而求出基重。

[0232] [数学式1]

$$[0233] \quad \text{纤维间距离 } A = \frac{d\sqrt{\pi\rho h \times 10^3}}{2\sqrt{e}} - d \quad (\mu\text{m}) \quad (2)$$

[0234] (构成纤维的纤度的测定方法)

[0235] 通过电子显微镜等对纤维的截面形状进行测量,一面测量纤维的截面积(若为由多种树脂形成的纤维,则为各树脂成分的截面积),一面通过DSC(示差热分析装置)确定树脂的种类(在多种树脂的情况下,也确定大致的成分比),算出比重从而算出纤度。例如,若为仅由PET构成的短纤维,则首先观察截面,算出其截面积。其后,利用DSC进行测定,由此根据熔点或峰形状而鉴定该短纤维由单成分的树脂构成,且其为PET芯。其后,使用PET树脂的密度与截面积,算出纤维的质量,由此算出纤度。

[0236] 作为构成本发明的层叠无纺布的纤维,可无特别限制地采用此种物品通常所使用的纤维。例如可列举:热熔合性芯鞘型复合纤维、热伸长性纤维、非热伸长性纤维、热收缩性纤维、非热收缩性纤维、立体卷缩纤维、潜在卷缩性纤维、中空纤维等各种纤维。尤其是,优选具有热塑性树脂。此外,非热伸长性纤维及非热收缩性纤维优选热熔合性。芯鞘型复合纤维可为同心的芯鞘型,也可为偏心的芯鞘型,也可为并排(side by side)型,也可为异型形,但优选同心的芯鞘型。在该纤维及无纺布的制造中,液膜开裂剂、或液膜开裂剂及磷酸酯型的阴离子表面活性剂向纤维的含有可在任一工序中进行。例如,也可在纤维的纺丝时通常所使用的纤维用纺丝油剂中调配液膜开裂剂、或液膜开裂剂及磷酸型阴离子表面活性剂的混合物而进行涂布;也可在纤维的拉伸前后的纤维用润饰油剂中调配液膜开裂剂、或液膜开裂剂及磷酸型阴离子表面活性剂的混合物而进行涂布。此外,也可在无纺布的制造通常所使用的纤维处理剂中调配液膜开裂剂或磷酸酯型的阴离子表面活性剂而涂布于纤维,也可在无纺布化后进行涂布。

[0237] 本发明的层叠无纺布由于具有亲水度梯度且包含液膜开裂剂、或进而包含磷酸酯型的阴离子表面活性剂,故而对应于各种纤维构造而液体残留抑制优异。因此,即便层叠无纺布被淋上大量液体,通常也能确保纤维间的液体的透过通路而液体透过性优异。由此,不会受纤维间距离与液膜形成问题的限制,赋予层叠无纺布各种功能。例如,也可为包含3层以上的多层。此外,层叠无纺布的形状可为平坦,也可为一面侧或两面侧设有凹凸,且也可使纤维的基重或密度产生各种变化。进而,本发明的层叠无纺布通过液膜开裂剂的作用而液体透过性优异,因此关于与吸收体的组合,选择项的范围扩大。此外,本发明的层叠无纺布中,液膜开裂剂可包含在所有层中,也可包含在一部层中。优选至少包含在直接接住液体的侧的层中。例如在将本发明的层叠无纺布设为吸收性物品的表面片材的情况下,优选至少在肌肤抵接面侧的层中含有液膜开裂剂。

[0238] 本发明的层叠无纺布优选在至少一部分的纤维交络点附近或纤维熔合点附近局部存在液膜开裂剂。此处所谓液膜开裂剂的“局部存在”,并非在构成层叠无纺布的纤维的表面整体均等地附着有液膜开裂剂的状态,而是指如下状态,即较各纤维的表面,液膜开裂剂偏向附着于纤维交络点附近或纤维熔合点附近。具体而言,可定义为:相比纤维表面(交络点间或熔合点间的纤维表面),交络点或熔合点附近的液膜开裂剂浓度较高。此时,存在于纤维交络点附近或纤维熔合点附近的液膜开裂剂也可以如下方式附着,即以纤维交络点或纤维熔合点为中心而局部覆盖纤维间的空间。交络点或熔合点附近的液膜开裂剂浓度越浓越好。该浓度由于会根据所使用的液膜开裂剂的种类或所使用的纤维的种类、与其他剂混合的情况下的有效成分比率等而变化,故而无法一概而定,但就发挥上述液膜开裂作用的观点而言,可适当决定。

[0239] 由于液膜开裂剂的局部存在,变得更容易表现出液膜开裂作用。即,纤维交络点附近或纤维熔合点附近是液膜特别容易产生的位置,因此,通过使更多的液膜开裂剂存在于该位置,而变得容易直接作用于液膜。

[0240] 如上所述,液膜开裂剂的局部存在优选以层叠无纺布整体的纤维交络点附近或纤维熔合点附近的30%以上产生,更优选以40%以上产生,进一步优选以50%以上产生。层叠无纺布中,纤维交络点或纤维熔合点彼此的距离较短时,纤维间的空间较小而特别容易产生液膜。因此,若在纤维间的空间较小时的纤维交络点附近或纤维熔合点附近有选择地局

部存在液膜开裂剂,则特别有效地表现出液膜开裂作用,故而优选。此外,在上述的有选择地局部存在的情况下,液膜开裂剂优选使其相对于较小纤维间空间的被覆率变大,且使其相对于较大的纤维间空间的被覆率变小。由此,可一面保持层叠无纺布中的液体透过性,一面有效地表现出在毛细管力较大而液膜容易产生的部分的开裂作用,从而层叠无纺布整体的液体残留减少效果变高。此处所谓“较小的纤维间空间”,是指相对于利用上述(纤维间距离的测定方法)求出的纤维间距离,具有1/2以下的纤维间距离的纤维间空间。

[0241] (液膜开裂剂的局部存在状态的确认方法)

[0242] 上述液膜开裂剂的局部存在状态可通过以下的方法而确认。

[0243] 首先,将层叠无纺布切割成5mm×5mm,并使用碳带安装至试样台。将试样台以无蒸镀的状态放入至扫描式电子显微镜(S4300SE/N,日立制作所株式会社制造)中,设为低真空或真空状态。由于使用环形反射电子检测器(附属品)进行检测,故而原子序号越大,越容易释放出反射电子,因此涂布有包含较多原子序号大于主要构成聚乙烯(PE)或聚丙烯(PP)或聚酯(PET)的碳原子或氢原子的氧原子或硅原子的液膜开裂剂,部分发白地映现,因此可通过发白而确认局部存在的状态。再者,关于其白色度,原子序号越大、或附着量越多,白色度越增加。

[0244] 此外,在制造本发明的层叠无纺布时,可采用此种物品通常所使用的方法。例如作为纤维网的形成方法,可使用梳棉法、气流成网法、纺粘法等。作为纤维网的无纺布化方法,可采用水刺法、针刺法、化学粘合、点状的压纹加工等通常所使用的各种无纺布化方法。其中,就肌肤触感的观点而言,优选热风无纺布、纺粘无纺布。此处所谓“热风无纺布”,是指经过将50℃以上的流体例如气体或水蒸气向纤维网或无纺布进行吹送的工序(热风处理)而制造的层叠无纺布。此外,“纺粘无纺布”是指利用纺粘法所制造的层叠无纺布。关于其含义,不仅为仅利用本工序所制造的无纺布,也包含向利用其他方法所制作的无纺布追加本工序而制造的无纺布或者在本工序后进行任意工序而制造的无纺布。此外,本发明的层叠无纺布并不限于仅包含热风无纺布或纺粘无纺布,也包含将热风无纺布、纺粘无纺布与其他无纺布等纤维片材或膜材进行复合化而成的无纺布。

[0245] 在本发明的层叠无纺布的制造方法中,在如上述的无纺布化后涂布液膜开裂剂的情况下,可列举:在包含液膜开裂剂的溶液中浸渍原料无纺布的方法。上述溶液例如可列举:利用溶剂稀释液膜开裂剂而成的溶液等(以下,将该溶液也称为液膜开裂剂溶液)。此外,作为其他方法,可列举:对原料无纺布涂布液膜开裂剂单独成分、或包含上述液膜开裂剂的溶液的方法。再者,也可在包含上述液膜开裂剂的溶液中混合磷酸酯型的阴离子表面活性剂。该情况下的液膜开裂剂与磷酸酯型的阴离子表面活性剂的含有比率优选如上所述。作为上述溶剂,可无特别限制地使用可使水溶解度极小的液膜开裂剂适度溶解或分散于溶剂中并使之乳化以容易涂布于无纺布的溶剂。例如,可使用乙醇、甲醇、丙酮、己烷等有机溶剂作为使液膜开裂剂溶解的物质,或者在制成乳液的情况下,当然也可使用水作为溶剂或分散介质,作为乳化时所使用的乳化剂,可列举:包含磷酸烷基酯、脂肪酸酰胺、烷基甜菜碱、烷基磺基琥珀酸钠等的各种表面活性剂。再者,所谓原料无纺布,是指涂布液膜开裂剂前的无纺布,作为其制造方法,如上所述,可无特别限制地使用通常所使用的制造方法。

[0246] 作为涂布于上述原料无纺布的方法,可无特别限制地采用该无纺布的制造方法所使用的方法。例如可列举:利用喷雾的涂布、利用狭缝式涂布机的涂布、利用凹版方式、柔版

方式、浸渍方式的涂布等。

[0247] 就液膜开裂剂在上述纤维交结点附近或纤维熔合点附近局部存在化的观点而言,优选涂布至无纺布化后的原料无纺布,更优选不浸渍而涂布至原料无纺布的方法。涂布方法中,就使液膜开裂剂的局部存在化更明显的观点而言,特别优选利用柔版方式的涂布方法。

[0248] 此外,作为原料无纺布,可无特别限制地使用各种无纺布。尤其是就保证液膜开裂剂的局部存在化的观点而言,优选纤维交结点热熔合或热压接在一起的无纺布,更优选使用通过上述的热风处理或热压纹将纤维彼此进行热接着而获得的无纺布。

[0249] 液膜开裂剂在附着于原料无纺布或纤维时,如上所述,优选以利用溶剂稀释液膜开裂剂而成的溶液的形式使用。该包含液膜开裂剂的溶液也可事先以纤维处理剂的形式另外制作为单独的溶液。此处所说明的“纤维处理剂”,是指如下物质,即将水溶解度极小的油状液膜开裂剂制成容易对原料无纺布或纤维进行涂布处理的状态。在用于涂布液膜开裂剂的纤维处理剂中,液膜开裂剂的含有比率优选相对于纤维处理剂的质量为50质量%以下。由此,纤维处理剂可成为已使成为油状成分的液膜开裂剂在溶剂中稳定地乳化的状态。就稳定乳化的观点而言,液膜开裂剂的含有比率更优选相对于纤维处理剂的质量为40质量%以下,进一步优选30质量%以下。此外,就于涂布后、液膜开裂剂在纤维上以适度粘度移动而实现上述无纺布中的液膜开裂剂的局部存在化的观点而言,优选设为上述的含有比率。关于液膜开裂剂的含有比率,就表现出充分的液膜开裂效果的观点而言,优选相对于纤维处理剂的质量为5质量%以上,更优选15质量%以上,进一步优选25质量%以上。再者,含有液膜开裂剂的纤维处理剂也可在不抑制液膜开裂剂的作用的范围内含有其他试剂。例如也可含有上述的磷酸酯型的阴离子表面活性剂。该情况下的液膜开裂剂与磷酸酯型的阴离子表面活性剂的含有比率优选如上所述。除此以外,也可含有纤维加工时所使用的抗静电剂或耐摩擦剂、或者赋予层叠无纺布适度亲水性的亲水化剂、赋予乳化稳定性的乳化剂等。

[0250] 继而,对本发明的层叠无纺布的形状的优选具体方式进行说明。

[0251] 作为本发明的层叠无纺布,可列举如下凹凸层叠无纺布等,该凹凸层叠无纺布包含热塑性纤维而构成,具有第1面1A及位于与其相反侧的第2面1B,且至少第1面1A具有:包含向第1面1A侧突出的多个凸部与位于该凸部间的凹部的凹凸。该凹凸层叠无纺布如上所述含有液膜开裂剂,且较第1面1A侧的纤维层,与其邻接的第2面1B侧的纤维层的亲水度变高。在应用该凹凸层叠无纺布作为表面片材时,优选使用亲水度较高的第2面1B侧作为非肌肤抵接面侧。

[0252] 以下对具有凹凸形状的无纺布具体例进行说明。

[0253] 例如,可列举应用热收缩性纤维的图4所示的无纺布(第1实施方式)。图4所示的层叠无纺布100由如下2层构成,即上表面(第1面)1A(制成表面片材时的肌肤抵接面)侧的上层(第1纤维层)101与下表面(第2面)1B(制成表面片材时的非肌肤抵接面)侧的下层(第2纤维层)102。此外,自上表面1A沿厚度方向实施压纹加工(挤压)而将2层接合(将实施过压纹加工的部分称为压纹凹部(凹状的接合部)130)。下层102是表现出热收缩性纤维的热收缩的层。上层101是包含非热收缩性纤维的层,非热收缩性纤维通过凹状的接合部130而局部地接合。非热收缩性纤维并不限定于完全不会因加热而收缩的纤维,也包含以不会阻碍下层102的热收缩性纤维的热收缩的程度进行收缩的纤维。

[0254] 该层叠无纺布100例如可通过日本特开2002-187228号公报的段落[0032]~[0048]所所述的原材料与制造方法进行制造。在该制造中,例如自上层侧101对上层101与下层102的层叠体实施压纹加工等后,利用热处理使热收缩性纤维进行热收缩。此时,因热收缩性纤维的收缩而邻接的压纹部分彼此被拉拢而相互之间间隔缩小。通过该变形,上层101的纤维以压纹凹部130为基点而向上表面1A侧隆起,从而形成凸部140。或者,将表现出热收缩的下层120在伸长的状态下层叠于上层,之后实施上述的压纹加工。其后,若解除下层102的伸长状态,则在上层101侧向上表面1A侧隆起而形成凸部140。作为该压纹加工,可利用热压纹加工或超音波压纹等通常所使用的方法进行。此外,关于两层的接合,也可为使用接着剂的接合方法。

[0255] 关于以上述方式制造的层叠无纺布100,在压纹凹部(凹状的接合部)130,将上层101向下层侧102挤压而进行接合。该压纹凹部130在层叠无纺布100的平面方向散点状地形成,被压纹凹部130包围的部分为上述的上层101隆起的凸部140。凸部140是三维的立体形状,例如形成圆顶形状。利用如上述的制造方法所形成的凸部140成为纤维较下层102粗的状态。凸部140的内部也可如图4所示由纤维填满,也可具有上层101与下层102分离而成的中空部。压纹凹部130与凸部140的配置可任意,例如也可设为格子配置。作为格子配置,可列举:将多条包含多个压纹凹部130的行进行排列,且各行中的压纹凹部130的间隔在相邻的行彼此间错位半间距的配置等。此外,关于压纹凹部130的俯视形状,在点状配置的情况下,也可设为圆形、或椭圆形状、三角形状、方形状、其他多角形状,且可适当任意地设定。此外,压纹凹部130除点状地配置以外,也可线状地配置。

[0256] 层叠无纺布100在上表面1A侧具有凹凸面,该凹凸面具有凸部140与压纹凹部130,因此向平面方向伸长的情况下的形状恢复性、向厚度方向压缩时的压缩变形性优异。此外,通过如上述的上层101的纤维的隆起而成为相对蓬松的层叠无纺布。由此,与层叠无纺布100接触的使用者可感觉到柔软的舒适的肌肤触感。此外,关于组入层叠无纺布100、且以上表面1A为肌肤抵接面,以下表面1B为非肌肤抵接面的、用作表面片材的吸收性物品,因具有凸部140与压纹凹部130的凹凸而肌肤抵接面侧的通气性优异。

[0257] 此外,层叠无纺布100通过上述的亲水度梯度、与液膜开裂剂或液膜开裂剂及磷酸酯型的阴离子表面活性剂的协同作用而使液体残留变少。由此,可进一步提高应用凹凸面与压纹较密的部分的液体透过性。

[0258] 再者,层叠无纺布100并不限定于上层101与下层102的2层构造,也可进而具有其他层。例如可在上层101与下层102之间配置单层或多层,也可在层叠无纺布100的上表面1A侧、下表面1B侧配置单层或多层。该单层或多层可为具有热收缩性纤维的层,也可为具有非热收缩性纤维的层。

[0259] 作为将本发明的层叠无纺布制成凹凸形状的其他具体例,将层叠无纺布200、300、400、500、600、700(第2~第7实施方式)示于以下。

[0260] 首先,第2实施方式的层叠无纺布200如图5所示,为具有中空部210的两层构造。两层均包含热塑性纤维。层叠无纺布200中,具有将第1无纺布(第1纤维层)201与第2无纺布(第2纤维层)202局部热熔合的接合部220。在被接合部220包围的非接合部240中,第1无纺布201具有多个向远离第2无纺布的方向突出、在内部具有中空部210的凸部230。接合部220位于相邻的凸部230间的凹部,且与凸部230一起构成第1面1A的凹凸。该层叠无纺布200可

通过通常所使用的方法形成。例如在通过2根凹凸辊的咬合而对第1无纺布201进行凹凸赋形后,贴合第2无纺布而获得层叠无纺布200。

[0261] 层叠无纺布200例如在作为将第1面1A朝向肌肤抵接面侧的表面片材层叠于吸收体上而使用时,自第1面1A侧向第2面2B侧的液体透过性优异。具体而言,液体经由中空部210而透过。此外,穿着者的体压会施加于凸部230,从而存在于凸部230中的液体直接向第2无纺布202移动。由此,在第1面1A侧的液体残留较少。

[0262] 此种作用可通过上述的亲水度梯度、与液膜开裂剂或液膜开裂剂及磷酸酯型的阴离子表面活性剂的协同作用而以更高水平持续地发挥。即,即便于长时间使用或存在大量排液的情况下,也因液膜破裂而确保液体的透过路径,因此可充分地发挥如上述的液体透过性。

[0263] 继而,第3实施方式的层叠无纺布300如图6所示,具有包含热塑性纤维且两面设有凹凸的形狀的第1纤维层301、及沿着第1纤维层301的第2面1B侧接合的第2纤维层302。两层成为一体,具有向第1面1A(与配置有第2纤维层302的面相反侧的面)突出的凸部310与凹陷的凹部320,且多个凸部310以包围凹部320的方式配置。在俯视层叠无纺布时、于交叉的不同方向上,凸部310与凹部320分别交替地连续配置。典型而言,将第1面1A用作肌肤抵接面。

[0264] 该层叠无纺布300通过利用热风工序的热风处理而进行纤维网的赋形、无纺布化、及两层的接合,因此成为整体蓬松而单位面积重量较低的无纺布。尤其是两纤维层301及302的接合通过利用热风进行的纤维彼此的热熔合而接合,因此在纤维层间的接合部分的纤维间形成间隙,即便为成为接合部的凹部320,通液体速度也较快。此外,在第1纤维层301的第1突出部310的顶部的第2面1B侧,具有第2纤维层302的纤维密度低于第1纤维层301及第2纤维层302其他部分的纤维密度的部分360。通过存在该纤维密度较低的部分360,而即便为低负荷,第1纤维层301的第1突出部310也变得容易凹陷,因此可提高层叠无纺布300的缓冲性。层叠无纺布300在用作吸收性物品的表面片材的情况下,优选将第1面1A侧(即,第1纤维层301侧)设为肌肤抵接面侧。

[0265] 进而,在凸部310的顶部与凹部320的底部之间具有连结两部的壁部350。壁部350划分凹部320的空间,且在凹部320中,于平面方向上具有环状构造。此外,构成壁部350的纤维在环状构造的任一位置上均具有沿着将凸部310的顶部与凹部320的底部连结的方向上的纤维取向性。由此,壁部产生韧性,即便对层叠无纺布300施加压力,恢复性也优异。

[0266] 在层叠无纺布300中,也通过上述的亲水度梯度与液膜开裂剂或液膜开裂剂及磷酸酯型的阴离子表面活性剂的协同作用而始终确保液体的透过路径。由此,针对纤维径或纤维密度的设计范围变广。

[0267] 在制造该层叠无纺布300时,例如可采用一面控制热风温度及风速一面对纤维网进行多阶段的热风处理的热风加工。例如可使用日本特开2013-124428号公报的段落[0042]~[0064]所述的制造方法。

[0268] 继而,第4实施方式的层叠无纺布400如图7所示,包含含有热塑性纤维的第1纤维层401与第2纤维层402。第2纤维层402在第1面1A侧具有交替配置了多个半圆筒状的凸部410与沿着该凸部410的侧缘配置的凹部420而成的形状。在凹部420的下侧配置有包含无纺布的纤维的凹部底部430。凹部底部430的纤维密度低于凸部410。第1纤维层401是局部层叠于凸部410上的层。若将层叠无纺布400作为以第1面1A侧为肌肤抵接面侧的表面片材而组

入至吸收性物品,则凸部410所接收的液体容易向凹部420移动,且在凹部430容易向第2面1B侧移动。由此,液体残留较少而抑制肌肤的粘腻感。

[0269] 在层叠无纺布400中也通过上述的亲水度梯度与液膜开裂剂或液膜开裂剂及磷酸酯型的阴离子表面活性剂的协同作用而始终确保液体的透过路径。由此,针对纤维径或纤维密度的设计范围变广。

[0270] 此种层叠无纺布400可通过针对纤维网,对设为凹部420的部分吹送热风等流体使纤维移动而形成。

[0271] 进而,作为本发明的层叠无纺布的其他优选具体例,可列举将邻接的2层中的1层纤维层设为以下所示的无纺布片材30的无纺布(第5实施方式)。该无纺布片材30可与平坦的纤维层接合而制成层叠无纺布,也可层叠于存在凹凸的纤维层而制成沿着该凹凸一体化的层叠无纺布。例如,可层叠于第2实施方式(图5)中的第2无纺布上,也可层叠于第3实施方式(图6)的第1纤维层(无纺布)301或第4实施方式(图7)的第2纤维层402上。

[0272] 无纺布片材30如图8所示,具有沿一个方向(Y方向)延伸的条带状的凸条部31与凹条部32交替配置而成的凹凸构造。此外,在该无纺布片材30的厚度方向,可将上述凹凸构造分成顶部区域30A、底部区域30B及位于这些之间的侧部区域30C的3等分。

[0273] 无纺布片材30具有多个构成纤维34彼此的交点的热熔合部35。若着眼于1根构成纤维34,则构成纤维34如图9所示,在相邻的熔合部35彼此间具有被纤维径较小的小径部36夹持的大径部37。由此,无纺布片材30的柔软性提高而肌肤触感变得良好。此外,以纤维单位计、与肌肤的接触面积减少而获得更良好的干爽感。此外,就柔软性的观点而言,自小径部36向该大径部37的变化点38优选处于相邻的熔合部35、35彼此之间隔T的、靠近熔合部35的1/3的范围内(图9的T1及T3的范围)。再者,该小径部36与被其夹持的大径部37的组合也可在间隔T内存在多个。此种构成纤维中的小径部36及大径部37的构成通过在形成凸条部31及凹条部32的刀槽拉伸加工时、将纤维进行拉伸而形成。作为此时所使用的纤维,优选拉伸度较高的纤维,例如可列举:经日本特开2010-168715号公报的段落[0033]所所述的处理工序而获得的树脂的结晶状态会因加热而变化、从而长度得到拉伸的热伸长性纤维等。

[0274] 进而,就液体透过性的观点而言,无纺布片材30优选小径部的亲水度小于大径部的亲水度。该亲水度之差可通过使附着于纤维的纤维处理剂含有拉伸性成分(疏水成分)而形成。特别优选含有拉伸性成分与亲水性成分。具体而言,若纤维通过上述的刀槽拉伸加工而拉伸,则拉伸性成分于拉伸而成的小径部35扩散,从而与大径部之间产生亲水度之差。在大径部,不易扩散的亲水性成分滞留而亲水度变得高于小径部。作为上述拉伸性成分,例如可列举玻璃化转变温度较低且分子链具有柔软性的硅酮树脂,作为硅酮树脂,可优选地使用将Si-O-Si链设为主链的聚有机硅氧烷。

[0275] 此外,就上述的液体透过性的观点而言,无纺布片材30优选侧壁区域30C的纤维密度低于顶部区域30A、底部区域30B的纤维密度。

[0276] 在使用无纺布片材30的层叠无纺布中,也通过上述的亲水度梯度与液膜开裂剂或液膜开裂剂及磷酸酯型的阴离子表面活性剂的协同作用而始终确保液体的透过路径。由此,针对纤维径或纤维密度的设计范围变广。

[0277] 继而,第6实施方式的层叠无纺布600具有包含热伸长性纤维的凹凸形状。如图10

所示,第1面1A侧为凹凸形状。另一方面,第2面1B侧或平坦,或与第1面1A侧相比、凹凸的程度极小。第1面1A侧的凹凸形状具体而言具有多个凸部610与包围其的线状的凹部620。凹部620具有层叠无纺布600的构成纤维被压接或接着的压接着部,且热伸长性纤维为未伸长的状态。凸部610是热伸长性纤维热伸长而在第1面1A侧隆起的部分。因此,凸部610因纤维密度低于凹部620而成为蓬松的部分。此外,线状的凹部620以格子状地配置,在以格子划分的各区域散布配置有凸部610。由此,层叠无纺布600抑制与穿着者的肌肤的接触面积而有效地防止闷热或斑疹。此外,与肌肤接触的凸部610因热伸长性纤维的热伸长而蓬松,成为柔软的肌肤触感。再者,层叠无纺布600可为单层构造,也可为2层以上的多层构造。例如在为2层构造的情况下,第2面1B侧的层优选不含热伸长性纤维,或者与具有凹凸形状的第1面1A侧的层相比,热伸长性纤维的含量较少。此外,两层优选在凹部620的压接着部接合。

[0278] 层叠无纺布600也通过前述液膜开裂剂、或液膜开裂剂及磷酸酯型的阴离子表面活性剂的作用而一直确保液体的透过路径。由此,针对纤维径或纤维密度的设计范围变广泛。

[0279] 此种层叠无纺布600可通过以下的方法制造。首先,针对纤维网实施热压纹加工而形成线状的凹部620。此时,在凹部620,热伸长性纤维被压接或熔合而在未热伸长的情况下被固定。继而,通过热风加工而存在于凹部620以外的部分中的热伸长性纤维伸长而形成凸部610,从而成为无纺布60。此外,作为层叠无纺布600的构成纤维,也可为上述的热伸长性纤维与非热伸长性热熔合性纤维的混绵。作为这些构成纤维,例如可使用日本特开2005-350836号公报的段落[0013]、[0037]~[0040]所记载的纤维、日本特开2011-1277258号公报的段落[0012]、[0024]~[0046]所记载的纤维等。

[0280] 继而,第7实施方式的层叠无纺布700如图11所示,是包含含有热塑性纤维的上层710与下层720的层叠无纺布。在上层710交替配置有凸状部730与凹状部740,且凹状部740开孔。凹状部740的纤维密度低于凸状部730的纤维密度。交替重复配置有凸状部730与凹状部740的区域可存在于上层710的一部分中,也可存在于上层710的整体中。在交替重复配置有凸状部730与凹状部740的区域存在于上层的一部分中的情况下,该区域优选存在于使用层叠无纺布700作为吸收性物品的表面片材时成为受液区域(排泄部对应区域)的部分中。另一方面,下层720实质上纤维密度均一。下层720至少对应于上层710的交替重复配置有凸状部730与凹状部740的区域而层叠。由此,层叠无纺布700因凸状部730的纤维密度较高而具有蓬松的缓冲性,若用作吸收性物品的表面片材,则变得不易产生回液。此外,无纺布700由于凹状部740的纤维密度较低而处于开孔状态,故而液体透过性、尤其是对高粘性液体的透过性优异。

[0281] 层叠无纺布700也通过上述的液膜开裂剂、或液膜开裂剂及磷酸酯型的阴离子表面活性剂的作用而一直确保液体的透过路径。由此,针对纤维径或纤维密度的设计范围变广。

[0282] 此种层叠无纺布700例如可通过日本特开平4-24263号公报的第6页左下栏第12行~第8页右上栏第19行所所述的方法而进行制造。

[0283] 本发明的层叠无纺布可有效利用其柔软的肌肤触感与液体残留的减少而应用于各种领域。例如可优选地用作生理用卫生巾、卫生护垫、抛弃式尿布、失禁护垫等自身体排出的液体的吸收所使用的吸收性物品中的表面片材、第二片材(配置于表面片材与吸收体

之间的片材)、背面片材、防漏片材、或对人用擦拭片材、肌肤护理用片材、进而物用的拭布等。在使用本发明的层叠无纺布作为吸收性物品的表面片材或第二片材的情况下,优选使用该层叠无纺布的第1层侧作为肌肤对向面侧。

[0284] 关于本发明的层叠无纺布的制造所使用的纤维网的基重,视目标层叠无纺布的具体用途而选择适当的范围。最终所获得的层叠无纺布的基重优选 $10\text{g}/\text{m}^2$ 以上且 $80\text{g}/\text{m}^2$ 以下、尤其是 $15\text{g}/\text{m}^2$ 以上且 $60\text{g}/\text{m}^2$ 以下。

[0285] 关于自身体排出的液体的吸收所使用的吸收性物品,典型而言,具备表面片材、背面片材及介存于两片材间的液体保持性的吸收体。作为使用本发明的层叠无纺布作为表面片材的情况下的吸收体及背面片材,可使用这些技术领域通常所使用的材料,并无特别限制。例如作为吸收体,可使用以卫生纸或无纺布等被覆片材被覆包含纸浆纤维等纤维材料的纤维集合体或于其中保持有吸收性聚合物而成的吸收体。作为背面片材,可使用热塑性树脂的膜、或该膜与无纺布的层压体等液体不透过性或防水性的片材。背面片材也可具有水蒸气透过性。吸收性物品也可进而具备对应该吸收性物品的具体用途的各种构件。上述构件对从业者而言公知。例如在将吸收性物品用于抛弃式尿布或生理用卫生巾的情况下,可于表面片材上的左右两侧部配置一对或二对以上的立体防护。

[0286] 关于上述的实施方式,本发明进而公开以下的层叠无纺布、吸收性物品用的表面片材及吸收性物品。

[0287] <1>

[0288] 一种层叠无纺布,其具有邻接的2层纤维层,其中,

[0289] 所述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且在至少任一层纤维层中含有液膜开裂剂。

[0290] <2>

[0291] 如上述<1>所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂的水溶解度为 0g 以上且 0.025g 以下。

[0292] <3>

[0293] 如上述<1>或<2>所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂的水溶解度优选 0.0025g 以下,更优选 0.0017g 以下,进一步优选低于 0.0001g ,且优选设为 $1.0 \times 10^{-9}\text{g}$ 以上。

[0294] <4>

[0295] 如上述<1>至<3>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂相对于表面张力为 $50\text{mN}/\text{m}$ 的液体的铺展系数是 $16\text{mN}/\text{m}$ 以上。

[0296] <5>

[0297] 一种层叠无纺布,其具有邻接的2层纤维层,

[0298] 上述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且

[0299] 在至少任一层纤维层中含有水溶解度为 0g 以上且 0.025g 以下,相对于表面张力为 $50\text{mN}/\text{m}$ 的液体的铺展系数是 $16\text{mN}/\text{m}$ 以上的化合物。

[0300] <6>

[0301] 如上述<1>至<5>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物的铺展系数更优选 $20\text{mN}/\text{m}$ 以上,进一步优选 $25\text{mN}/\text{m}$ 以上,特别优选 $30\text{mN}/\text{m}$ 以上。

[0302] <7>

[0303] 如上述<1>至<6>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力优选20mN/m以下,更优选17mN/m以下,进一步优选13mN/m以下,进而更优选10mN/m以下,特别优选9mN/m以下,特别优选1mN/m以下,且大于0mN/m。

[0304] <8>

[0305] 如上述<1>至<7>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物包含具有选自下述结构X、X-Y、及Y-X-Y中的至少1种结构的化合物。

[0306] 结构X表示:>C(A)-(C表示碳原子。此外,<、>及-表示键合键。以下相同)、-C(A)₂-、-C(A)(B)-、>C(A)-C(R¹)<、>C(R¹)-、-C(R¹)(R²)-、-C(R¹)₂-、>C<及、-Si(R¹)₂O-、-Si(R¹)(R²)O-中的任意基本结构重复、或者组合有2种以上的结构的硅氧烷链、或其混合链。结构X的末端具有氢原子、或选自-C(A)₃、-C(A)₂B、-C(A)(B)₂、-C(A)₂-C(R¹)₃、-C(R¹)₂A、-C(R¹)₃、或-OSi(R¹)₃、-OSi(R¹)₂(R²)、-Si(R¹)₃、-Si(R¹)₂(R²)中的至少1种基。

[0307] 上述R¹或R²分别独立地表示氢原子、烷基、烷氧基、芳基、或卤素原子。A、B分别独立地表示包含氧原子或氮原子的取代基。在结构X内分别存在多个R¹、R²、A、B的情况下,它们彼此相同或不同。

[0308] Y表示包含选自氢原子、碳原子、氧原子、氮原子、磷原子、硫原子中的原子且具有亲水性的亲水基。Y为多个时,彼此相同或不同。

[0309] <9>

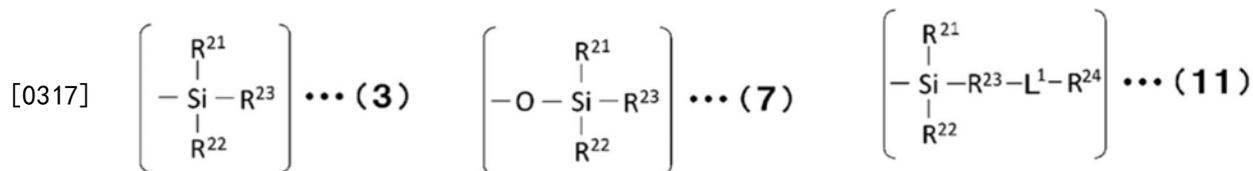
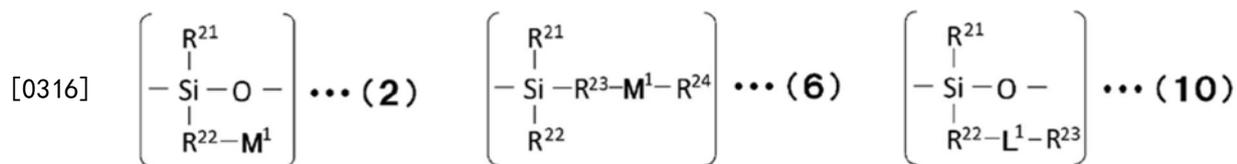
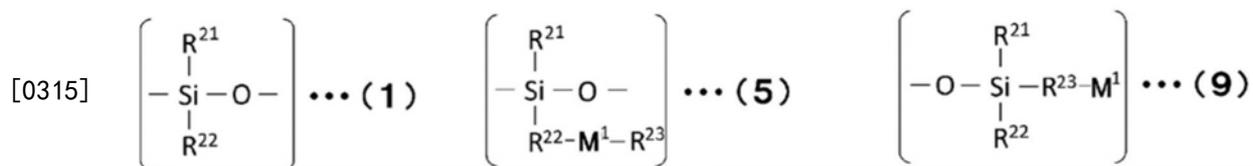
[0310] 如上述<8>所述的层叠无纺布,其中上述A及B分别独立地为羟基、羧酸基、氨基、酰胺基、亚氨基、或酚基。

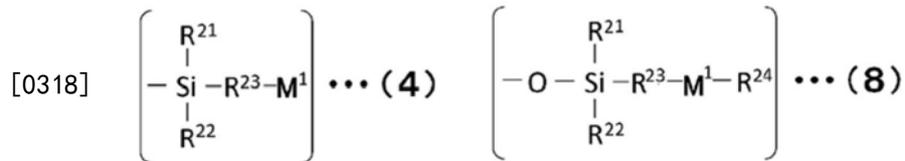
[0311] <10>

[0312] 如上述<1>至<9>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或所述化合物包含下述化合物:

[0313] 包含将下述(1)~(11)式所表示的结构任意组合而成的硅氧烷链的化合物。

[0314] [化学式19]





[0319] 式(1)~(11)中, M^1 、 L^1 、 R^{21} 、及 R^{22} 表示以下的1价或多价(2价或2价以上)的基团。 R^{23} 、及 R^{24} 表示以下的1价或多价(2价或2价以上)的基团、或单键。

[0320] M^1 表示具有聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或组合有这些基团的聚氧亚烷基的基团、赤藓醇基、木糖醇基、山梨糖醇基、甘油基或乙二醇基、羟基、羧酸基、巯基、烷氧基、氨基、酰胺基、亚氨基、酚基、磺酸基、季铵基、磺基甜菜碱基、羟基磺基甜菜碱基、磷酸酯甜菜碱基、咪唑鎓甜菜碱基、羧基甜菜碱基、环氧基、甲醇基、(甲基)丙烯酰基、或组合有这些基团的官能基。再者,在 M^1 为多价基团的情况下, M^1 表示从上述各基团或官能基进一步去除1个以上的氢原子而成的基团。

[0321] L^1 表示醚基、氨基(能够作为 L^1 采用的氨基由 $>NR^C$ (R^C 为氢原子或一价的基团)表示)、酰胺基、酯基、羰基、碳酸酯基的键合基。

[0322] R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、及 R^{24} 分别独立地表示烷基、烷氧基、芳基、氟烷基、或芳烷基、或者组合有这些基团的烃基、或者卤素原子。

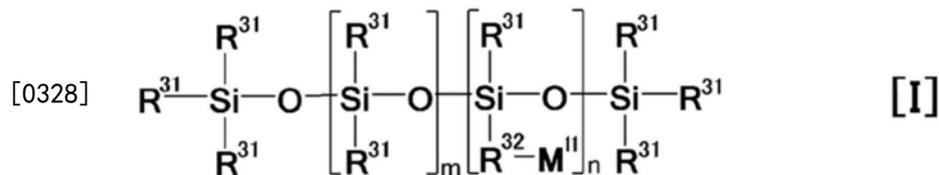
[0323] <11>

[0324] 如上述<1>至<10>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物优选包含具有在改性基团中具有至少一个氧原子的结构的改性硅酮,更优选包含聚氧亚烷基改性硅酮。

[0325] <12>

[0326] 如上述<11>所述的层叠无纺布,其中上述聚氧亚烷基改性硅酮由下述式[I]~[IV]中的任意者表示。

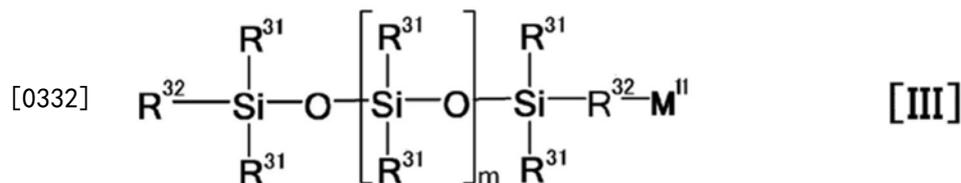
[0327] [化学式20]



[0329] [化21]



[0331] [化学式22]



[0333] [化学式23]

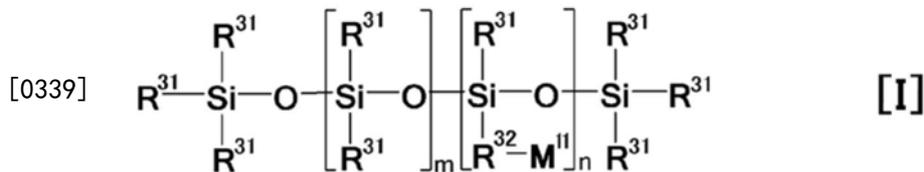


[0335] 式中, R^{31} 表示烷基, R^{32} 表示单键或亚烷基。多个 R^{31} 、多个 R^{32} 分别彼此相同或不同。 M^{II} 表示具有聚氧亚烷基的基团。作为上述的聚氧亚烷基,可列举:聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或这些构成单体共聚而成的基团等。 m 、 n 分别独立地为1以上的整数。

[0336] <13>

[0337] 一种层叠无纺布,其包含聚氧亚烷基改性硅酮,该聚氧亚烷基改性硅酮具有下述式[I]~[IV]中的任意者表示的结构,且水溶解度为0g以上且0.025g以下。

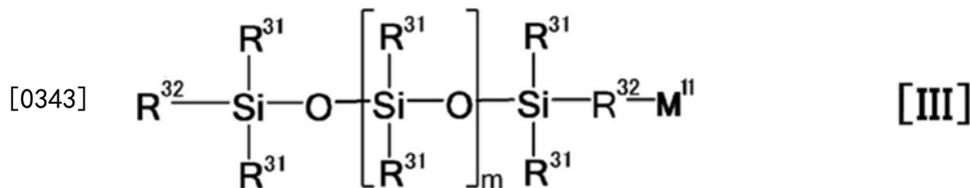
[0338] [化学式24]



[0340] [化学式25]



[0342] [化学式26]



[0344] [化学式27]



[0346] 式中, R^{31} 表示烷基, R^{32} 表示单键或亚烷基。多个 R^{31} 、多个 R^{32} 分别彼此相同或不同。 M^{II} 表示具有聚氧亚烷基的基团。作为上述聚氧亚烷基,可列举:聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或者这些构成单体共聚而成的基团等。 m 、 n 分别独立地为1以上的整数。

[0347] <14>

[0348] 如上述<11>至<13>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述聚氧亚烷基改性硅酮为聚环氧乙烷 (POE) 聚环氧丙烷 (POP) 改性硅酮、聚环氧乙烷 (POE) 改性硅酮、及聚环氧丙烷 (POP) 改性硅酮中的任意种。

[0349] <15>

[0350] 如上述<11>至<13>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述聚氧亚烷基改性硅酮的聚氧亚烷基的加成摩尔数优选1以上,更优选3以上,进一步优选5以上,该加成摩尔数优选30以下,更优选20以下,进一步优选10以下。

[0351] <16>

[0352] 如上述<1>至<3>中任一项所述的层叠无纺布,其含有液膜开裂剂,上述液膜开裂剂相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数大于0mN/m,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是20mN/m以下。

[0353] <17>

[0354] 一种层叠无纺布,其具有邻接的2层纤维层,

[0355] 上述2层中的一层纤维层的亲水度高于另一层纤维层,且

[0356] 在至少任一层纤维层中含有水溶解度为0g以上且0.025g以下,相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数大于0mN/m,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是20mN/m以下的化合物。

[0357] <18>

[0358] 如上述<16>或<17>所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力优选17mN/m以下,更优选13mN/m以下,进一步优选10mN/m以下,特别优选9mN/m以下,特别优选1mN/m以下,且大于0mN/m。

[0359] <19>

[0360] 如上述<16>至<18>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数优选9mN/m以上,更优选10mN/m以上,进一步优选16mN/m以上,且为50mN/m以下。

[0361] <20>

[0362] 如上述<16>至<19>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物包含具有选自下述结构Z、Z-Y、及Y-Z-Y中的至少1种结构的化合物。

[0363] 结构Z表示: $>C(A)-(C:碳原子)、-C(A)_2-、-C(A)(B)-、>C(A)-C(R^3)<、>C(R^3)-、-C(R^3)(R^4)-、-C(R^3)_2-、>C<$ 中的任意基本结构重复,或者表示组合有2种以上的结构的烃链。在结构Z的末端具有氢原子、或选自 $-C(A)_3-、-C(A)_2B-、-C(A)(B)_2-、-C(A)_2-C(R^3)_3-、-C(R^3)_2A-、-C(R^3)_3$ 中的至少1种基团。

[0364] 上述 R^3 或 R^4 分别独立地表示氢原子、烷基、烷氧基、芳基、氟烷基、芳烷基、或组合有这些基团的烃基、或者氟原子。A、B分别独立地表示包含氧原子或氮原子的取代基。

[0365] Y表示包含选自氢原子、碳原子、氧原子、氮原子、磷原子、硫原子中的原子且具有亲水性的亲水基。Y为多个时,彼此相同或不同。

[0366] <21>

[0367] 如上述<20>所述的层叠无纺布,其中上述Y为包含羟基、羧酸基、氨基、酰胺基、亚氨基、酚基中的任意者;或者聚氧亚烷基;或者赤藓醇基、木糖醇基、山梨糖醇基、甘油基、乙二醇基中的任意者;或者磺酸基、硫酸基、磷酸基、磺基甜菜碱基、羧基甜菜碱基、磷酸酯甜菜碱基、季铵基、咪唑鎓甜菜碱基、环氧基、甲醇基、甲基丙烯酰基中的任意者;或者它们的组合的亲水基。

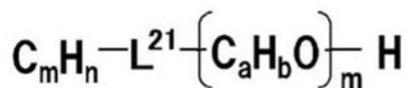
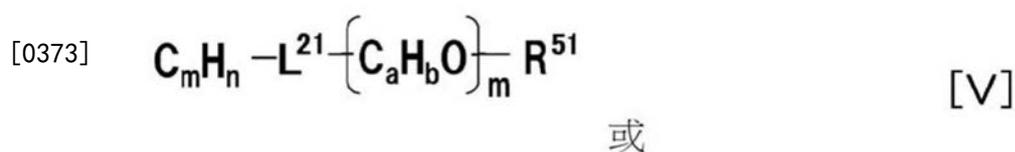
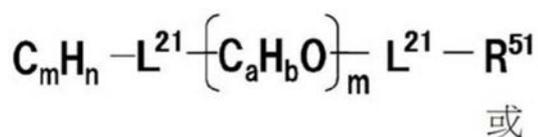
[0368] <22>

[0369] 如上述<16>至<21>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物包含聚氧亚烷基烷基醚或碳原子数5以上的烃化合物。

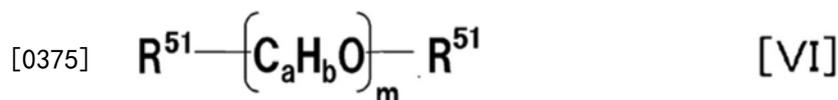
[0370] <23>

[0371] 如上述<16>至<22>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物为下述通式[V]中的任意者表示的聚氧亚烷基(POA)烷基醚、或者下述通式[VI]表示的分子量1000以上的聚氧亚烷基二醇、硬脂醇聚醚、山嵛醇聚醚、PPG肉豆蔻基醚、PPG硬脂基醚、PPG山嵛基醚中的任意种。

[0372] [化学式28]



[0374] [化学式29]



[0376] 式中, L^{21} 表示包含醚基、氨基、酰胺基、酯基、羰基、碳酸酯基、聚氧亚乙基、聚氧亚丙基、聚氧亚丁基、或组合有这些基团的聚氧亚烷基。 R^{51} 表示氢原子、甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、戊基、己基、庚基、2-乙基己基、壬基、癸基、甲氧基、乙氧基、苯基、氟烷基、芳烷基、或组合有这些基团的烃基、或者氟原子的取代基。此外, a 、 b 、 m 及 n 分别独立地为1以上的整数。此处, $C_m H_n$ 表示烷基($n=2m+1$), $C_a H_b$ 表示亚烷基($a=2b$)。碳原子数及氢原子数在各式(V)及(VI)中各自独立地确定,未必表示相同的整数,也可不同。再者, $-(C_a H_b O)_m-$ 的“ m ”是1以上的整数。该重复单元的值在各式(V)及(VI)中各自独立地确定,未必表示相同的整数,也可不同。

[0377] <24>

[0378] 如上述<16>至<23>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物包含具有聚氧亚烷基的化合物,该聚氧亚烷基的摩尔数为1以上且70以下,更优选5以上,进一步优选7以上,且优选70以下,更优选60以下,进一步优选50以下。

[0379] <25>

[0380] 如上述<16>至<24>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述化合物包含碳原子数5以上、优选100以下、更优选50以下的烃化合物。

[0381] <26>

[0382] 如上述<25>所述的层叠无纺布,其中上述烃化合物是将聚有机硅氧烷除外的烃化合物。

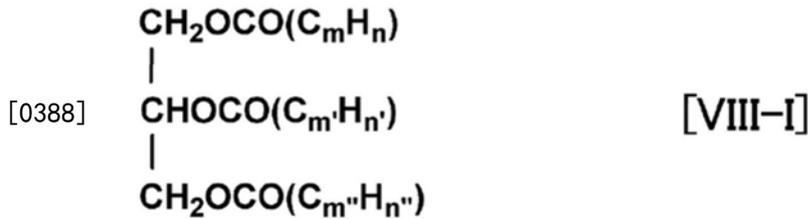
[0383] <27>

[0384] 如上述<25>或<26>所述的层叠无纺布,其中上述烃化合物由下述式[VII]~[XV]中的任意者所表示。

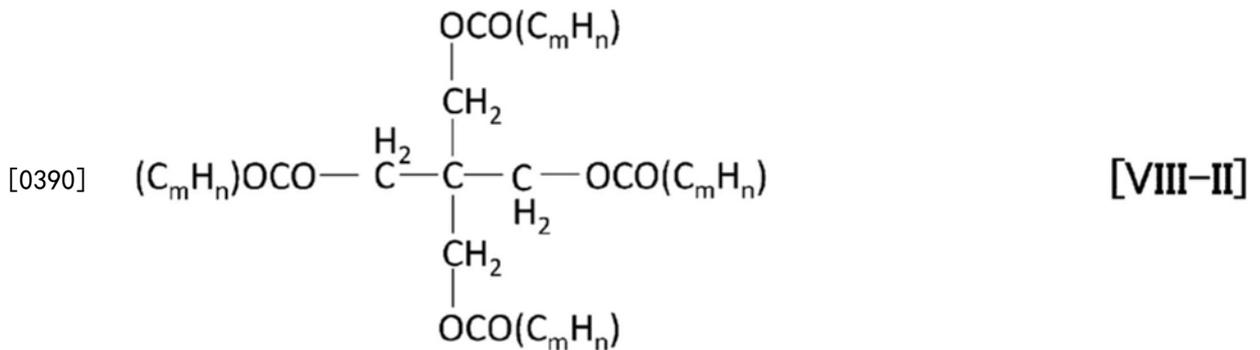
[0385] [化学式30]

[0386] C_mH_n-COOH [VII]

[0387] [化学式31]



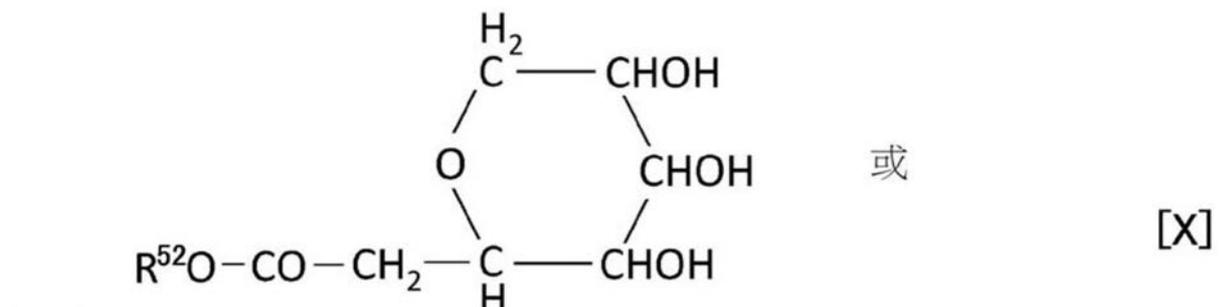
[0389] [化学式32]



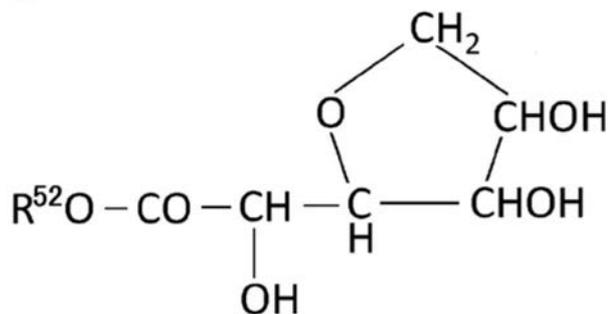
[0391] [化学式33]



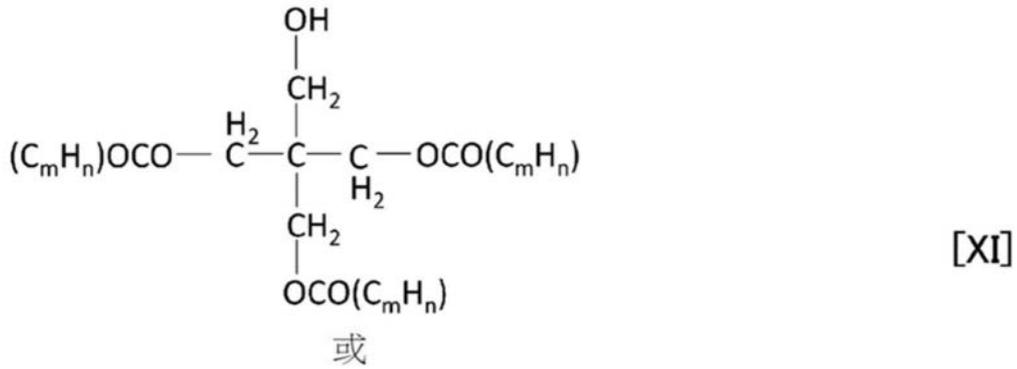
[0393] [化学式34]



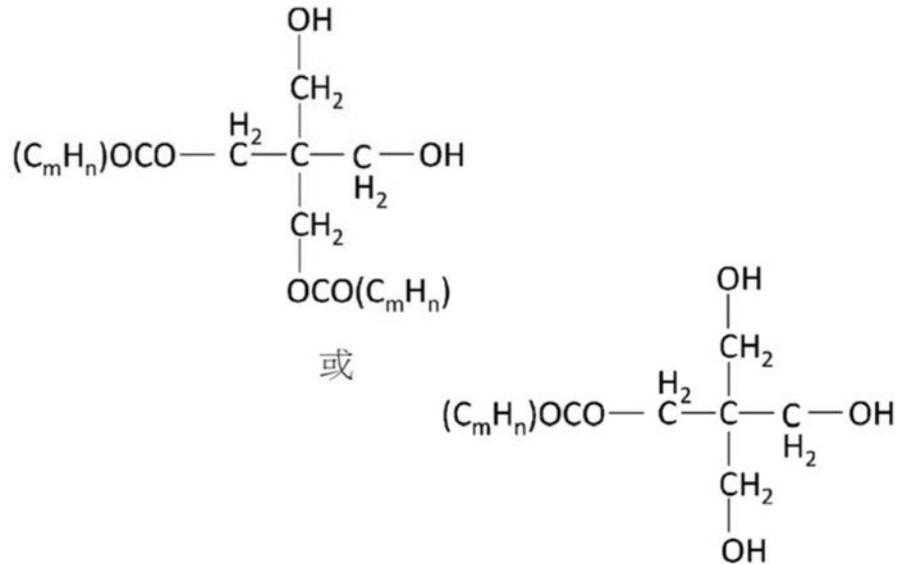
[0394]



[0395] [化学式35]

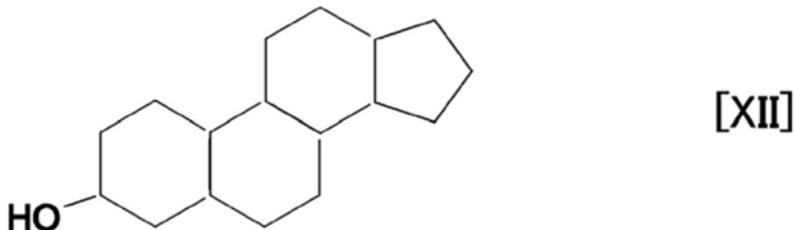


[0396]



[0397] [化学式36]

[0398]



[0399] [化学式37]

[0400] $\text{C}_m\text{H}_n-\text{OH}$ [XIII]

[0401] [化学式38]

[0402] $\text{C}_m\text{H}_n-\text{COO}-\text{C}_m\text{H}_n$ [XIV]

[0403] [化学式39]

[0404] C_mH_n [XV]

[0405] 式[VII]~[XV]中,m,m'、m''、n、n'及n''分别独立地为1以上的整数。多个m、多个n分别彼此相同或不同。此外,式[X]中,R⁵²表示碳原子数2以上且22以下的直链或支链、饱和或不饱和的烃基。

[0406] <28>

[0407] 如上述<16>至<27>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂或上述

化合物相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是9mN/m以上,且水溶解度为0g以上且0.025g以下,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是9mN/m以下,且表面张力为32mN/m以下。

[0408] <29>

[0409] 如上述<1>至<28>中任一项所述的层叠无纺布,其还含有磷酸酯型的阴离子表面活性剂。

[0410] <30>

[0411] 如上述<29>所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂与磷酸酯型的阴离子表面活性剂的含有比率以质量比计优选1:1~19:1,更优选2:1~15:1,进一步优选3:1~10:1。

[0412] <31>

[0413] 如上述<29>或上述<30>所述的层叠无纺布,其中上述磷酸酯型的阴离子表面活性剂为烷基醚磷酸酯、磷酸二烷基酯及磷酸烷基酯中的任意种。

[0414] <32>

[0415] 如上述<29>至<31>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述磷酸酯型的阴离子表面活性剂为磷酸烷基酯,该磷酸烷基酯为磷酸硬脂酯、磷酸肉豆蔻酯、磷酸月桂酯、磷酸棕榈酯等具有饱和碳链者;油醇磷酸酯、棕榈油酸磷酸酯等具有不饱和碳链及于这些碳链具有支链者中的任一者。

[0416] <33>

[0417] 如上述<1>至<32>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂的表面张力优选32mN/m以下,更优选30mN/m以下,进一步优选25mN/m以下,特别优选22mN/m以下,且优选1mN/m以上。

[0418] <34>

[0419] 如上述<1>至<33>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂的质均分子量为500以上,更优选1000以上,进一步优选1500以上,特别优选2000以上,且优选50000以下,更优选20000以下,进一步优选10000以下。

[0420] <35>

[0421] 如上述<1>至<34>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述液膜开裂剂的熔点优选40度以下,更优选35度以下,且上述熔点优选-220℃以上,更优选-180℃以上。

[0422] <36>

[0423] 如上述<1>至<35>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述2层纤维层优选两层的纤维的接触角之差为5度以上,更优选10度以上,进一步优选15度以上,且优选90度以下。

[0424] <37>

[0425] 如上述<1>至<36>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述2层纤维层中,一层纤维层的纤维的接触角优选75度以上,更优选80度以上,进一步优选85度以上,且优选100度以下,更优选95度以下,进一步优选90度以下。

[0426] <38>

[0427] 如上述<1>至<37>中任一项所述的层叠无纺布,其中上述2层纤维层中,上述另一层纤维层的纤维的接触角优选20度以上,更优选25度以上,进一步优选30度以上,且优选低于75度,更优选70度以下,进一步优选65度以下。

[0428] <39>

[0429] 如上述<1>至<38>中任一项所述的层叠无纺布,其中层叠无纺布的纤维间距离优选150 μm 以下,更优选90 μm 以下,且优选50 μm 以上,更优选70 μm 以上。

[0430] <40>

[0431] 如上述<1>至<39>中任一项所述的层叠无纺布,其中层叠无纺布的纤维的纤度优选3.3dtex以下,更优选2.4dtex以下,且优选0.5dtex以上,更优选1.0dtex以上。

[0432] <41>

[0433] 如上述<1>至<40>中任一项所述的层叠无纺布,其包含热塑性纤维,具有第1面及位于与其相反侧的第2面,且至少第1面具备具有于第1面侧突出的多个凸部与位于该凸部间的凹部的凹凸。

[0434] <42>

[0435] 一种吸收性物品用的表面片材,其使用如上述<1>至<41>中任一项所述的层叠无纺布、且以亲水度较高的面作为非肌肤抵接面侧。

[0436] <43>

[0437] 一种吸收性物品用的表面片材,其是如上述<42>所述的吸收性物品用的表面片材,且该表面片材至少具有2层,

[0438] 上述表面片材具有自肌肤抵接面侧沿厚度方向进行挤压而将各层进行接合的凹状接合部多个,

[0439] 上述表面片材的非肌肤抵接面侧的层是热收缩性纤维热收缩而成的层,

[0440] 上述表面片材的肌肤抵接面侧的层具有经上述接合部局部接合的非热收缩纤维,且于该凹状接合部之间的区域具有向肌肤抵接面侧突出的凸部而形成层叠无纺布的凹凸面。

[0441] <44>

[0442] 一种吸收性物品用的表面片材,其是如上述<42>所述的吸收性物品用的表面片材,其具有中空部且为由肌肤抵接面侧的第1无纺布与非肌肤抵接面侧的第2无纺布构成的两层构造,且两层均包含热塑性纤维,

[0443] 上述第1无纺布与第2无纺布具有局部热熔合的接合部,在被该接合部所包围的非接合部,第1无纺布形成多个向原理第2无纺布的方向突出,在内部具有上述中空部的凸部,上述接合部是位于相邻的凸部间的凹部,与上述凸部一起构成肌肤抵接面侧的凹凸。

[0444] <45>

[0445] 一种吸收性物品用的表面片材,其是如上述<42>所述的吸收性物品用的表面片材,其具有包含热塑性纤维且两面设有凹凸的形状的第1纤维层、与沿着该第1纤维层的非肌肤抵接面侧的面接合的第2纤维层,在与配置有上述第2纤维层的面相反侧的肌肤抵接面侧具有突出的凸部与凹陷的凹部,以包围该凹部的方式配置有多个上述凸部,且在俯视上述表面片材时、于交叉的不同方向的各个方向上,上述凸部与上述凹部交替连续地配置。

[0446] <46>

[0447] 一种吸收性物品用的表面片材,其是如上述<42>所述的吸收性物品用的表面片材,且包括含有热塑性纤维的第1纤维层及第2纤维层,上述第2纤维层在肌肤抵接面侧具有交替配置了多个半圆筒状的凸部与沿着该凸部的侧缘配置的凹部而成的形状,在上述凹部

的下侧配置有包含无纺布的纤维的凹部底部,该凹部底部的纤维密度低于上述凸部,上述第1纤维层是局部层叠于上述凸部的层。

[0448] <47>

[0449] 如上述<42>至<46>中任一项所述的吸收性物品用的表面片材,其中上述表面片材的2层中1层具有交替配置有沿一个方向延伸的条带状的凸条部与凹条部的凹凸构造,上述1层具有多个构成纤维彼此的交点的热熔合部,若着眼于1根上述构成纤维,则该构成纤维在相邻的上述熔合部彼此之间具有被纤维径较小的2个小径部夹持的大径部。

[0450] <48>

[0451] 一种吸收性物品,其使用如上述<42>至<47>中任一项所述的吸收性物品用的表面片材。

[0452] <49>

[0453] 如上述<48>所述的吸收性物品,其中上述吸收性物品为生理用卫生巾。

[0454] [实施例]

[0455] 以下基于实施例对本发明进一步详细地进行说明,但本发明并不应受其限定地解释。再者,本实施例中,“份”及“%”只要无特别事先说明,则均为质量基准。

[0456] 下述实施例中的液膜开裂剂的表面张力、水溶解度及界面张力通过上述的测定方法进行。

[0457] (实施例1)

[0458] 通过上述的方法而制作图4所示的凹凸形状(layer)的层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为实施例1的试样。

[0459] 上层(第1纤维层)使用纤度1.2dtex的非热收缩性热熔合纤维,下层(第2纤维层)使用纤度2.3dtex的热收缩性纤维。此时的上层纤维间距离为80 μ m,下层纤维间距离为60 μ m。此外,该层叠无纺布的基重为74g/m²。

[0460] 预先使作为液膜开裂剂的化合物的、结构X中的X包含POP链且聚氧亚丙基的摩尔数为52的、质均分子量为3000的聚丙二醇(花王株式会社制造的消泡剂No.1)附着于下层纤维。该附着是使上述液膜开裂剂成为溶解在溶质乙醇中而成的稀释液的状态进行。该液膜开裂剂相对于纤维质量的含有比率(OPU)设为0.4质量%。

[0461] 上述聚丙二醇相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是16.3mN/m,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是1.0mN/m。此外,上述聚丙二醇的表面张力为32.7mN/m,水溶解度低于0.0001g。这些数值通过上述的测定方法测得。此时,“表面张力为50mN/m的液体”使用如下溶液,其利用微量吸管(ACURA825、Socorex Isba SA公司制造)向100g的去离子水中添加作为非离子系表面活性物质的聚环氧乙烷山梨醇酐单月桂酸酯(花王株式会社制造,商品名RHEODOL SUPER TW-L120)3.75 μ L,而将表面张力调整至50 \pm 1mN/m。此外,水溶解度是每次添加0.0001g的试剂而测得。其结果,观察到连0.0001g都未溶解的情形设为“低于0.0001g”,观察到溶解0.0001g但未溶解0.0002g的情形设为“0.0001g”。关于其以外的数值,也通过相同的方法而测得。

[0462] 另一方面,在上层纤维未附着液膜开裂剂。

[0463] 上层纤维的接触角通过上述的接触角的测定方法进行测定,结果为67度。另一方面,下层纤维的接触角系以相同方式进行测定,结果为64度。因此,上层与下层的接触角之

差为3度。

[0464] (实施例2)

[0465] 使实施例1中所使用的液膜开裂剂附着于上层纤维而非下层纤维,除此以外,以与实施例1相同的方式制作实施例2的层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为实施例2的试样。因此,在上层,液膜开裂剂相对于纤维质量的含有比率(OPU)设为0.4质量%。另一方面,在下层纤维并未附着液膜开裂剂。

[0466] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为64度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为59度。因此,上层与下层的接触角之差为5度。

[0467] (实施例3)

[0468] 使用结构X-Y中的X包含含有-Si(CH₃)₂O-的二甲基硅酮链、Y包含含有-(C₂H₄O)-的POE链,POE链的末端基为甲基(CH₃),改性率为20%,聚氧亚乙基加成摩尔数为3,且质均分子量为4000的聚环氧乙烷(POE)改性二甲基硅酮(信越化学工业株式会社制造的KF-6015)作为液膜开裂剂,除此以外,以与实施例2相同的方式制作层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为实施例3的试样。因此,在上层,液膜开裂剂相对于纤维质量的含有比率(OPU)设为0.4质量%。另一方面,在下层纤维未附着液膜开裂剂。

[0469] 上述聚环氧乙烷(POE)改性二甲基硅酮相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是28.8mN/m,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是0.2mN/m。此外,上述聚环氧乙烷(POE)改性二甲基硅酮的表面张力为21.0mN/m,水溶解度低于0.0001g。

[0470] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为100度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为59度。因此,上层与下层的接触角之差为41度。

[0471] (实施例4)

[0472] 使用结构Z-Y中的Z为*-O-CH(CH₂O-*)₂(*表示键合部),Y包含C₈H₁₅O-或C₁₀H₁₉O-的烃链,脂肪酸组成包含辛酸82%、癸酸18%,且质均分子量为550的辛酸癸酸甘油三酯(花王株式会社制造的COCONAD MT)作为液膜开裂剂,除此以外,以与实施例2相同的方式制作层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为实施例4的试样。因此,上层中,液膜开裂剂相对于纤维质量的含有比率(OPU)设为0.4质量%。另一方面,在下层纤维并未附着液膜开裂剂。

[0473] 上述辛酸癸酸甘油三酯(花王株式会社制造的COCONADMT)相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是8.8mN/m,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是12.3mN/m。此外,上述辛酸癸酸甘油三酯(花王株式会社制造的COCONADMT)的表面张力为28.9mN/m,水溶解度低于0.0001g。

[0474] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为94度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为59度。因此,上层与下层的接触角之差为35度。

[0475] (实施例5)

[0476] 使用结构Z-Y中的Z包含-CH₂-的烃链、Y包含POP链,该POP链包含-(C₃H₆O)-,聚氧亚丙基加成摩尔数为5、质均分子量为500的POP烷基醚(花王株式会社制造的消泡剂No.8)作为液膜开裂剂,除此以外,以与实施例2相同的方式制作层叠无纺布。将所获得的层叠无纺

布设为实施例4的试样。因此,上层中,液膜开裂剂相对于纤维质量的含有比率(OPU)设为0.4质量%。另一方面,在下层纤维并未附着液膜开裂剂。

[0477] 上述POP烷基醚(花王株式会社制造的消泡剂No.8)相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是13.7mN/m,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是5.9mN/m。此外,上述POP烷基醚(花王株式会社制造的消泡剂No.8)的表面张力为30.4mN/m,水溶解度低于0.0001g。

[0478] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为62度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为59度。因此,上层与下层的接触角之差为3度。

[0479] (实施例6)

[0480] 使用结构X-Y中的X包含二甲基硅酮链,该二甲基硅酮链包含-Si(CH₃)₂O-,Y包含POP链,该POP链包含-(C₃H₆O)-,且POP链的末端基为甲基(CH₃),聚氧亚丙基加成摩尔数为3,质均分子量为4150的聚环氧丙烷(POP)改性二甲基硅酮(通过使硅油与烃化合物进行羟基化反应而取得)作为液膜开裂剂,除此以外,以与实施例2相同的方式制作层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为实施例6的试样。因此,上层中,液膜开裂剂相对于纤维质量的含有比率(OPU)设为0.4质量%。另一方面,在下层纤维并未附着液膜开裂剂。

[0481] 上述聚环氧丙烷(POP)改性二甲基硅酮相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是25.4mN/m,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是3.6mN/m。此外,上述聚环氧丙烷(POP)改性二甲基硅酮的表面张力为21.0mN/m,水溶解度低于0.0001g。

[0482] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为96度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为59度。因此,上层与下层的接触角之差为37度。

[0483] (实施例7)

[0484] 使用结构X-Y中的X包含二甲基硅酮链,该二甲基硅酮链包含-Si(CH₃)₂O-,Y包含POP链,该POP链包含-(C₃H₆O)-,POP链的末端基为甲基(CH₃),聚氧亚丙基加成摩尔数为10,质均分子量为4340的聚环氧丙烷(POP)改性二甲基硅酮(通过使硅油与烃化合物进行羟基化反应而取得)作为液膜开裂剂,除此以外,以与实施例2相同的方式制作层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为实施例7的试样。因此,上层中,液膜开裂剂相对于纤维质量的含有比率(OPU)设为0.4质量%。另一方面,在下层纤维并未附着液膜开裂剂。

[0485] 上述聚环氧丙烷(POP)改性二甲基硅酮相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是26.9mN/m,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是1.6mN/m。此外,上述聚环氧丙烷(POP)改性二甲基硅酮的表面张力为21.5mN/m,水溶解度为0.0002g。

[0486] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为74度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为59度。因此,上层与下层的接触角之差为15度。

[0487] (实施例8)

[0488] 使作为液膜开裂剂的实施例3中所使用的聚环氧乙烷(POE)改性二甲基硅酮(信越化学工业株式会社制造的KF-6015)以相对于纤维质量的含有比率(OPU)0.4质量%附着于上层纤维。此外,使作为液膜开裂剂的实施例1中所使用的聚丙二醇(花王株式会社制造的

消泡剂No.1)以相对于纤维质量的含有比率(OPU)0.4质量%附着于下层纤维。除上述以外,以与实施例1相同的方式制作层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为实施例8的试样。

[0489] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为100度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为64度。因此,上层与下层的接触角之差为36度。

[0490] (比较例1)

[0491] 上层及下层纤维使用未附着有液面开裂剂的纤维,除此以外,以与实施例1相同的方式制作层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为比较例1的试样。

[0492] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为67度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为59度。因此,上层与下层的接触角之差为8度。

[0493] (比较例2)

[0494] 为了使下层纤维亲水化,设为作为强亲水性的两性表面活性剂的羟基磺基甜菜碱(花王株式会社制造的Amphitol 20HD),除此以外,以与比较例1相同的方式制作层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为比较例2的试样。再者,羟基磺基甜菜碱为水溶性的两性表面活性剂,不存在与液膜的界面,而没有扩展性,因此并无液膜开裂效果。

[0495] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为67度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为44度。因此,上层与下层的接触角之差为23度。

[0496] (比较例3)

[0497] 使作为表面活性剂的二甲基硅油(信越化学工业株式会社制造的KF-96A-100cs)以相对于纤维质量的含有比率(OPU)0.4质量%附着于上层纤维,除此以外,以与比较例1相同的方式制作无纺布。将所获得的无纺布设为比较例3的试样。

[0498] 上述二甲基硅油相对于表面张力为50mN/m的液体的铺展系数是2.4mN/m,相对于表面张力为50mN/m的液体的界面张力是26.6mN/m。此外,上述二甲基硅油的表面张力为21.0mN/m,水溶解度为0.0001g。

[0499] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为105度。另一方面,下层纤维的接触角以相同方式进行测定,结果为59度。因此,上层与下层的接触角之差为46度。

[0500] (比较例4)

[0501] 使作为液膜开裂剂的实施例1中所使用的聚丙二醇(花王株式会社制造的消泡剂No.1)以相对于纤维质量的含有比率(OPU)0.4质量%附着于上层及下层纤维。除上述以外,以与实施例1相同的方式制作层叠无纺布。将所获得的层叠无纺布设为比较例4的试样。

[0502] 上层纤维的接触角通过与实施例1相同的方法进行测定,结果为64度。另一方面,下层纤维的接触角系以相同方式进行测定,结果为64度。因此,上层与下层的接触角之差为0度。

[0503] (评价)

[0504] 关于下述的评价,将表面片材从作为吸收性物品的一例的生理用卫生巾(花王株式会社制造:Laurier透气棉柔30cm,2014年制造)去除,代替其而将层叠无纺布的试验体

(以下,也称为层叠无纺布试验体)进行层叠,将其周围进行固定而获得评价用生理用卫生巾,使用该评价用生理用卫生巾进行评价。

[0505] (表面片材(层叠无纺布试验体)的液体残留量)

[0506] 在各评价用的生理用卫生巾的表面上重叠具有内径1cm的透过孔的丙烯酸板,向该卫生巾施加100Pa的一定负荷。在该负荷下,使相当于经血的脱纤维马血(将日本Baiotesuto研究所株式会社制造的马脱纤维血液调整至8.0cP)6.0g自该丙烯酸板的透过孔流入。再者,所使用的马血是利用东机产业的TVB10形粘度计在30rpm的条件下进行调整。马血若进行放置,则粘度较高的部分(红血球等)沉淀,粘度较低的部分(血浆)作为上清液体残留。将该部分的混合比率以成为8.0cP的方式进行调整。流入合计6.0g的脱纤维马血后60秒后取下丙烯酸板。继而,对层叠无纺布试样的重量(W2)进行测定,算出与事先测得的流入马血前的层叠无纺布试样的重量(W1)之差(W2-W1)。进行以上的操作3次,将3次的平均值设为液体残留量(mg)。液体残留量是穿着者的肌肤湿润至何种程度的指标,液体残留量越少,越为良好的结果。

[0507] (液膜面积率)

[0508] 通过显微镜“VHX-1000”(商品名,KEYENCE株式会社制造),对注入上述的脱纤维马血30秒钟后的层叠无纺布表面进行拍摄。自拍摄到的图像,使用图像解析软件“NewQube”(商品名,Nexus公司制造)进行分析。分析是首先将RGB彩色图像转换为单色256色调的图像。然后,使用该图像进行二值化处理,由此仅提取表示液膜的黑色部分,由此算出液膜部分的面积。将所算出的液膜部分的面积以相对于图像的面积百分率表示而设为液膜面积率。液膜面积率越小,表示纤维间的液膜开裂效果越大。

[0509] (L值)

[0510] 针对使用上述脱纤维马血而进行了液体残留评价的各层叠无纺布试样,使用日本电色工业株式会社制造的简易型分光色差计NF333,对投入有脱纤维马血的位置的L值进行测定。

[0511] L值(亮度)其值越大,表示颜色越接近白色,而越难以看到表面片材(层叠无纺布试样)发红。即,表示纤维间的液体残留较少。

[0512] 针对上述实施例及比较例的成分构成、及该实施例及比较例的各评价的结果如下述表1及表2所示。

[0513] [表1]

[0514]

表1	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4
上层(第1纤维层)纤度	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex
下层(第2纤维层)纤度	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex
上层纤维间距离	80 μm	80 μm	80 μm	80 μm	80 μm	80 μm	80 μm	80 μm	80 μm	80 μm	80 μm	80 μm
下层纤维间距离	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm	60 μm
上层所含有的试剂	-	PPG 分子量 3000	POE (3) 改性二甲甲基硅酮 (分子量 4000)	辛酸癩酸 甘油三酯 (分子量 550)	POP 烷基醚 (分子量 500)	POP (3) 改性二甲甲基硅酮 (分子量 4150)	POP (10) 改性二甲甲基硅酮 (分子量 4340)	POE (3) 改性二甲甲基硅酮 (分子量 4000)	-	-	二甲甲基硅酮	PPG 分子量 3000
上层所含有的试剂相对于 纤维质量的含有比率(wt%)	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	-	0.4	0.4
上层纤维的接触角(deg)	67	64	100	94	82	96	74	100	67	67	105	64
下层所含有的试剂	PPG 分子量 3000	-	-	-	-	-	-	PPG 分子量 3000	-	羟基磺基 甜菜碱	-	PPG 分子量 3000
下层所含有的试剂相对于 纤维质量的含有比率(wt%)	0.4	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	0.4
下层纤维的接触角(deg)	64	59	59	59	59	59	59	64	59	44	59	64
上层与下层纤维的 接触角之差(deg)	3	5	41	35	3	37	15	36	8	23	46	0
相对于表面张力为 50 mN/m 的液体的扩展系数	-	16.3	28.8	8.8	13.7	25.4	26.9	28.8	-	-	2.4	16.3
表面张力	-	32.7	21.0	28.9	30.4	21.0	21.5	21.0	-	-	21.0	32.7
相对于表面张力为 50 mN/m 的液体的界面张力	-	1.0	0.2	12.3	5.9	3.6	1.6	0.2	-	-	26.6	1.0
水溶解度	-	低于 0.0001g	低于 0.0001g	低于 0.0001g	低于 0.0001g	低于 0.0001g	0.0002g	低于 0.0001g	-	-	0.0001g	低于 0.0001g
相对于表面张力为 50 mN/m 的液体的扩展系数	16.3	-	-	-	-	-	-	16.3	-	-	-	16.3
表面张力	32.7	-	-	-	-	-	-	32.7	-	-	-	32.7
相对于表面张力为 50 mN/m 的液体的界面张力	1.0	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	1.0
水溶解度	低于 0.0001g	-	-	-	-	-	-	低于 0.0001g	-	超过 0.0025g	-	低于 0.0001g
液膜面积率(%)	2.1	1.5	1.0	1.2	1.8	1.2	1.4	1.2	7.8	6.9	5.5	1.4
表面白色度L值	53	57	62	59	55	59	58	59	41	42	44	58
表面片材的液体残留量(mg)	188	122	87	167	157	100	106	100	280	242	214	239

[0515] 如表1所示,关于实施例1~8,通过使液膜开裂剂附着于纤维,且使下层的接触角小于上层(即亲水度较大),而与比较例1~4相比,液膜面积率较低,表面白色度较高,也将表面片材液体残留量抑制为较小。即,作为本发明具体例的实施例1~8的层叠无纺布的液膜面积率、表面白色度及表面片材液体残留量全部表示出优异的结果。

[0516] 另一方面,关于比较例1及2,由于不具有液膜开裂剂,故而液膜面积率、表面白色度及表面片材液体残留量全部比实施例1~8差。

[0517] 此外,关于比较例3,使得并非为本发明规定的液膜开裂剂的表面活性剂附着于纤维上,因此液膜面积率、表面白色度及表面片材液体残留量全部比实施例1~8差。

[0518] 进而,关于比较例4,尽管具有液膜开裂剂,但并无上层与下层的亲水度梯度,因此表面片材液体残留量比实施例1~8差。

[0519] 如上所述,可知本发明的层叠无纺布通过液膜开裂剂将纤维间的液膜破膜、而降低液膜面积率与表面白色度,且因亲水度梯度而自上层(第1纤维层)将液体吸取至下层(第2纤维层),由此可将液体残留量抑制为较低。即,可知本发明的层叠无纺布可实现高水平的干爽感。此外,可知本发明的层叠无纺布优选用于制造以高水平兼顾干爽感与柔软的肌肤触感,而实现安心感与穿戴感良好的舒适性的吸收性物品的无纺布。

[0520] 将本发明与其实施方式及实施例一起进行了说明,但只要本发明者没有特别指定,则本发明不受说明的任何细节限定,认为应于不会背离随附的申请专利范围所示的发明的精神与范围的情况下广范围地进行解释。

[0521] 本申请主张基于2015年12月16日在日本提出专利申请的日本特愿2015-244862的优先权,这些在此参照并将其内容作为本说明书的记载的一部分并入本文中。

[0522] 符号说明

[0523]	1	纤维
[0524]	2	液膜
[0525]	3	液膜开裂剂
[0526]	10、100、200、300、	
[0527]	400、600、700	层叠无纺布
[0528]	11	第1纤维层
[0529]	12	第2纤维层

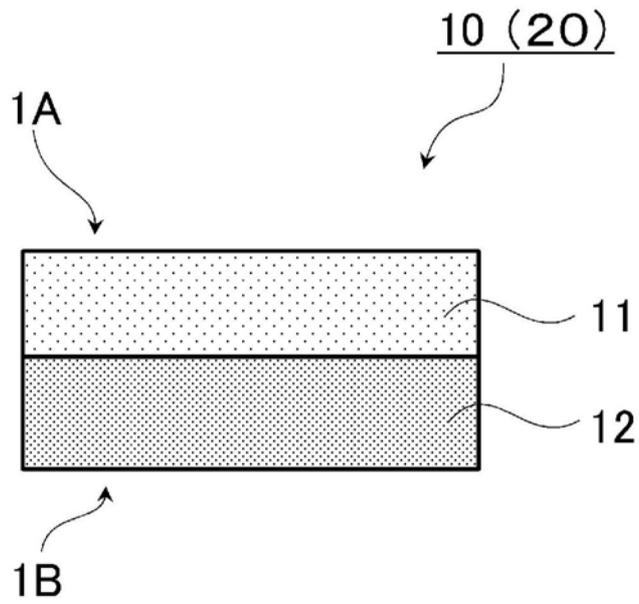


图1

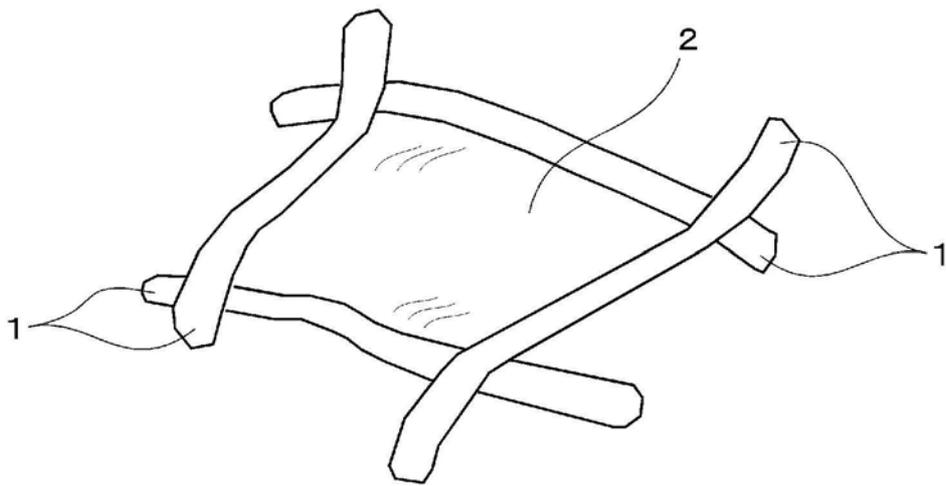


图2

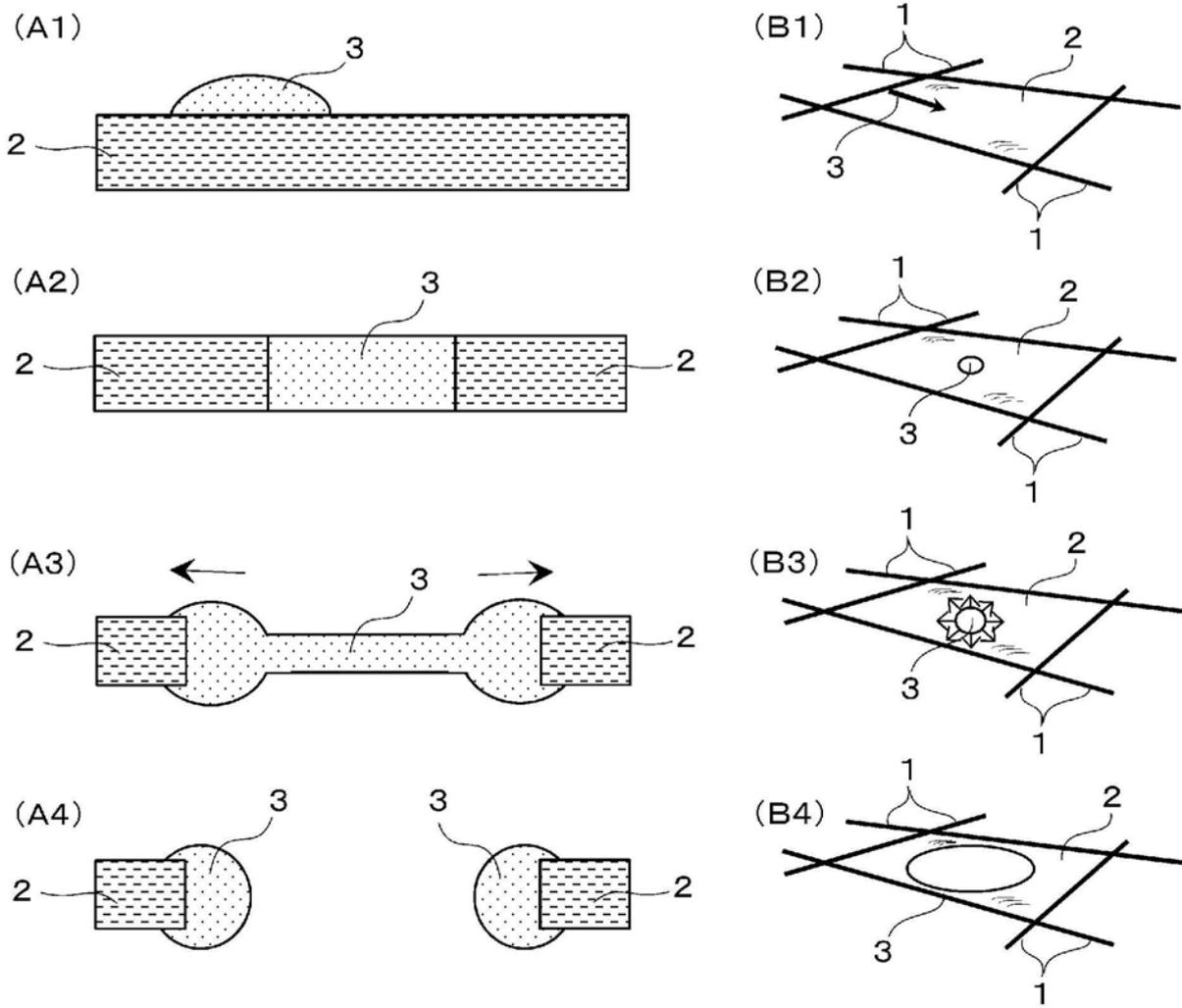


图3

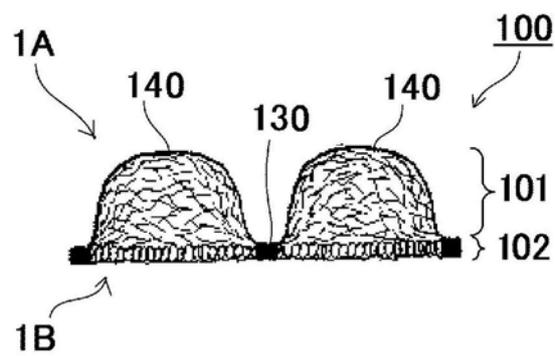


图4

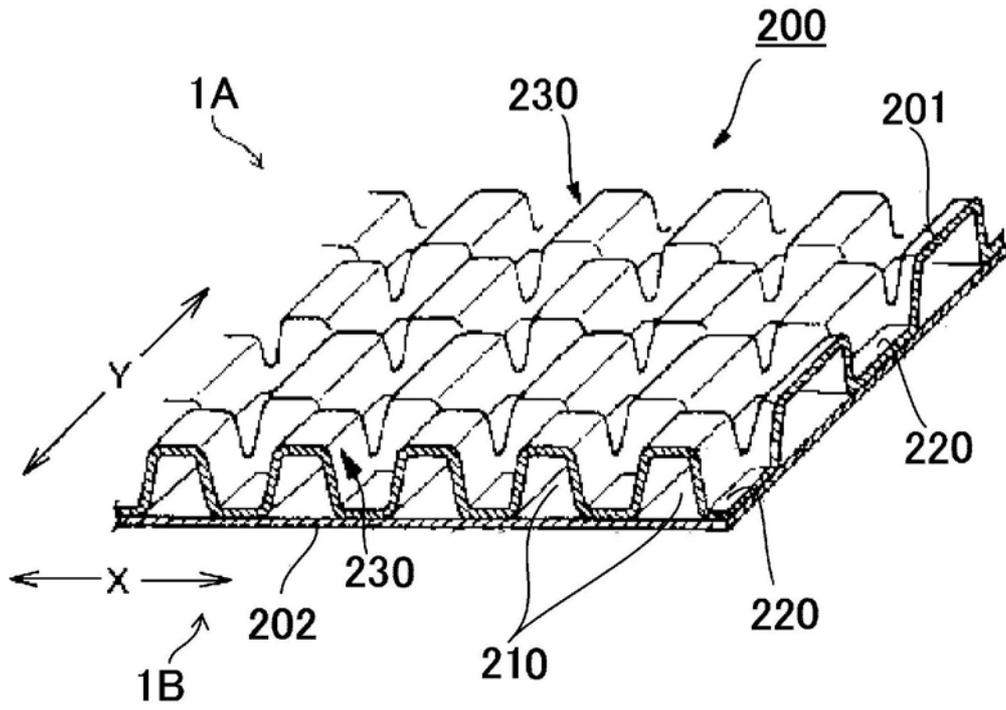


图5

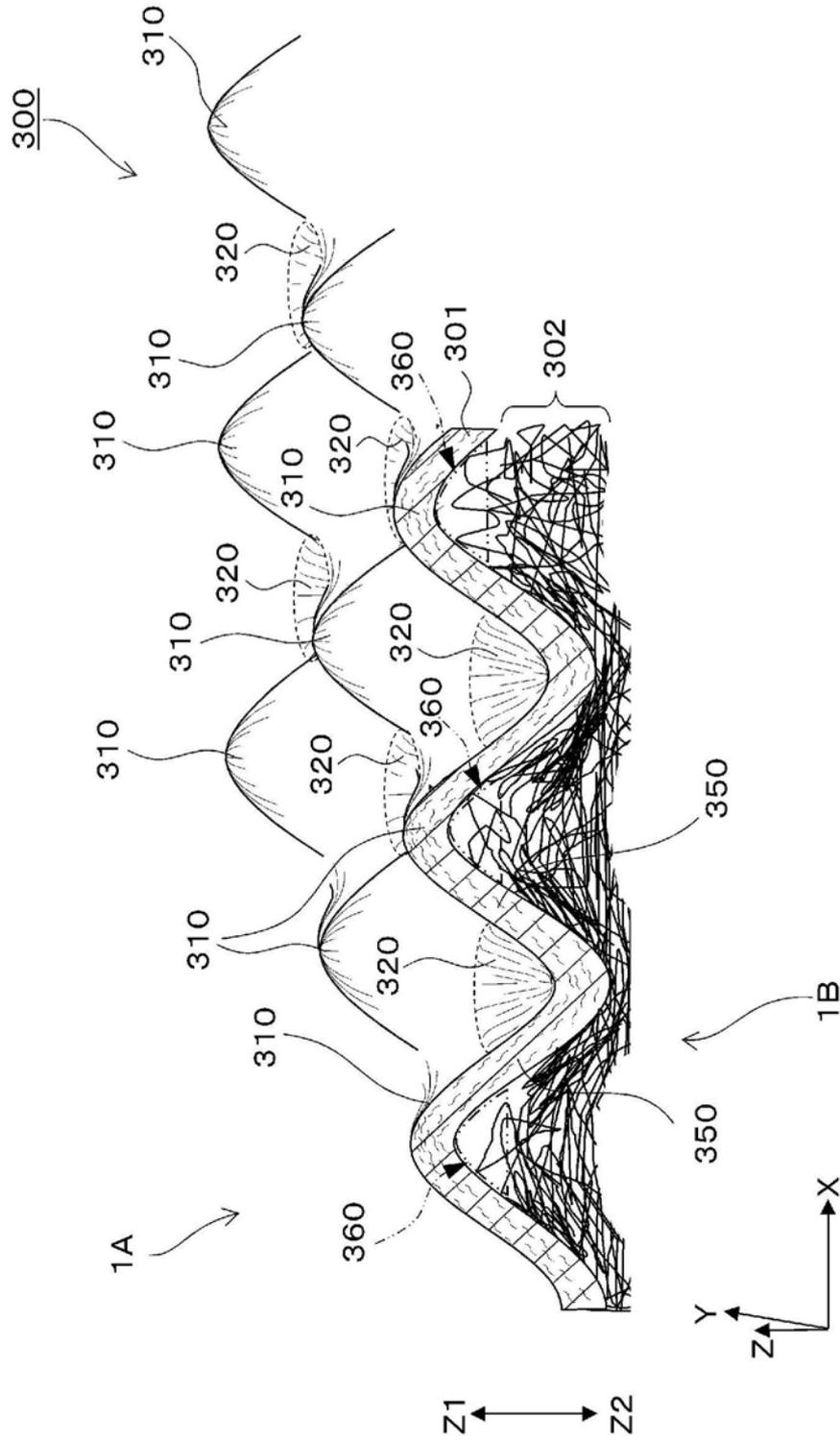


图6

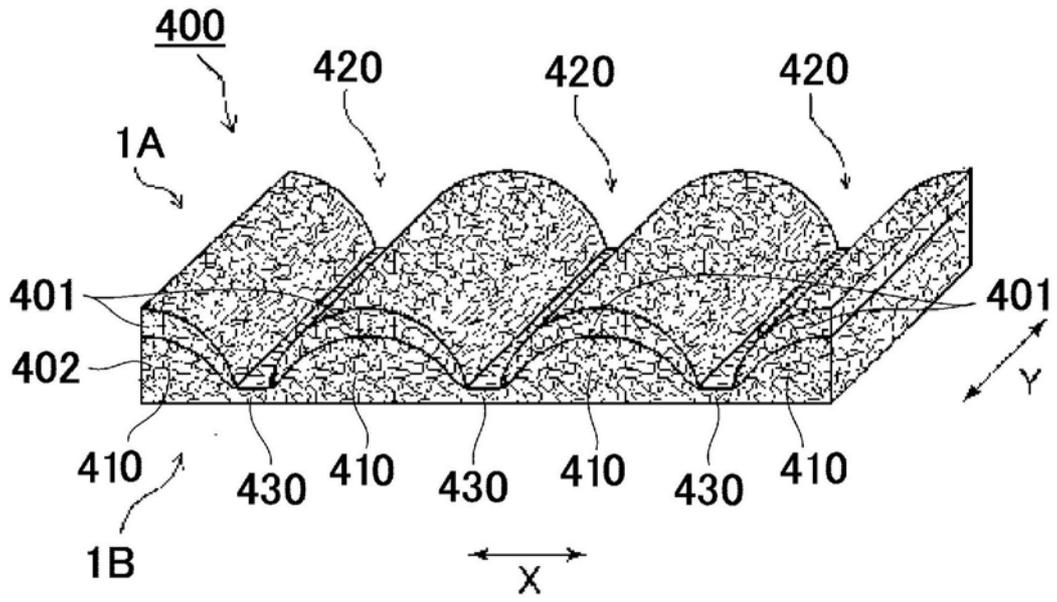


图7

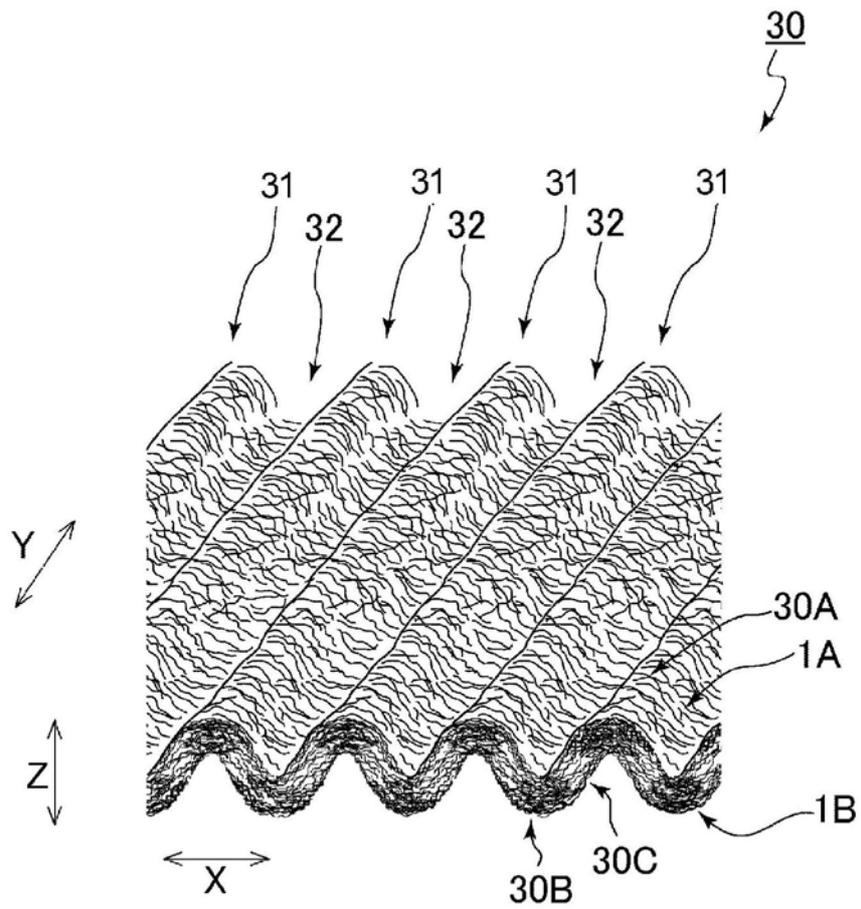


图8

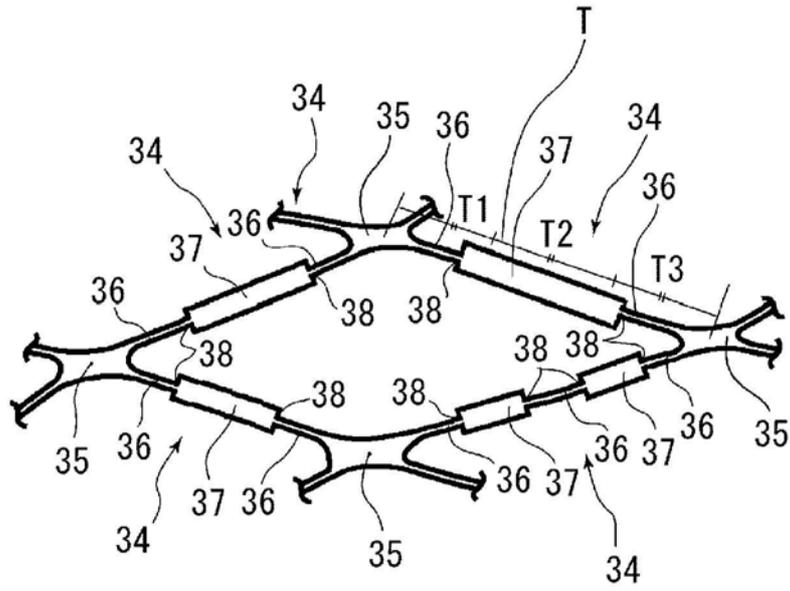


图9

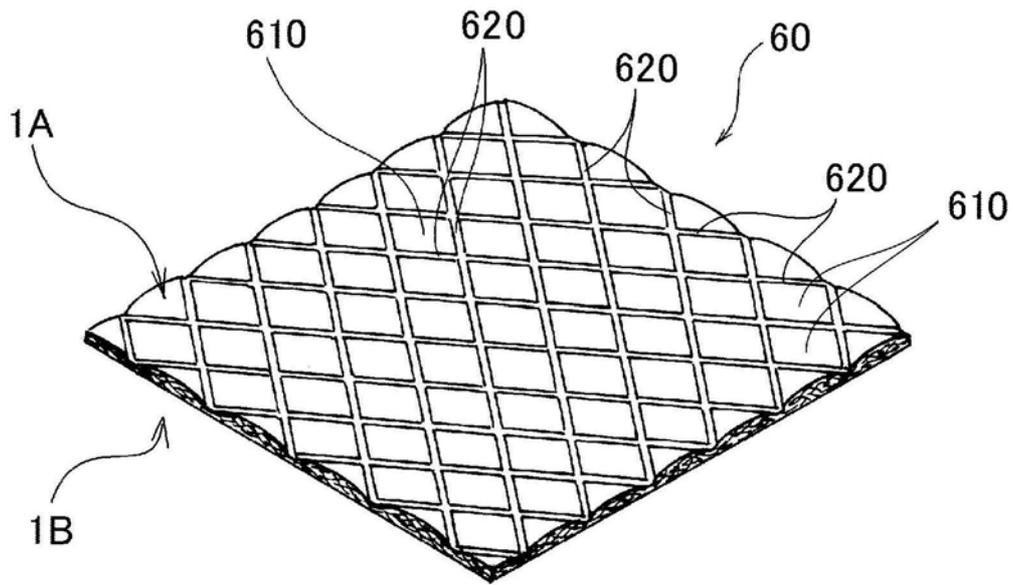


图10

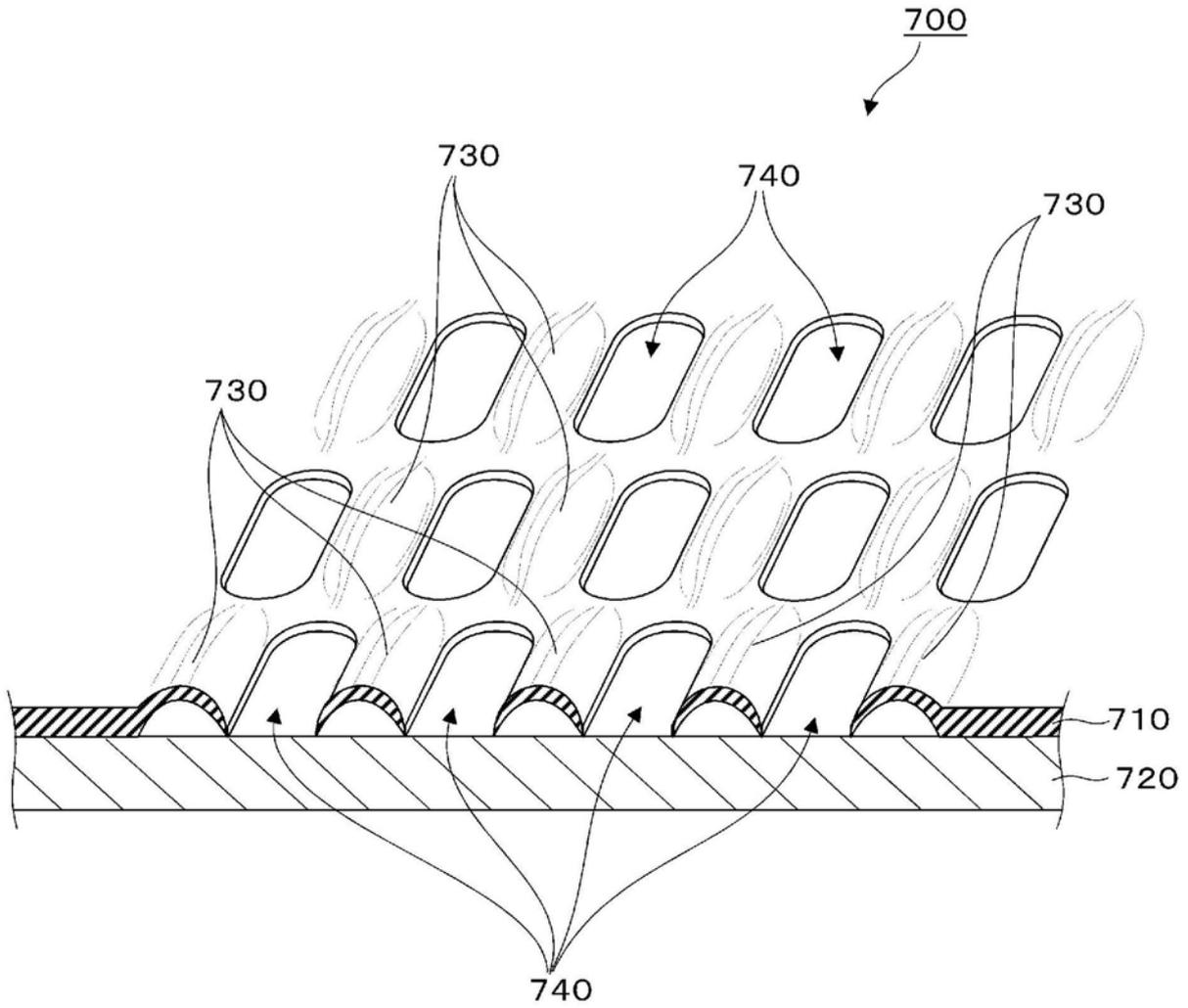


图11