



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104204323 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201380017804.6

(22)申请日 2013.03.25

(30)优先权数据

2012-079877 2012.03.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.09.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/058631 2013.03.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/146702 JA 2013.10.03

(73)专利权人 尤妮佳股份有限公司

地址 日本爱媛县

(72)发明人 小西孝义 平冈利夫

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 史雁鸣

(51)Int.Cl.

D04H 1/495(2006.01)

D04H 1/492(2006.01)

D21H 27/00(2006.01)

(56)对比文件

JP 2009287152 A, 2009.12.10, 全文.

JP 2009235627 A, 2009.10.15, 全文.

JP 2003003398 A, 2003.01.08, 全文.

CN 1419581 A, 2003.05.21, 全文.

CN 1599815 A, 2005.03.23, 全文.

审查员 庄昌明

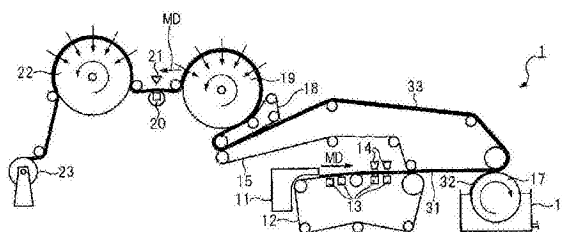
权利要求书1页 说明书15页 附图5页

(54)发明名称

无纺布及无纺布的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种蓬松且强度高的包含有热膨胀性颗粒的无纺布及该无纺布的制造方法。本发明的无纺布的制造方法包括：将含有纤维和水的的第一抄纸原料供应到带上，在带上形成第一纸层的工序(12)；向第一纸层喷射高压水流，在表面形成在机械方向上延伸的槽部的工序(13、14)；将包含纤维、热膨胀性颗粒和水的第二抄纸原料片状化以形成第二纸层的工序(16、17)；将第一纸层和第二纸层叠层以形成第三纸层的工序(15、17)；将第三纸层干燥的工序(19)；向第三纸层喷射高压水蒸气以使热膨胀性颗粒膨胀的工序(20、21)。本发明的无纺布，在一个面上具有第一层，所述第一层具有在纵向方向上延伸且在横向方向上排列的多个槽部，并且所述第一层包含有纤维，在另外一个面上配备有第二层，所述第二层包含有膨胀了的热膨胀性颗粒和纤维。



1. 一种无纺布物的制造方法,包括:

将包含纤维和水的第二抄纸原料供应到在一个方向上移动的带上,在该带上形成第一纸层的工序;

向所述第一纸层喷射高压水流,在第一纸层的表面形成在机械方向上延伸的槽部的工序;

将包含纤维、热膨胀性颗粒和水的第二抄纸原料片状化,形成第二纸层的工序;

将所述第一纸层和所述第二纸层叠层,形成第三纸层的工序;

将所述第三纸层干燥的工序;

通过从蒸气喷嘴向所述第三纸层喷射高压水蒸气,使所述热膨胀性颗粒膨胀的工序。

2. 如权利要求1所述的无纺布物的制造方法,在使所述热膨胀性颗粒膨胀的工序,从所述蒸气喷嘴向所述第三纸层的所述第二纸层侧的面喷射高压水蒸气。

3. 如权利要求1或2所述的无纺布物的制造方法,在将所述第三纸层干燥的工序,通过加热所述第三纸层的所述第一纸层侧的面,将所述第三纸层干燥。

4. 如权利要求1所述的无纺布物的制造方法,在将所述第三纸层干燥的工序,将所述第三纸层干燥,以使得所述第三纸层的水分率变成10~80%。

5. 如权利要求1所述的无纺布物的制造方法,所述蒸气喷嘴的喷嘴孔的孔节距为0.5~1.0mm。

6. 如权利要求1所述的无纺布物的制造方法,所述蒸气喷嘴的喷嘴孔的孔径为100~250 μ m。

7. 如权利要求1所述的无纺布物的制造方法,所述高压水蒸气的蒸气压力为0.4~1.5MPa。

8. 如权利要求1所述的无纺布物的制造方法,所述蒸气喷嘴在机械方向上配备4列以上在宽度方向上排列的喷嘴孔的喷嘴孔列。

9. 一种无纺布物,具有:纵向方向、与该纵向方向交叉的横向方向、垂直于该纵向方向及该横向方向的厚度方向、垂直于该厚度方向的一个面、在该厚度方向上相对于该一个面对向的另外一个面,

在所述一个面上具有第一层,所述第一层具有在所述纵向方向上延伸且在所述横向方向上排列的多个槽部,所述第一层包含有纤维,

在所述另外一个面上配备有第二层,所述第二层包含有膨胀了的热膨胀性颗粒和纤维。

10. 如权利要求9所述的无纺布物,所述第二层的厚度是所述第一层的厚度的2倍以上。

11. 如权利要求9或10所述的无纺布物,所述第一层的耐摩擦牢度是所述第二层的耐摩擦牢度的2倍以上。

12. 如权利要求9所述的无纺布物,所述第二层的水吸收量是所述第一层的水吸收量的2倍以上。

无纺布物及无纺布物的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无纺布物,特别是,涉及适合用于抹布的使用或者吸收性物品的使用的无纺布物。另外,本发明涉及上述无纺布物的制造方法。

背景技术

[0002] 通过在将包含有均匀地分散保持在纸浆纤维层中的发泡体颗粒的湿式抄纸片在干燥机中干燥时、使发泡体颗粒发泡而制作的蓬松的抄纸,作为现有技术是已知的(例如,专利文献1~3)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平5-339898号公报

[0006] 专利文献2:日本特开平10-88495号公报

[0007] 专利文献3:日本特开2000-34695号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 在将利用专利文献1~3中记载的现有的抄纸的制造方法制造的无纺布物用于抹布、吸收性物品的表面材料等的情况下,有时有必要进一步提高无纺布物的强度。因此,本发明的目的是提供一种在包含热膨胀性颗粒的无纺布物中,蓬松的强度高的无纺布物及这种无纺布物的制造方法。

[0010] 解决课题的手段

[0011] 本发明,为了解决上述课题,采用以下的结构。

[0012] 即,本发明的无纺布物的制造方法,包括:将包含纤维和水的第二抄纸原料供应到一个方向上移动的带上,在该带上形成第二纸层的工序;向第二纸层喷射高压水流,在第二纸层的表面形成在机械方向上延伸的槽部的工序;将包含纤维、热膨胀性颗粒和水的第三抄纸原料片状化,以形成第三纸层的工序;将第二纸层和第三纸层叠层而形成第四纸层的工序;将第四纸层干燥的工序;通过从蒸气喷嘴向第四纸层喷射高压水蒸气,使热膨胀性颗粒膨胀的工序。

[0013] 另外,本发明的无纺布物具有纵向方向、与纵向方向交叉的横向方向、相对于纵向方向及横向方向垂直的厚度方向、相对于厚度方向垂直的一个面、相对于一个面在厚度方向上对向的另一个面,具有在纵向方向上延伸且在横向方向上并列的多个槽部,在一个面配备有包含纤维的第一层,在另一个面配备有包含膨胀了的热膨胀性颗粒和纤维的第二层。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本发明,可以获得蓬松且强度高的包含热膨胀性颗粒的无纺布物。

附图说明

[0016] 图1是用于说明在本发明的一种实施方式中的无纺布物的制造方法中使用的无纺布物制造装置的图。

[0017] 图2是表示高压水流喷嘴的一个例子的图。

[0018] 图3是表示高压水流喷嘴的喷嘴孔的一个例子的图。

[0019] 图4是用于说明利用高压水流使第一纸层的纤维相互交织的原理的图。

[0020] 图5是被高压水流喷射的第一纸层的宽度方向的截面概略图。

[0021] 图6是用于说明包含在第二抄纸原料中的热膨胀性颗粒的概略图。

[0022] 图7是用于说明第二纸层的概略图。

[0023] 图8是用于第三纸层的宽度方向的截面概略图。

[0024] 图9是表示高压水蒸气喷嘴的一个例子的图。

[0025] 图10是表示高压水流喷嘴的喷嘴孔的一个例子的图。

[0026] 图11是被高压水蒸气喷射的第三纸层的宽度方向的截面概略图。

具体实施方式

[0027] 下面,参照附图说明本发明的一种实施方式的无纺布物的制造方法。图1是用于说明在本发明的一种实施方式的无纺布物的制造方法中使用的无纺布物制造装置1的图。

[0028] 第一抄纸原料被供应给原料供应头11。被供应给原料供应头11的第一抄纸原料,被从原料供应头11供应到纸层形成输送机12的纸层形成带上,并且堆积到纸层形成带上。优选地,纸层形成带是具有蒸气能够通过的透气性的支承体。例如,可以使用金属丝筛网、毛毯等作为纸层形成带。

[0029] 被供应给原料供应头11的第一抄纸原料含有纤维和水。第一抄纸原料,例如,是将纤维分散到水中的纤维悬浊液。作为在第一抄纸原料中使用的纤维,例如,优选为纤维长度在20mm以下的短纤维。对于这种短纤维,例如,可以列举出针叶树或阔叶树的化学纸浆、半化学纸浆及机械纸浆等的木材纸浆、对这些木材纸浆进行了化学处理的碱化纸浆及交联纸浆、像麻或棉等非木材类纤维以及人造丝纤维等再生纤维这样的纤维素类纤维、以及像聚乙烯纤维、聚丙烯纤维、聚酯纤维及聚酰胺纤维这样的合成纤维等。用于抄纸原料的纤维,特别优选地是木材纸浆、非木材纸浆、人造丝纤维等的纤维素类纤维。

[0030] 堆积在纸层形成带上的第一抄纸原料被吸引箱13适度地脱水,形成第一纸层31。第一纸层31在配置在纸层形成带上的两台高压水流喷嘴14、与夹着纸层形成带配置在与高压水流喷嘴14对向的位置处的两台吸引箱13之间通过。高压水流喷嘴14向第一纸层31喷射高压水流。吸引箱13吸引并回收从高压水流喷嘴14喷射的水。从高压水流喷嘴14向第一纸层31喷射高压水流,在第一纸层31的表面形成槽部。

[0031] 在图2表示高压水流喷嘴14的一个例子。高压水流喷嘴14将在第一纸层31的宽度方向(CD)方向上排列的多个高压水流41向第一纸层31喷射。其结果是,在第一纸层31的表面,形成在第一纸层31的宽度方向(CD)及机械方向(MD)上延伸的多个槽部42。

[0032] 在图3表示高压水流喷嘴14的喷嘴孔的一个例子。高压水流喷嘴14的喷嘴孔141,例如,在纸层的宽度方向(CD)上排列成一行地配置。喷嘴孔141的孔径优选为90~150 μ m。当

喷嘴孔141的孔径比90 μ m小时,在有的情况下喷嘴容易堵塞。当喷嘴孔141的孔径比150 μ m大时,存在处理效率变差的情况。

[0033] 喷嘴孔141的孔间距(在宽度方向(CD)上邻接的孔的中心之间的距离)优选为0.5~1.0mm。当喷嘴孔141的孔间距比0.5mm小时,喷嘴的耐压降低,有的情况下会破损。另外,当喷嘴孔141的孔间距比1.0mm大时,存在纤维的交织变得不充分的情况。

[0034] 当第一纸层31受到高压水流时,如图2所示,在第一纸层31上形成槽部42。另外,当第一纸层31受到高压水流时,第一纸层31的纤维相互交织,第一纸层31的强度变高。参照图4说明当第一纸层31受到高压水流时,第一纸层31的纤维相互交织的原理。但是,该原理并不对本发明进行限定。

[0035] 如图4所示,当高压水流喷嘴14向第一纸层31喷射高压水流41时,高压水流41通过第一纸层31及纸层形成带51。从而,第一纸层31的纤维被向高压水流41通过纸层形成带51的部分52牵引。其结果是,第一纸层31的纤维向高压水流41通过纸层形成带51的部分52聚集,从而,纤维相互交织。

[0036] 通过第一纸层31的纤维相互交织,第一纸层31的强度变高。从而,以后的工序中,即使向纸层喷射高压水蒸气,在纸层上开孔或者纸层破裂,或者吹飞等情况也会变少。另外,即使不向抄纸原料添加纸力增强剂,也可以使第一纸层31的湿润强度增加。

[0037] 在图5中,表示在两台高压水流喷嘴14与两台吸引箱13之间通过之后的第一纸层31的宽度方向的截面的概略图。由高压水流在第一纸层31的表面形成槽部42。在被高压水流喷射的面的相反侧的面,形成与纸层形成带的图案对应的图案(图中未示出)。

[0038] 之后,如图1所示,第一纸层31被转移到纸层搬运输送机15上。并且,第二纸层32被叠层到第一纸层31上,形成第三纸层33。

[0039] 第二纸层32以下述方式制作。向设置有旋转的圆网17的抄制槽16中供应第二抄纸原料。第二抄纸原料包含有水、纤维和热膨胀性颗粒。第二抄纸原料,例如,是在水中分散了纤维及热膨胀性颗粒的悬浊液。

[0040] 作为用于供应给抄制槽16的第二抄纸原料的纤维,与第一抄纸原料中使用的纤维一样,例如,优选是纤维长度在20mm以下的短纤维。对于这种短纤维,例如,可以列举出针叶树或阔叶树的化学纸浆、半化学纸浆及机械纸浆等的木材纸浆、对这些木材纸浆进行了化学处理的碱化纸浆及交联纸浆、像麻或棉等非木材类纤维以及人造丝纤维等再生纤维这样的纤维素类纤维、以及像聚乙烯纤维、聚丙烯纤维、聚酯纤维及聚酰胺纤维这样的合成纤维等。用于抄纸原料的纤维,特别优选地是木材纸浆、非木材纸浆、人造丝纤维等的纤维素类纤维。

[0041] 其次,对于包含在第二抄纸原料中的热膨胀性颗粒进行说明。图6是用于说明包含在第二抄纸原料中的热膨胀性颗粒的概略图。如图6(a)所示,热膨胀性颗粒60由热塑性树脂的外壳61和封入低沸点溶剂的核62构成。对于用于热膨胀性颗粒60的外壳61的热塑性树脂,有二氯乙烯、丙乙腈、丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯等的共聚物等。对于被封入到热膨胀性颗粒60的核62内的低沸点溶剂,有异丁烷、戊烷、石油醚、己烷、低沸点卤代烃、甲基硅烷等。

[0042] 包含在第二抄纸原料中的热膨胀性颗粒60的比例,相对于100份重量的纤维,优选为1~40份重量,更优选为3~20份重量。当包含在第二抄纸原料中的热膨胀性颗粒60的比例相对于100份重量的纤维小于1份重量时,存在着包含由第二抄纸原料形成的纸层在内的

后面描述的纸层不能充分地膨胀的情况。另外,即使包含在第二抄纸原料中的热膨胀性颗粒60的比例相对于100份重量的纤维大于40份重量,与40份重量的情况相比,也存在着包含由第二抄纸原料形成的纸层在内的后面描述的纸层的膨胀程度不发生变化的情况。

[0043] 热膨胀性颗粒60的热膨胀之前的平均粒径优选为 $5\sim 30\mu\text{m}$,更优选为 $8\sim 14\mu\text{m}$ 。当加热热膨胀性颗粒60时,热塑性树脂的外壳61软化,并且,被封入核62的低沸点溶剂气化。从而,如图6(b)所示,热膨胀性颗粒60的体积向更大的中空的热膨胀性颗粒60'膨胀。加热热膨胀性颗粒60之后的热膨胀性颗粒60'的体积,与膨胀之前的热膨胀性颗粒60的体积相比,优选为 $20\sim 125$ 倍,更优选为 $50\sim 80$ 倍。作为包含在第二抄纸原料中的热膨胀性颗粒60,可以使用マツモトマイクロスフェア(F-36,F-30D,F-30GS,F-20D,F-50D,F-80D)(松本油脂制药(株)制),エクспанセル(WU,DU)(スウェーデン制造,销售元日本フライト(株))等。但是,作为包含在第二抄纸原料中的热膨胀性颗粒60,可以使用的热膨胀性颗粒并不局限于上述的热膨胀性颗粒。

[0044] 为了热膨胀性颗粒更好地相对于包含在第二抄纸原料中的纤维上固定,第二抄纸原料也可以包含ファイレックスRC-104(明成化学工业(株)制,阳离子改性丙烯酸类聚合物),ファイレックスM(明成化学工业(株)制,丙烯酸类聚合物)等固定剂。另外,第二抄纸原料也可以进一步包括阴离子性、非离子性、阳离子性或者两性的成品率提高剂,胶粘剂(sizing agent:英日汉化学化工词典)等。

[0045] 通过将第二抄纸原料片状化,形成第二纸层。例如,如图1所示,也可以将供应给抄制槽16中的第二抄纸原料的热膨胀性颗粒固定的纤维向旋转的圆网吸引,在圆网上形成第二纸层32。下面,参照图7说明第二纸层32。图7是说明第二纸层32用的概略图。如图7所示,在第二纸层32中,在纤维70中分散有热膨胀性颗粒60。

[0046] 形成在圆网17上的第二纸层32,被转移给纸层搬运输送机15,被第一纸层31压缩。从而,如图8所示,第二纸层32被叠层到第一纸层31上,形成作为第一纸层31和第二纸层32的叠层片的第三纸层33。图8是第三纸层33的宽度方向(CD)的截面概略图。

[0047] 如图1所示,第三纸层33被转移到纸层搬运输送机18,之后,被转移到干燥机19。

[0048] 干燥机19对第三纸层33加热并干燥。对干燥机19,例如,使用杨克式干燥机(Yankee dryer)。干燥机19包括旋转的圆筒状干燥器,圆筒状干燥器的表面被蒸气等加热到约 110°C 。干燥机19使第三纸层33附着到旋转的圆筒状干燥器的表面,将第三纸层干燥。

[0049] 干燥机19将第三纸层干燥,以便变成优选 $10\sim 80\%$ 的水分率、更优选 $20\sim 80\%$ 的水分率,进一步优选 $20\sim 60\%$ 的水分率。这里,所谓水分率,指的是将纸层的干燥质量作为 100% 时的包含在纸层中的水的量。

[0050] 当第三纸层33的水分率小于 10% 时,在有的情况下,第三纸层33的纤维之间的氢键键合力变强,由于这种纤维之间的强的氢键键合,后面描述的由高压水蒸气引起的第三纸层33的膨胀会受到妨碍。另一方面,当第三纸层33的水分率大于 80% 时,在有的情况下,由后面描述的高压水蒸气赋予的热的大部分被用于水分的蒸发,不能给予热膨胀性颗粒足够的热。另外,为了利用后面描述的高压水蒸气使第三纸层33干燥到规定的水分率以下,有时需要的能量变得非常高。

[0051] 在使第三纸层33附着到干燥机19的圆筒状干燥器的表面上时,优选地,使第三纸层33的设置第一纸层31的面附着到干燥器19的圆筒状干燥器的表面。即,加热干燥并干

干燥第三纸层33时的加热面优选为第一纸层31侧的面。从而,干燥机19的热通过第三纸层33中的第一纸层31的部分,到达存在热膨胀性颗粒的第二纸层32的部分。从而,由于第三纸层33中的第二纸层32的部分不会变得过热,所以,在利用干燥机19将第三纸层33干燥时,可以抑制第三纸层33的第二纸层32的部分过度干燥或者第二纸层32的部分中的热膨胀性颗粒膨胀。另外,由于第三纸层33中的第一纸层31的部分优先地干燥,所以,第三纸层中的第一纸层31的部分的纤维彼此的氢键键合变强,第一纸层31的部分的强度变高。

[0052] 其次,如图1所示,第三纸层33在圆筒状的抽吸鼓20的筛网状的外周面上移动。这时,从配置在抽吸鼓20的外周面的上方的一台蒸气喷嘴21向第三纸层33喷射高压水蒸气。抽吸鼓20内置有吸引装置,从蒸气喷嘴21喷射的水蒸气被吸引装置吸引。借助从蒸气喷嘴21喷射的高压水蒸气的热,第三纸层33中的热膨胀性颗粒膨胀,第三纸层33的蓬松度变高。

[0053] 喷射高压水蒸气的第三纸层33的面优选为配置第二纸层32的面。由于高压水蒸气直接碰撞第三纸层33的热膨胀性颗粒60,所以,可以瞬间给予热膨胀性颗粒60高的热量。从而,在第三纸层33干燥、第三纸层33的纤维之间的氢键键合力变强之前,可以使热膨胀性颗粒60迅速地膨胀。另外,由于第三纸层33的第一纸层31的部分的纤维很少被高压水蒸气拆开,所以,即使向第三纸层33喷射高压水蒸气,也可以保持第一纸层31的部分的强度。

[0054] 从蒸气喷嘴21喷射的高压水蒸气可以是由100%的水构成的水蒸气,也可以是包含空气等其它气体的水蒸气。但是,从蒸气喷嘴21喷射的高压水蒸气优选为由100%的水构成的水蒸气。

[0055] 高压水蒸气的温度优选为热膨胀性颗粒60的外壳61软化而热膨胀性颗粒60膨胀的温度以上的温度。另外,由于热膨胀性颗粒60当变成规定温度以上时收缩,所以,高压水蒸气的温度优选为热膨胀性颗粒60收缩的温度以下的温度。从而,根据所使用的热膨胀性颗粒60,适当地选择高压水蒸气的温度。例如,高压水蒸气的温度为140~190℃。另外,由于从蒸气喷嘴21喷射的高压水蒸气的温度,与后面描述的高压水蒸气的蒸气压力具有相关关系,所以,通过测定高压水蒸气的蒸气压力,可以测定高压水蒸气的温度。

[0056] 在图9中表示配置在抽吸鼓20的上方的蒸气喷嘴21的一个例子。蒸气喷嘴21向第三纸层33喷射在机械方向(MD)及第三纸层33的宽度方向(CD)上排列的多个高压水蒸气81。其结果是,第三纸层33膨胀,第三纸层33的蓬松度变高。

[0057] 图10是表示蒸气喷嘴21的喷嘴孔211的一个例子的图。像图10所示的蒸气喷嘴21这样,在宽度方向(CD)上排列的多个喷嘴孔211的喷嘴孔列,在机械方向(MD)上排列六列。在图9中,为了容易看到高压水蒸气81,在机械方向(MD)上排列有三列在第三纸层33的宽度方向(CD)上排列的多个高压水蒸气81,但是,实际上,排列六列。另外,在宽度方向(CD)上排列的多个喷嘴孔,在机械方向(MD)上排列的列数优选在四列以上,并不局限于六列。通过将宽度方向(CD)上排列的多个喷嘴孔在机械方向(MD)上并列配置四列以上,即使在第三纸层33在机械方向(MD)上的移动速度快的情况下,也可以为了热膨胀性颗粒膨胀,而利用高压水蒸气给予第三纸层33足够的热量。从而,可以提高无纺布物的生产效率。通过在机械方向(MD)上并列地配置多个高压水蒸气喷嘴,也可以在机械方向(MD)上并列地配置四列以上的在宽度方向(CD)上排列的多个喷嘴孔。

[0058] 蒸气喷嘴21的喷嘴孔的孔径优选为100~250 μm 。当喷嘴孔的孔径小于100 μm 时,在有的情况下,能量不足,不能充分加热热膨胀性颗粒。另外,当蒸气喷嘴21的孔径比250 μm 大

时,在有的情况下,给予第三纸层33的能量会过大,第三纸层33的损伤会变得过大。

[0059] 喷嘴孔的孔节距(在宽度方向(CD)上邻接的喷嘴孔的中心之间的间距)优选为0.5~1.0mm。当喷嘴孔的孔节距小于0.5mm时,存在着蒸气喷嘴21的耐压降低、产生破损的担忧。另外,当喷嘴孔的孔节距大于1.0mm时,在有的情况下,在第三纸层33上会产生加热不足的区域。从而,在有的情况下,在第三纸层33上蓬松度的波动会变大。

[0060] 从蒸气喷嘴14喷射的高压水蒸气的蒸气压力优选为0.4~1.5MPa。当高压水蒸气的蒸气压力比0.4MPa小时,有时,高压水蒸气不能充分碰撞第三纸层33中的热膨胀性颗粒60,热膨胀性颗粒60不能被充分加热。另外,当高压水蒸气的蒸气压力比1.5MPa大时,有时,会在第三纸层33开孔,或者第三纸层33破损,或者被吹飞。

[0061] 图11是被高压水蒸气喷射的第三纸层33的宽度方向(CD)的截面概略图。第三纸层33具有纵向方向、与纵向方向交叉的横向方向、垂直于纵向方向及横向方向的厚度方向、垂直于厚度方向的一个面、和相对于一个面在厚度方向上对向的另一个面,具有在纵向方向上延伸、在横向方向排列的多个槽部42,将包含纤维的第一纸层31配备在一个面上,将包含有已经膨胀的热膨胀性颗粒和纤维的第二纸层32配备在另外一个面上。这里,纵向方向对应于机械方向(MD)(参照图9),横向方向对应于宽度方向(CD)。

[0062] 借助高压水蒸气,热膨胀性颗粒膨胀,所以与图8所示的喷射高压水蒸气蒸气之前的第三纸层33中的第二纸层32的部分相比,喷射了高压水蒸气之后的第三纸层33中的第二纸层32的部分变厚。从而,与图8所示的喷射高压水蒸气之前的第三纸层33相比,可以将喷射了高压水蒸气之后的第三纸层33的蓬松度提高30%以上。

[0063] 另外,在第三纸层33中的第一纸层31的部分是被高压水流喷射且强度变强的部分。另一方面,第二纸层32的部分是虽然由于热膨胀性颗粒膨胀而纤维松散强度变弱,但是厚度变大的部分。这样,通过在第三纸层33形成强度强的部分31和强度弱但蓬松度高的部分32,在第三纸层33上可以达到强度和蓬松度的平衡。即,借此,可以形成蓬松、强度高的纸层33。因此,优选地,第二纸层32的部分的厚度是第一纸层31的部分的厚度的两倍以上。

[0064] 另外,也可以在第一纸层31与第二纸层32之间设置一个以上的另外的层。在这种情况下,也利用第一纸层31的部分和第二纸层32的部分,形成蓬松、强度高的纸层。

[0065] 当无纺布物的蓬松度变高时,使用无纺布物擦拭对象物时的无纺布物的捕捉污物的能力变高。从而,借助第三纸层33的变得非常高的蓬松度,无纺布物的擦拭性能得到改善。另外,由于无纺布物中的蓄积水用的空间增加,所以,无纺布物的保水性也得到提高。

[0066] 借助内置于抽吸鼓20中的吸引装置,第三纸层33被向抽吸鼓20吸引。抽吸鼓20吸引第三纸层33的吸引力优选为-5~-12kPa。当抽吸鼓20的吸引力小于-5kPa时,有时不能完全将蒸气吸入,而产生吹起。另外,当抽吸鼓20的吸引力比-12kPa大时,有时纤维向抽吸鼓内的脱落变多。

[0067] 蒸气喷嘴21的前端和第三纸层33的表面之间的距离优选为1.0~10mm。当蒸气喷嘴21的前端和第三纸层33的表面之间的距离小于1.0mm时,有时,在第三纸层33上开孔,或者第三纸层33破损,或者被吹飞。另外,当蒸气喷嘴21的前端和第三纸层33的表面之间的距离大于10mm时,在有的情况下,高压水蒸气会分散,给予第三纸层33中的热膨胀性颗粒热量的能量效率变差。

[0068] 喷射了高压水蒸气之后的第三纸层33的水分率,优选在40%以下,更优选在30%

以下。当喷射了高压水蒸气之后的第三纸层33的水分率比40%大时,在有的情况下,通过利用后面描述的干燥器进行的干燥将第三纸层33的水分率变成5%以下很难。另外,在有的情况下,除了后面描述的工作机之外,进一步追加的干燥变成必要的,无纺布物的制造效率变差。

[0069] 之后,如图1所示,被转移到干燥机22上。干燥机22将喷射了高压水蒸气的第三纸层33干燥至变成作为最终制造物的无纺布物为止。对于干燥机22,例如,使用杨克式干燥机(Yankee dryer)。干燥机22使第三纸层33附着到被蒸气加热到约150℃的圆筒状干燥器的表面,将第三纸层33干燥。

[0070] 通过了干燥机22之后的第三纸层33充分干燥是必要的。具体地说,通过了干燥机22之后的第三纸层33的水分率优选在5%以下。另外,在刚刚喷射了高压水蒸气之后的第三纸层33的水分率在5%以下的情况下,也可以不使用干燥机22等将喷射了高压水蒸气的第三纸层33进一步干燥。

[0071] 干燥了的第三纸层33(无纺布物)被卷取到卷取机23上。

[0072] 通过将以上述方式制作的无纺布物裁断到规定尺寸,可以将该无纺布物作为干燥的抹布使用。另外,通过将以上述方式制作的无纺布物裁断成规定尺寸,使裁断的无纺布物浸渍药液,可以将该无纺布物作为湿润的抹布使用。如上所述,由于通过纸层的蓬松度变高,可以提高无纺布物的捕捉污物的能力,所以,由这种无纺布物制作的抹布可以擦掉污物。由于无纺布物的第一纸层31的部分强度高,所以,通过利用无纺布物的第一纸层31的部分擦拭对象物,在擦拭对象物时,可以抑制无纺布物的表面的纤维脱落。另外,以上述方式制作的无纺布物,由于蓬松度高,无纺布物皮肤触感良好,所以,是适合于擦拭人类或动物的身体用的抹布。进而,以上述方式制作的无纺布物,由于通过蓬松度高,可以保持大量的水,所以,适合于湿式的抹布。

[0073] 另外,通过将以上述方式制作的无纺布物的第一纸层的部分作为顶部片使用,将第二纸层的部分作为吸收体使用,可以将该无纺布物用于短裤衬里等吸收性物品,特别是,通过在吸收性物品中使用该无纺布物,可以制作薄型的吸收性物品。

[0074] 以上的说明终归是一个例子,本发明并不局限于上述实施方式。

[0075] 实施例

[0076] 下面,基于实施例,更详细地说明本发明。但是,本发明并不被这些实施例所限定。

[0077] 在实施例及比较例中,以下面所述的方式测定了蒸气喷吹之前的纸层水分率、第一纸层的单位面积重量、第二纸层的单位面积重量、第三纸层的单位面积重量、干燥厚度、密度、第一纸层的表观厚度、第二纸层的表观厚度、加压后的厚度、湿润厚度、干燥抗拉强度、湿润抗拉强度、水吸收量及耐摩擦牢度。

[0078] (蒸气喷吹之前的纸层水分率)

[0079] 从利用干燥机19干燥了的纸层中,取样30cm×30cm尺寸的样品片,测定该样品片的重量(W1)。之后,将样品片在105℃的恒温槽中静置干燥1小时之后,测定重量(D1)。蒸气喷吹之前的纸层水分率是在N=10时的测定值的平均值。

[0080] 蒸气喷吹前的纸层水分率=(W1-D1)/W1×100(%)

[0081] (第一纸层、第二纸层以及第三纸层的单位面积重量)

[0082] 以下述方式测定第一纸层的单位面积重量、第二纸层的单位面积重量及第三纸层

的单位面积重量。首先,通过不形成第二纸层,只使第一纸层在无纺织物制造装置的生产线上流动。并且,从利用干燥机19干燥了的喷射高压水蒸气之前的第一纸层上,取样30cm×30cm尺寸的测定用试样,通过测定取样的测定用试样的重量,计算第一纸层的单位面积重量。在实施例及比较例中的第一纸层的单位面积重量是10个测定用试样的平均值。其次,形成第一纸层及第二纸层,使第三纸层在无纺织物制造装置的生产线上流动。并且,从利用干燥机19干燥了的喷射高压水蒸气之前的第三纸层上,取样30cm×30cm的尺寸的测定用试样,通过测定取样的测定用试样的重量,计算第三纸层的单位面积重量。实施例及比较例的第三纸层的单位面积重量是10个测定用试样的平均值。通过从第三纸层的单位面积重量中减去第一纸层单位面积重量,计算第二纸层的单位面积重量。

[0083] (干燥厚度)

[0084] 从制造的无纺织物中取样10cm×10cm尺寸的测定用试样。使用配备有15cm²的测量触头的厚度计((株)大荣化学精器制作所制,型号FS-60DS),在3gf/cm²的测定负荷的测定条件下,对测定用试样的厚度进行测定。对于一个测定用试样测定三个部位的厚度,将三个部位的厚度的平均值作为干燥厚度。

[0085] (密度)

[0086] 从制造的无纺织物上,取样10cm×10cm尺寸的测定用试样。对测定用试样的重量进行测定,由上述干燥厚度计算无纺织物的密度。

[0087] (第一纸层及第二纸层的表观厚度)

[0088] 从为了测定上述第一纸层的单位面积重量所使用的、利用干燥机干燥的喷射高压水蒸气之前的第一纸层上,取样10cm×10cm尺寸的测定用试样。使用配备有15cm²的测量触头的厚度计((株)大荣化学精器制作所制,型号FS-60DS),在3gf/cm²的测定负荷的测定条件下,对测定用试样的厚度进行测定。对于一个测定用试样测定三个部位的厚度,将三个部位的厚度的平均值作为第一纸层的表观厚度。其次,从为了测定上述第一纸层的单位面积重量所使用的、利用干燥机干燥的喷射高压水蒸气之前的第三纸层上,取样10cm×10cm尺寸的测定用试样。使用配备有15cm²的测量触头的厚度计((株)大荣化学精器制作所制,型号FS-60DS),在3gf/cm²的测定负荷的测定条件下,对测定用试样的厚度进行测定。对于一个测定用试样测定三个部位的厚度,将三个部位的厚度的平均值作为第三纸层的表观厚度。并且,通过从第三纸层的表观厚度中减去第一纸层的表观厚度,计算第二纸层的表观厚度。

[0089] (加压后的干燥厚度)

[0090] 从所制造的无纺织物上取样10cm×10cm尺寸的测定用试样。在取样的测定用试样上载置具有10cm×10cm的底面的1kg重量的砝码3分钟,将测定用试样加压3分钟。从测定用试样上取下砝码之后,放置3分钟。并且,使用配备有15cm²的测量触头的厚度计((株)大荣化学精器制作所制,型号FS-60DS),在3gf/cm²的测定负荷的测定条件下,对加压后的测定用试样的厚度进行测定。对于一个测定用试样测定三个部位的厚度,将三个部位的厚度的平均值作为加压后的干燥厚度。

[0091] (湿润厚度)

[0092] 从所制造的无纺织物上取样10cm×10cm尺寸的测定用试样。在测定用试样中浸渍测定用试样的质量的4倍的水(含水倍率400%)。将浸渍了水的测定用试样放置10分钟之

后,使用配备有15cm²的测量触头的厚度计((株)大荣化学精器制作所制,型号FS-60DS),在3gf/cm²的测定负荷的测定条件下,对测定用试样的厚度进行测定。对于一个测定用试样测定三个部位的厚度,将三个部位的厚度的平均值作为湿润厚度。

[0093] (干燥抗拉强度)

[0094] 从所制造的无纺布物上,切下长度方向为纸层的机械方向的25mm宽的长条形的试验片和长度方向为纸层的宽度方向的25mm宽的长条形的试验片,制作测定用试样。使用配备有最大负荷容量为50N的测力传感器的拉伸试验机(岛津制作所(株)制,自动绘图仪型号AGS-1kNG),将机械方向及宽度方向的测定用试样,对于各三个测定用试样,在100mm的夹具间距离、100mm/分钟的拉伸速度的条件下测定抗拉强度。将机械方向及宽度方向的测定用试样的各三个测定用试样的抗拉强度的平均值作为机械方向及宽度方向的干燥抗拉强度。

[0095] (湿润抗拉强度)

[0096] 从所制造的无纺布物上,切下长度方向为纸层的机械方向的25mm宽的长条形的试验片、和长度方向为纸层的宽度方向的25mm宽的长条形的试验片,制作测定用试样,在测定用试样中浸渍测定用试样的质量的2.5倍的水(含水倍率250%)。并且,使用配备有最大负荷容量为50N的测力传感器的拉伸试验机(岛津制作所(株)制,自动绘图仪型号AGS-1kNG),将机械方向及宽度方向的测定用试样,对于各三个测定用试样,在100mm的夹具间距离、100mm/分钟的拉伸速度的条件下,测定抗拉强度。将机械方向及宽度方向的测定用试样的各三个测定用试样的抗拉强度的平均值作为机械方向及宽度方向的湿润抗拉强度。

[0097] (水吸收量)

[0098] 从所制造的无纺布物上取样10cm×10cm尺寸的测定用试样。在对测定用试样的质量进行了测定之后,将测定用试样在蒸馏水中浸渍1分钟。其次,在筛网(80目(每平方英寸的网眼数))上放置1分钟之后,对该测定用试样的质量进行测定。将从浸渍蒸馏水后的测定用试样的质量中减去浸渍蒸馏水之前的测定用试样的质量所得到的值,换算成每1m²无纺布物的值。该换算的值成为水吸收量。

[0099] (耐摩擦牢度)

[0100] 耐摩擦牢度的试验应用塑料膜及片摩擦系数试验方法(JIS-K-7125:1999)实施。从制造的无纺布物上,取样300mm×200mm尺寸的测定用试样,以测定的面(第一纸层侧的面或者第二纸层侧的面)朝上的方式将测定用试样安装到摩擦系数测定装置(テスター产业株式会社制)的工作台上。这时,以滑动片的移动方向成为测定用试样的200mm的长度的方向的方式配置测定用试样。在滑板的与测定用试样接触的面上安装布粘结带(No.123(记入商品名),ニチバン(株)社制)。并且,在30次/分钟的摩擦往复速度及200g负荷的条件下,直到在测定用试样的表面发生破损为止,进行摩擦系数测定。一直进行到在该测定用试样的表面发生破损为止的摩擦系数的测定次数成为耐摩擦牢度。

[0101] 下面,对于实施例及比较例的制作方法进行说明。

[0102] (实施例1)

[0103] 使用本发明的一种实施方式的无纺布物制造装置1制作实施例1。制作包含有50%重量的针叶树漂白牛皮纸浆(NBKP);和纤度为1.1dtex、纤维长度为8mm的50重量%的人造丝(ダイワボウレーヨン(株)制,コロナ(科罗纳))的第一抄纸原料。并且,使用原料头向纸

层形成带(日本フイルコン(株)制0S80)上供应第一抄纸原料,使用吸引箱将第一抄纸原料脱水,形成第一纸层。这时的第一纸层的纸层水分率为80%。之后,使用两台高压水流喷嘴向第一纸层喷射高压水流。使用两台高压水流喷嘴向第一纸层喷射的高压水流的高压水流能量为0.2846kw/m²。这里,高压水流能量由下面的公式算出。

[0104] 能量(kw/m²)=1.63×喷射压力(kg/cm²)×喷射流量(m³/分钟)/处理速度(M/分钟)/60

[0105] 这里,喷射流量(立方M/分钟)=750×孔径的开孔总面积(m²)×喷射压力(kg/cm²)^{0.495}

[0106] 另外,高压水流喷嘴的前端和第一纸层的上表面之间的距离为10mm。进而,高压水流喷嘴的喷嘴孔的孔径为92μm,喷嘴孔的孔节距为0.5mm。

[0107] 之后,将被高压水流喷射的第一纸层转移到纸层输送机。

[0108] 制作包含37重量%的针叶树漂白牛皮纸浆(NBKP)、37重量%的阔叶树漂白牛皮纸浆(LBKP)、20重量%的热膨胀性颗粒(マツモトマイクロスフェア,松本油脂制药(株)制,粒径5~15μm、热膨胀开始温度75~85℃)、3.0重量%的热膨胀性颗粒固定剂(ファイレックスRC-104,明成化学工业(株)制,阳离子变性丙烯酸类聚合物)、3.0重量%的热膨胀性颗粒固定剂(ファイレックスM,明成化学工业(株)制,丙烯酸类聚合物)的第二抄纸原料。并且,将第二抄纸原料供应到抄制槽中,将第二抄纸原料中的热膨胀性颗粒固定了的纤维吸引到旋转的圆网上,在圆网上形成第二纸层。之后,将在圆网上形成的第二纸层叠层到转移到了上述纸层输送机上的第一纸层上,制作第三纸层。

[0109] 在将第三纸层转移到另外一台纸层输送机上之后,将其转移到加热到了110℃的杨克式干燥机上,将第三纸层干燥,以使第三纸层的水分率变成60%。

[0110] 其次,使用一台蒸气喷嘴向第三纸层中的第二纸层侧的面上喷射高压水蒸气。这时的高压水蒸气的蒸气压力为0.7MPa,蒸气温度为175℃。另外,蒸气喷嘴的前端与纸层表面之间的距离为2.0mm。蒸气喷嘴的喷嘴孔在机械方向(MD)上排列六列。进而,蒸气喷嘴的喷嘴孔的孔径为200μm,孔节距为1.0mm。另外,抽吸鼓吸引纸层的吸引力为-5.0kPa。在抽吸鼓的外周,使用了不锈钢制的18目的开孔套管。

[0111] 并且,将第三纸层转移到加热到150℃的干燥机上,将其干燥到5%以下的水分量。干燥的纸层成为实施例1。

[0112] (实施例2)

[0113] 实施例2,除了高压水蒸气的蒸气温度为140℃,蒸气压力为0.4MPa之外,利用与实施例1的制造方法同样的方法制造。

[0114] (实施例3)

[0115] 实施例3,除了调整第一抄纸原料的纤维浓度,以使第一纸层的单位面积重量为15g/m²之外,利用与实施例1的制造方法同样的方法制造。

[0116] (实施例4)

[0117] 实施例4,除了将第三纸层干燥,以使喷射高压水蒸气之前的第三纸层的水分率变成20%之外,利用与实施例1的制造方法同样的方法制造。

[0118] (比较例1)

[0119] 比较例1,除了不形成第二纸层,只用第一纸层制造无纺布物及不喷射高压水蒸气

之外,利用与实施例1的制造方法相同的方法制造。

[0120] (比较例2)

[0121] 比较例2,除了不形成第一纸层,只用第二纸层制造无纺布物之外,利用与实施例1的制造方法同样的方法制造。

[0122] (比较例3)

[0123] 比较例3,除了不形成第一纸层,只用第二纸层制造无纺布物;高压水蒸气的蒸气温度为115℃、蒸气压力为0.2MPa;在机械方向(MD)上排列三列蒸气喷嘴的喷嘴孔;蒸气喷嘴的喷嘴孔的孔径为300μm以及孔节距为2.0mm之外,利用与实施例1的制造方法同样的方法制造。

[0124] 上述实施例及比较例的原料示于表1。

[0125] [表1]

[0126] 表1 实施例及比较例的原料

	第一纸层的纤维原料		第二纸层的纤维原料				
	NRKP (CSF700cc)	人造丝 1.1dtex×8mm	NRKP (CSF700cc)	LRKP	7741712037(J- F-36	7741712037 8C104	7741712037 8C104
实施例1	50%	50%	37%	37%	20%	3%	3%
实施例2	50%	50%	37%	37%	20%	3%	3%
实施例3	50%	50%	37%	37%	20%	3%	3%
实施例4	50%	50%	37%	37%	20%	3%	3%
比较例1	50%	50%	~	~	~	~	~
比较例2	~	~	37%	37%	20%	3%	3%
比较例3	~	~	37%	37%	20%	3%	3%

[0128] 在表2中表示出以上实施例及比较例的制造条件。

[0129] [表2]

[0130]

表2 实施例及比较例的制造条件									
	高压水流 流量 (kg/min)	蒸气压力 (MPa)	蒸气 温度 (°C)	蒸气 喷嘴 孔径 (μm)	蒸气 喷嘴 孔间距 (mm)	蒸气 喷嘴的 喷嘴孔 列数	蒸气喷嘴 与纸层之 间的距离 (mm)	抽吸膜的 压力 (Pa)	抽吸膜外周 的网目
实施例1	0.2846	0.7	175	200	1	6	2	-5.0	18
实施例2	0.2846	0.4	140	200	1	6	2	-5.0	18
实施例3	0.2846	0.7	175	200	1	6	2	-5.0	18
实施例4	0.2846	0.7	175	200	1	6	2	-5.0	18
比较例1	0.2846	-	-	-	-	-	-	-	-
比较例2	-	0.7	175	200	1	6	2	-5.0	18
比较例3	-	0.2	115	300	2	3	2	-5.0	18

[0131] 以上的实施例及比较例的蒸气喷吹之前的纸层水分率、第一纸层的单位面积重量、第二纸层的单位面积重量、第三纸层的单位面积重量、干燥厚度、密度、第一纸层的表观厚度、第二纸层的表观厚度、加压后厚度、加压后厚度相对于干燥厚度的比例、湿润厚度及湿润厚度相对于干燥厚度的比例，表示在表3中。

[0132] [表3]

[0133]

表3 实施例及比较例的蒸汽吸收前的纸层水分率、第一纸层的单位面积重量、第二纸层的单位面积重量、第三纸层的单位面积重量、干纸厚度、密度、第一纸层的表现厚度、第二纸层的表现厚度、第三纸层的表现厚度、加压后厚度、加压后密度及湿润厚度/干纸厚度×100、湿润厚度/干纸厚度×100											
蒸汽吸收前的纸层水分率	第一纸层的单位面积重量(g/m ²)	第二纸层的单位面积重量(g/m ²)	第三纸层的单位面积重量(g/m ²)	干纸厚度(mm)	密度(g/cm ³)	第一纸层的表现厚度(mm)	第二纸层的表现厚度(mm)	第三纸层的表现厚度(mm)	加压后厚度(mm)	加压后密度(g/cm ³)	湿润厚度/干纸厚度×100
实施例1	80%	20.0	20.0	40.0	1.22	0.03	0.22	1.00	1.15	0.94	94.3%
实施例2	80%	20.0	20.0	40.0	0.87	0.05	0.22	0.55	0.85	97.7%	98.8%
实施例3	60%	15.0	20.0	35.0	1.17	0.03	0.19	0.98	1.12	95.7%	92.3%
实施例4	20%	20.0	20.0	40.0	0.82	0.05	0.22	0.59	0.78	95.1%	90.2%
比较例1	-	20.0	-	-	0.23	0.08	-	-	0.20	87.0%	104.3%
比较例2	80%	-	20.0	-	1.02	0.02	-	-	0.95	93.1%	90.2%
比较例3	80%	-	20.0	-	0.81	0.03	-	-	0.53	86.9%	76.7%

[0134] 以上实施例及比较例的干燥抗拉强度、湿润抗拉强度、水吸收量及耐摩擦牢度示于表4。

[0135] [表4]

[0136] 表4 实施例及比较例的干燥抗拉强度、湿润抗拉强度、水吸收量、第一纸层侧的耐摩擦牢度及第二纸层侧的耐摩擦牢度

[0137]

	干燥抗拉强度 (N/25mm)		湿润抗拉强度 (N/25mm)		水吸收量 (g/m ²)	耐摩擦牢度 (次)	
	MD	CD	MD	CD		第一纸层侧	第二纸层侧
实施例1	8.4	5.6	1.7	1.5	582	167	18
实施例2	9.6	6.3	1.9	1.7	467	181	14
实施例3	7.6	5.2	1.5	1.3	541	124	21
实施例4	10.4	7.0	2.4	2.1	388	177	27
比较例1	9.5	7.8	1.7	1.6	74	157	~
比较例2	2.1	0.7	0.8	0.3	553	~	14
比较例3	1.2	0.3	0.5	0.2	316	~	31

[0138] (1)实施例1~4和比较例1的比较

[0139] 实施例1~4的干燥厚度都在0.82mm以上。另一方面,比较例1的干燥厚度为0.23mm。由于比较例的单位面积重量为20g/m²,是实施例1~4的二分之一左右,所以,为了是单位面积重量与实施例1~4相一致,即使比较例1的厚度为两倍,比较例1的厚度也是0.46mm。从而,可以看出,通过设置包含热膨胀性颗粒的第二纸层,可以使无纺布物的体积非常大。另外,与实施例1~4的水吸收量相比,比较例1的水吸收量非常小。从而,可以看出,通过设置包含热膨胀性颗粒的第二纸层,可以使无纺布物的水吸收量非常大。

[0140] (2)实施例1~4与比较例2及3的比较

[0141] 与实施例1~4的干燥抗拉强度及湿润抗拉强度相比,比较例2及3的干燥抗拉强度及湿润抗拉强度非常低。从而,可以看出,通过设置第一纸层,包含热膨胀性颗粒的无纺布物的强度变得非常高。另外,与实施例1~4的第一纸层侧的面的耐摩擦牢度相比,比较例2及3的耐摩擦牢度非常低。从而,可以看出,通过设置第一纸层,含有热膨胀性颗粒的无纺布物的耐摩擦牢度变得非常高。

[0142] (3)实施例2和比较例3的比较

[0143] 通过比较实施例2和比较例3,可以看出,即使无纺布物变成湿润状态也能够保持高的蓬松度,优选地,高压水蒸气的蒸气压力比0.2MPa大,蒸气喷嘴的喷嘴孔的孔径比300μm小,蒸气喷嘴的喷嘴孔的孔节距比2mm小以及在宽度方向(CD)上排列的多个喷嘴孔在机械方向(MD)上排列的列数在4以上。

[0144] (4)实施例1~4

[0145] 从实施例1~4可以看出,第一纸层侧的面的耐摩擦牢度是第二纸层侧的面的耐摩擦牢度的2倍以上。

[0146] (5)实施例1与比较例1及比较例2

[0147] 可以看出,比较例1的水吸收量表示实施例1的第一纸层的部分的水吸收量,比较例2的水吸收量表示实施例1的第二纸层的部分的水吸收量。从而,可以看出,实施例1的第二纸层部分的水吸收量是实施例1的第一纸层部分的水吸收量的2倍以上。

[0148] 附图标记说明

[0149] 1 无纺布物制造装置

[0150] 11 原料供应头

[0151] 12 纸层形成输送机

[0152] 13 吸引箱

[0153] 14 高压水流喷嘴

[0154]	15、18	纸层搬运输送机
[0155]	16	抄制槽
[0156]	17	圆网
[0157]	19、22	干燥机
[0158]	20	抽吸鼓
[0159]	21	蒸气喷嘴
[0160]	23	卷取机
[0161]	31	第一纸层
[0162]	32	第二纸层
[0163]	33	第三纸层
[0164]	41	高压水流
[0165]	42	槽部
[0166]	51	纸层形成带
[0167]	60、60'	热膨胀性颗粒
[0168]	61	外壳
[0169]	62	核
[0170]	70	纤维
[0171]	81	高压水蒸气

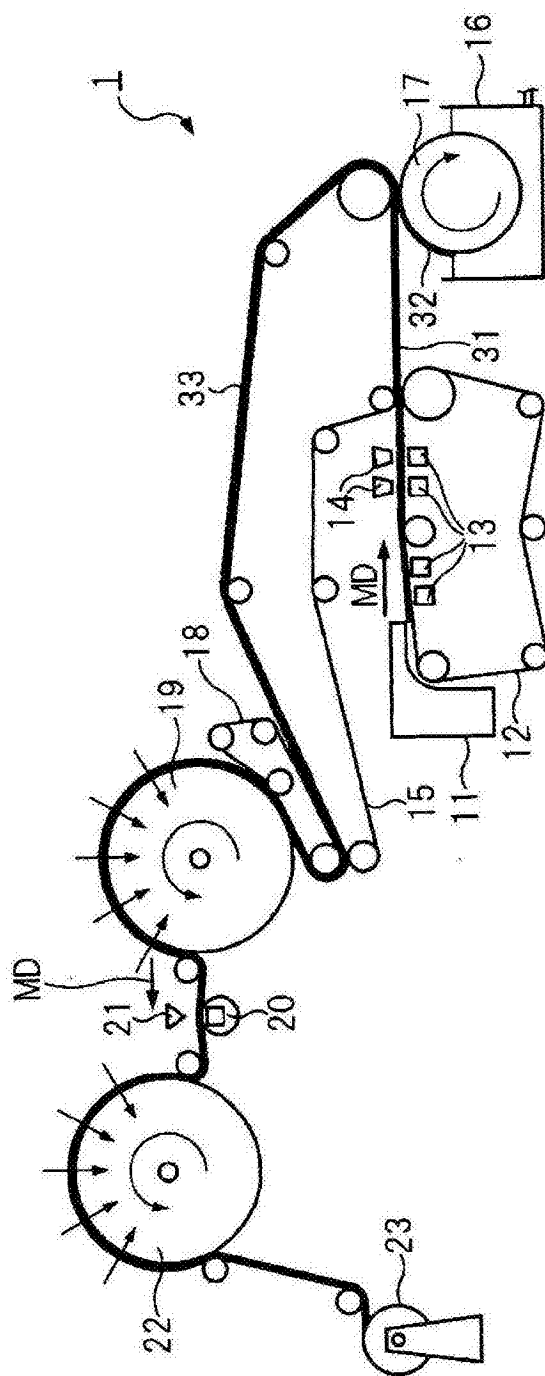


图 1

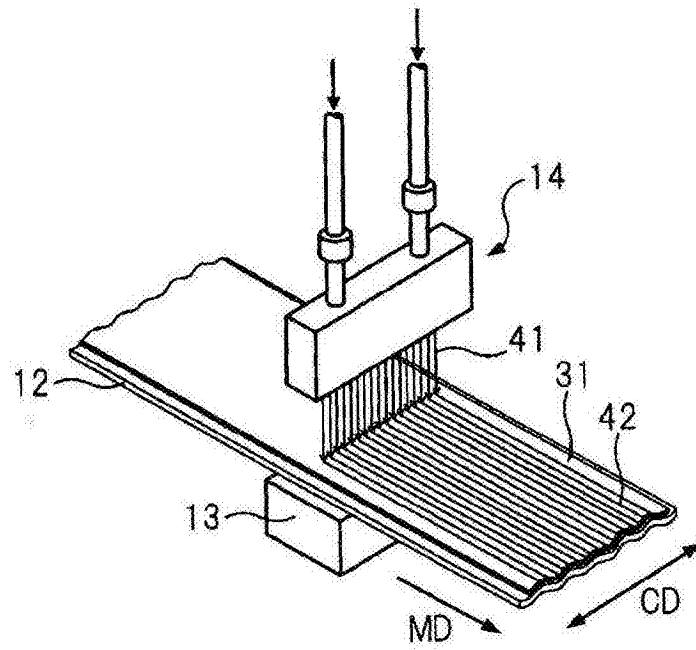


图2

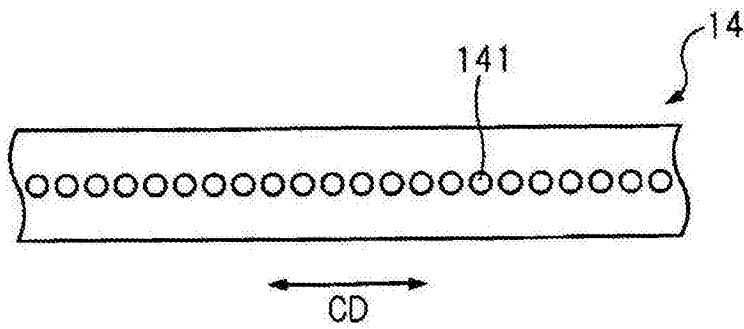


图3

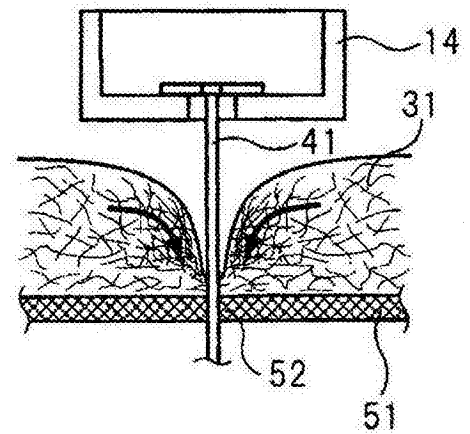


图4

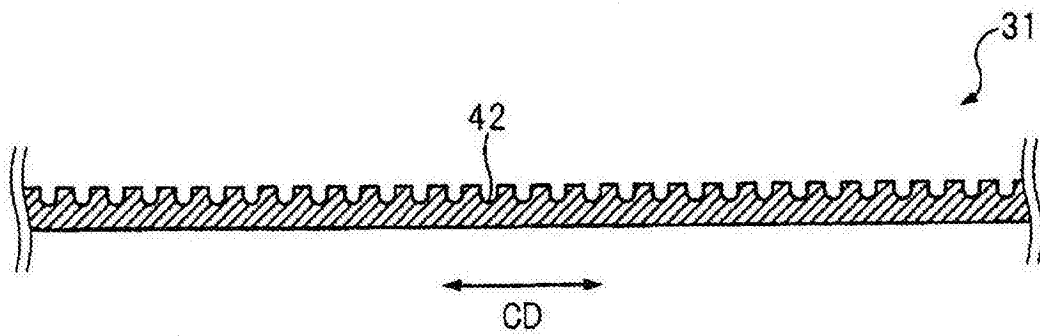


图5

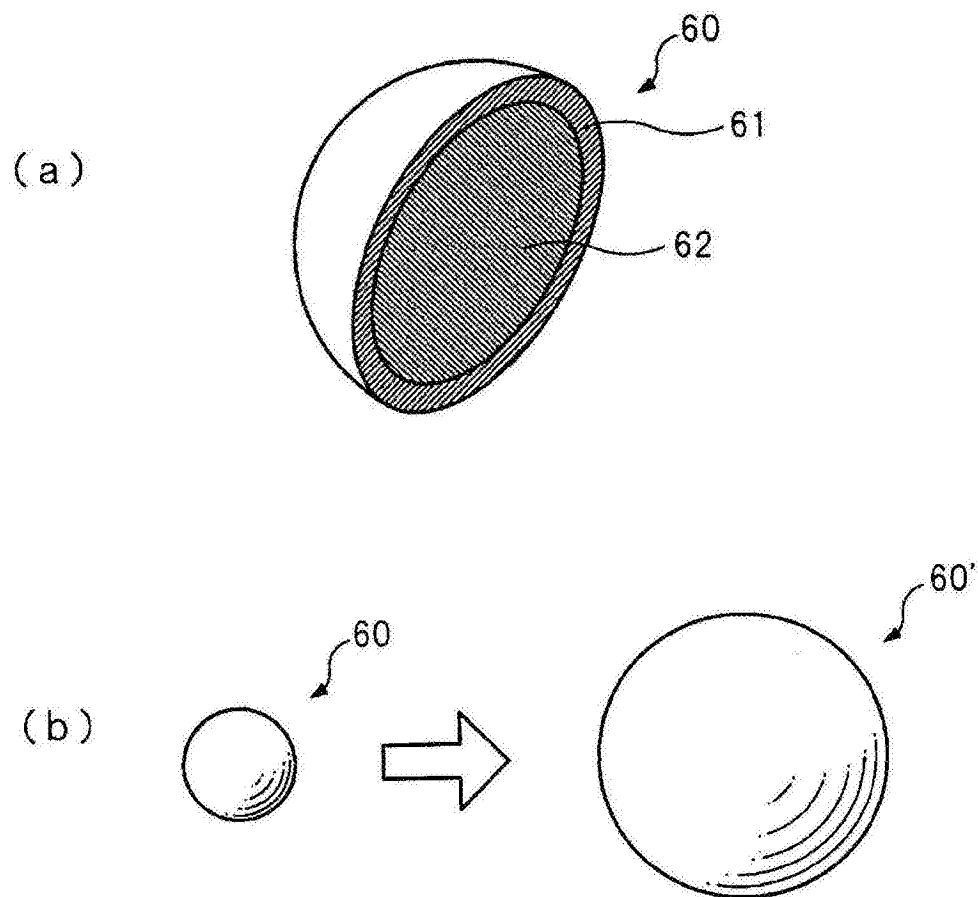


图6

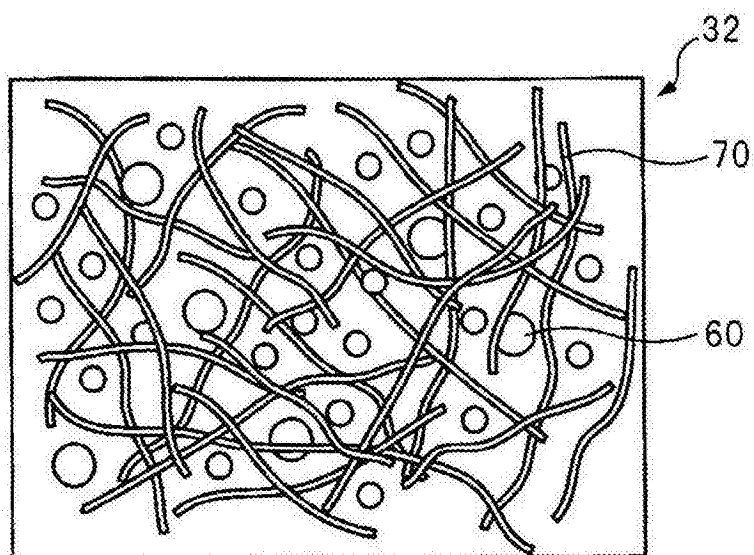


图7

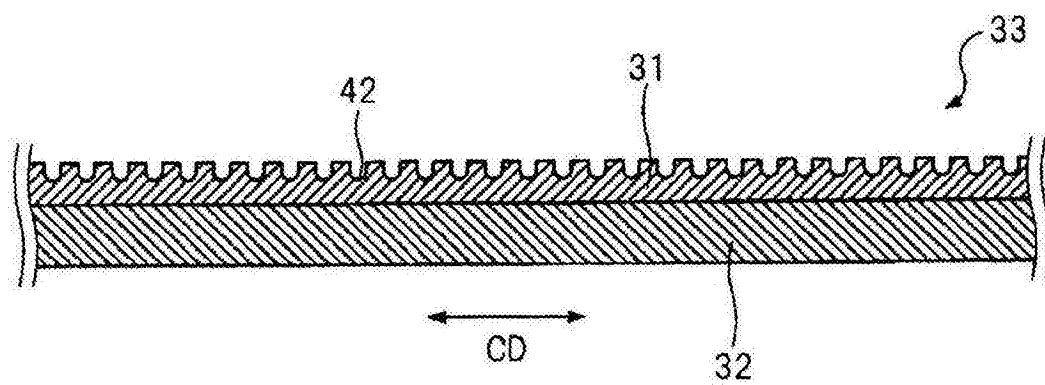


图8

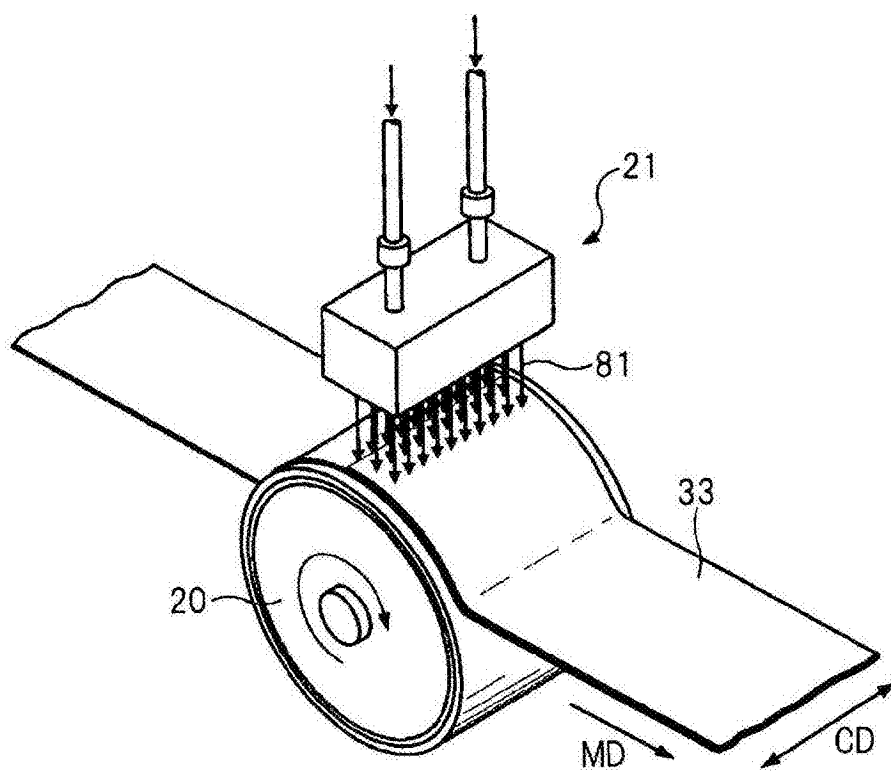


图9

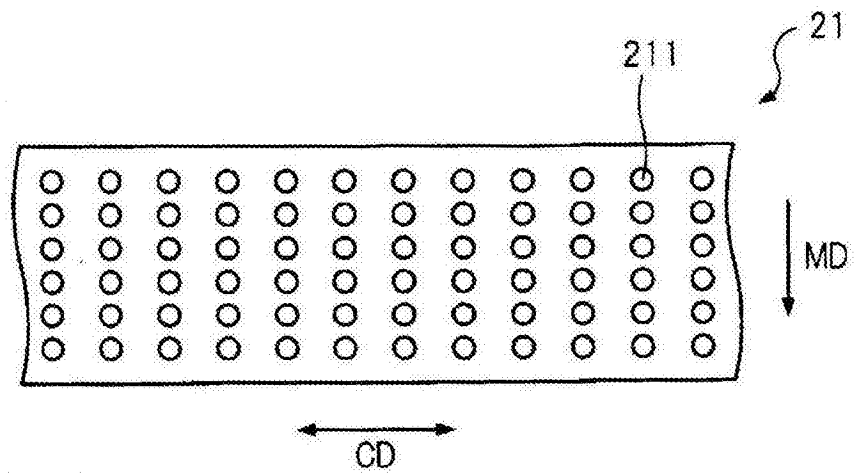


图10

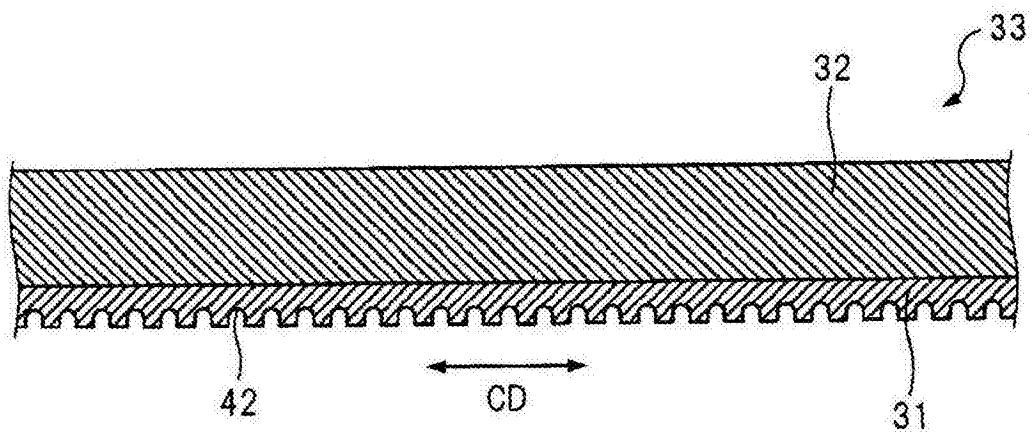


图11