



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103962012 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410043311. 6

W0 2012/086820 A1, 2012. 06. 28, 全文.

(22) 申请日 2014. 01. 29

审查员 曾小青

(30) 优先权数据

2013-020647 2013. 02. 05 JP

(73) 专利权人 北越纪州制纸株式会社

地址 日本新潟县

(72) 发明人 根本纯司 楚山智彦 浜边久嗣

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 金世煜 苗堃

(51) Int. Cl.

B01D 69/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102488910 A, 2011. 09. 21,

JP 特开 2002-95937 A, 2002. 04. 02, 全文.

CN 1768911 A, 2006. 05. 10, 全文.

CN 101084055 A, 2007. 12. 05, 全文.

权利要求书1页 说明书13页

(54) 发明名称

半透膜支撑体用无纺布

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种满足作为半透膜支撑体用无纺布所需的湿润时的强度的同时还抑制了热压加工时的热收缩的、厚度和透气性均匀的半透膜支撑体用无纺布。本实施方式中所涉及的半透膜支撑体用无纺布是将以纤维素成分为主体的纸浆纤维和有机合成纤维作为主体纤维的无纺布,在该无纺布一侧的面支撑半透膜,其中,相对于该无纺布的总质量上述以无纺布的纤维素成分为主体的纸浆纤维的含量为 5 ~ 40 质量 %。

1. 一种半透膜支撑体用无纺布,其特征在于,

是将以纤维素成分为主体的纸浆纤维和有机合成纤维作为主体纤维的无纺布,在该无纺布一侧的面支撑半透膜,其中,

相对于所述无纺布的总质量所述以纤维素成分为主体的纸浆纤维的含量为 5 ~ 40 质量%,

热压加工后的所述半透膜支撑体用无纺布的 235℃ 下的纵向与横向的尺寸变化率的平均值为 -1.5% 以上。

2. 如权利要求 1 所述的半透膜支撑体用无纺布,其特征在于,所述纤维素成分为天然纤维素。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的半透膜支撑体用无纺布,其特征在于,所述无纺布的任一面均可以成为所述半透膜的涂布面。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的半透膜支撑体用无纺布,其特征在于,所述半透膜支撑体用无纺布为 1 层抄造。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的半透膜支撑体用无纺布,其特征在于,将热压加工后的所述半透膜支撑体用无纺布在厚度方向分为设置所述半透膜的一侧的涂布层部位、中层部位以及设置所述半透膜的面相反侧的非涂布层部位时,所述中层部位的有机合成纤维的热熔融程度与所述涂布层部位和所述非涂布层部位的有机合成纤维的热熔融程度相比低。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的半透膜支撑体用无纺布,其特征在于,作为所述主体纤维的有机合成纤维为一种。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的半透膜支撑体用无纺布,其特征在于,进一步包含粘合剂纤维。

半透膜支撑体用无纺布

技术领域

[0001] 本发明涉及无纺布,详细而言,涉及在超滤膜、精密过滤膜、反渗透(RO)膜等具有分离功能的半透膜的制造中,成为用于制膜的支撑体,以加固半透膜为目的的半透膜支撑体用无纺布。

背景技术

[0002] 半透膜广泛地用于饮料/工业用水中的杂质的除去、海水的淡水化、食品中的杂菌的除去、排水处理或生物化学领域等。

[0003] 半透膜中将纤维素系树脂、聚乙烯醇系树脂、聚砒系树脂、聚酰胺系树脂、聚酰亚胺系树脂、聚丙烯腈系树脂、聚酯系树脂、氟系树脂等各种各样的高分子根据其用途而选择。然而,半透膜自身的物理强度(以下,有时仅记载为“强度”)弱,不能承受单独用于超滤、反渗透等时的1~10MPa以上这样的高压。所以,以在强度高、通液性高的无纺布、织布等支撑体的单面上涂布半透膜的树脂液而形成半透膜的形态使用(以下,有时也将在半透膜支撑体用无纺布中的涂布有半透膜的面称为“半透膜的涂布面”或仅称为“涂布面”)。

[0004] 一般而言,作为构成半透膜支撑体用无纺布的纤维,可以使用将由合成纤维(热塑性树脂)构成的主体纤维和与它相比熔点低的粘合剂纤维进行混合的纤维。由这些纤维通过干式法或湿式法制造无纺布,进一步热压加工该无纺布而得半透膜支撑体用无纺布。热压加工从强度的赋予以及防止半透膜树脂液的透印的观点出发是不可缺少的。

[0005] 已经公开有含有以聚丙烯为芯成分、以高密度聚乙烯为鞘成分的芯鞘型复合纤维的半透膜支撑体(例如,参照专利文献1)。在专利文献1中公开有芯鞘型复合纤维在130℃加热处理后的热收缩率为8.0%以下。

[0006] 还公开有由亲水性多孔性支撑层和形成于该支撑层上面的纤维素层或再生纤维素层形成的分离膜(例如,参照专利文献2)。专利文献2所述的要旨是在多孔性支撑层的内部至少混入疏水性纤维且通过热处理将邻接纤维间进行熔接。

[0007] 还公开有由分离功能膜和微多孔性支撑膜形成的复合膜(例如,参照专利文献3)。专利文献3所述的要旨是微多孔性支撑膜也可以由布、无纺布、纸等包裹。

[0008] 还公开有具有包含上层和下层而构成的多层结构且在下层或上下两层包含制纸用纸浆的片状物(例如,参照专利文献4~6)。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开2012-106177号公报

[0012] 专利文献2:日本特开平06-254362号公报

[0013] 专利文献3:日本特开平09-141071号公报

[0014] 专利文献4:日本特开2009-178915号公报

[0015] 专利文献5:日本特开2009-240893号公报

[0016] 专利文献6:日本特开2009-240894号公报

发明内容

[0017] 然而,在半透膜支撑体用无纺布中,由于进行热压加工,主体纤维和粘合剂纤维发生热收缩。于是,半透膜支撑体用无纺布在流动方向和宽度方向收缩,在厚度方向膨胀。流动方向的收缩可以通过在热压加工中提高对无纺布的张力而抑制,但难以抑制宽度方向的收缩。进而,在宽度方向的两端部收缩力变得更大,产生厚度与其它部分相比显著地变厚的现象(颈缩现象)。因此,难以使在宽度方向的厚度和透气度均匀。

[0018] 在专利文献 1 中仅记载有短纤维的热收缩率,在全部实施例中纤维的热收缩率为 5.2% 以上。然而,未记载作为支撑体整体的热收缩率。

[0019] 在专利文献 2 的实施例中记载了一面是由木材纸浆形成的多孔性支撑层,另一面是由木材纸浆和聚乙烯制合成纸浆形成的合层纸。然而,完全没有提及木材纸浆的配合率和合层纸的热收缩。此外,该合层纸为 2 层抄造。

[0020] 在专利文献 3 中完全没有关于具体的纸浆的配合率和微多孔性支撑膜的热收缩的记载。

[0021] 在专利文献 4~6 中,使上层和下层通过热压加工而进行热粘结,但对于支撑体整体的热收缩没有记载。此外,由于上层与下层的热收缩率的不同而产生的卷曲将成为问题。而且,实施例中所公开的片材是纸浆配合率均大于 40% 的片材,纸浆配合量多,因此耐水性有可能下降。

[0022] 本发明的目的在于提供一种一边满足作为半透膜支撑体用无纺布所需的湿润时的强度,一边抑制热压加工时的热收缩的厚度和透气性均匀的半透膜支撑体用无纺布。

[0023] 本发明中所涉及的半透膜支撑体用无纺布的特征在于,是将以纤维素成分为主体的纸浆纤维和有机合成纤维作为主体纤维的无纺布,在该无纺布的一侧的面支撑半透膜,其中,相对于上述无纺布的总质量上述以纤维素成分为主体的纸浆纤维的含量为 5~40 质量%。

[0024] 在本发明所涉及的半透膜支撑体用无纺布中,上述纤维素成分优选为天然纤维素。断面形状为扁平,因此适度地增大压力损耗,半透膜涂布液不会过多浸透无纺布,可以得到更加均匀的表面。

[0025] 在本发明中所涉及的半透膜支撑体用无纺布中,上述无纺布的任一面均可以成为上述半透膜的涂布面。

[0026] 在本发明中所涉及的半透膜支撑体用无纺布中,上述半透膜支撑体用无纺布优选为 1 层抄造。通过设为 1 层抄造,可以防止源自多层抄造的层间剥离问题,即,可以防止由于上层与下层的热收缩率的不同而产生的卷曲问题。

[0027] 本发明中所涉及的半透膜支撑体用无纺布在将热压加工后的上述半透膜支撑体用无纺布在厚度方向分为设置上述半透膜的一侧的涂布层部位、中层部位以及与设置上述半透膜的面相反侧的非涂布层部位时,优选上述中层部位的有机合成纤维的热熔融程度与上述涂布层部位和上述非涂布层部位的有机合成纤维的热熔融程度相比低。可以确保支撑体的透气性,同时使半透膜对支撑体的密合性、支撑体的表面的平滑性良好,而且防止涂布液的透印。

[0028] 在本发明中所涉及的半透膜支撑体用无纺布中,热压加工后的上述半透膜支撑体

用无纺布在 235℃ 下的纵向与横向的尺寸变化率的平均值优选为 -1.5% 以上。该数值是将进行了热压加工处理的无纺布进一步进行热处理时的尺寸变化率的数值,其结果,处于这样的范围的无纺布以热压延机进行热压加工时的因热所致的尺寸变化,尤其是在宽度方向的热收缩少,在宽度方向的物性变得均匀。

[0029] 在本发明中所涉及的半透膜支撑体用无纺布中,作为上述主体纤维的有机合成纤维优选为一种。即使作为主体纤维的有机合成纤维为一种这样的简单的结构,半透膜对支撑体的密合性也良好,而且可以使厚度和透气性均匀。

[0030] 本发明中所涉及的半透膜支撑体用无纺布优选进一步包含粘合剂纤维。可以提高支撑体的强度物性。

[0031] 本发明提供一种一边满足作为半透膜支撑体用无纺布所需的湿润时的强度,一边抑制热压加工时的热收缩的厚度和透气性均匀的半透膜支撑体用无纺布。通过在具有热塑性的有机合成纤维中加入以在进行热压加工的温度下几乎没有热收缩的纤维素成分为主体的纸浆纤维,能够抑制无纺布整体的热收缩。此外,本发明将有机合成纤维的一部分替换为纸浆纤维,能够成为使用了可再生资源的低环境负荷型材料。

具体实施方式

[0032] 接着,示出实施方式而详细地说明本发明,但本发明不应理解为限定于这些记载。只要取得本发明的效果,实施方式可以进行各种变形。

[0033] 本实施方式中所涉及的半透膜支撑体用无纺布是将以纤维素成分为主体的纸浆纤维和有机合成纤维作为主体纤维的无纺布,在该无纺布的一侧的面支撑半透膜的半透膜,其中,相对于该无纺布的总质量上述以无纺布的纤维素成分为主体的纸浆纤维的含量为 5 ~ 40 质量 %。

[0034] 纤维素成分例如为天然纤维素、再生纤维素。天然纤维素是指以植物纤维素为基本单元的天然纤维。再生纤维素是指使天然纤维素溶解于溶剂后,进行再生的纤维。作为以天然纤维素成分为主体的纸浆纤维,没有特别的限定,例如,可以使用阔叶树漂白牛皮纸浆(LBKP)、针叶树漂白牛皮纸浆(NBKP)等来源于各种木材的牛皮纸浆、亚硫酸盐纸浆、细磨纸浆(GP)、加压式碎木纸浆(PGW)、精制机械纸浆(RMP)、热机械纸浆(TMP)、化学热机械纸浆(CTMP)、化学机械纸浆(CMP)、化学细磨纸浆(CGP)等机械纸浆等。此外,作为以天然纤维素成分为主体的纸浆纤维,也可以使用来源于槿麻、麻、稻、甘蔗渣、竹、棉等植物的非木材纸浆。进而,也可以使用人造丝、莱塞尔等再生纤维素纤维。在本实施方式中,纤维素成分优选为天然纤维素。天然纤维素的断面形状为扁平,因此适度地增大压力损耗,半透膜涂布液不会过多浸透无纺布,可以得到更加均匀的表面。本实施方式不限于纸浆纤维的原料以及制造方法。但是,优选不进行使纸浆纤维进行细纤维化的叩解等细纤维化处理。此外,纸浆的叩解度例如以加拿大标准游离度(Freeness)(按照 JIS P8121:1995“纸浆的游离度试验方法”)计,优选为 400mlCSF 以上,更优选为 500mlCSF 以上。

[0035] 在本实施方式中所涉及的半透膜支撑体用无纺布中,相对于无纺布的总质量以纤维素成分为主体的纸浆纤维的含量为 5 ~ 40 质量 %。更优选为 15 ~ 30 质量 %。进一步优选为大于 20 质量 % 且 28 质量 % 以下。若纸浆纤维的含量小于 5 质量 %,则抑制热收缩的效果变弱。若大于 40 质量 %,则有时湿润状态下的强度显著地变弱。应予说明,纸浆的配合比

例以绝干质量为基准而计算。

[0036] 成为半透膜支撑体的无纺布的主要构成要素的有机合成纤维分为主体纤维和粘合剂纤维。

[0037] 作为有机合成纤维,可以例示由聚乙烯、聚丙烯、聚丙烯酸酯、聚酯、聚氨酯、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚氟化乙烯、聚芳酰胺、聚酰亚胺、聚丙烯腈、尼龙等合成树脂纺织的纤维。此外,以聚乙烯、聚丙烯、丙烯酸、芳纶等合成树脂纸浆,或近年来以生物化学用途而活跃地进行研究的聚乳酸、聚酪酸、聚琥珀酸等天然物为原料源的纤维也含于有机合成纤维的范畴。在上述合成纤维中,从耐热性、耐药品性、纤维直径、性状的种类丰富度等出发,优先使用聚酯纤维。这里,在本实施方式中,将有机合成纤维中的具有不以低温下的熔融粘结为目的的通常的熔点,例如 140 ~ 300℃ 的熔点的有机合成纤维作为“主体纤维”使用。作为主体纤维所使用的有机合成纤维的熔点更优选为 250 ~ 300℃。根据作为主体纤维的有机合成纤维的形状,若使用细的纤维直径的纤维,则完成的片材的孔径变得更小,若使用粗的纤维直径的纤维,则片材的强度增加。若使用短的纤维,则湿式抄纸工序中在水中的分散性提高,若使用长的纤维,则片材的强度增加。在本实施方式中,适合使用合成纤维的粗细为 0.05 ~ 5.0 分特,优选为 0.1 ~ 3.0 分特,长度为 1 ~ 8mm,优选长度为 3 ~ 6mm 的范围的合成纤维。此外,纤维的断面的形状能够根据需要而适当地选择,在本实施方式中没有限定。

[0038] 在本实施方式中所涉及的半透膜支撑体用无纺布中,作为主体纤维的有机合成纤维优选为一种。即使作为主体纤维的有机合成纤维为一种这样的简单结构,半透膜对支撑体的密合性也良好,而且可以使厚度和透气性均匀。

[0039] 以作为主体纤维使用的纤维素为主体的纸浆纤维以及有机合成纤维的合计含量优选为相对于无纺布的总质量 40 质量% 以上,更优选为 60 质量% 以上。小于 40 质量% 时,有时作为半透膜支撑体用无纺布不能得到充分的强度。

[0040] 在本实施方式中所涉及的无纺布中,除了作为主体纤维的纸浆纤维和有机合成纤维以外,也可以使用粘合剂纤维。粘合剂纤维是以制品的强度物性的提高、在片材化工序、卷取工序之中保持充分的片材强度为目的,混合于主体纤维的纤维。这里“粘合剂纤维”是指纤维整体或纤维表面(鞘部分)与作为主体纤维所使用的有机合成纤维相比,熔点低 20℃ 左右或 20℃ 以上的有机合成纤维,具有通过抄纸后的干燥工序、热压工序所致的加热,纤维表面或纤维整体熔融粘结,对片材赋予物理强度的效果。

[0041] 粘合剂纤维具有其构成树脂全部为低熔点的树脂或具有内侧和外侧双层结构即称为所谓的芯鞘结构的结构且仅表面进行熔接的类型等,均可用于本实施方式中。优选使用熔点 200 ~ 230℃ 左右的聚酯未拉伸纤维。此外,与主体纤维同样地,可根据目的选择粗细、长度、断面的形状等。例如,在本实施方式中优选使用粘合剂纤维的粗细为 0.1 ~ 5.0 分特,优选为 0.5 ~ 3.0 分特,长度为 1 ~ 8mm,优选长度为 3 ~ 6mm 的范围的粘合剂纤维。粘合剂纤维优选为与作为主体纤维所使用的有机合成纤维相同或与其接近的树脂组成,根据要求特性,也可为不同树脂组成。此外,也优选使用在湿热条件下具有溶解特性的维尼纶粘合剂纤维。

[0042] 在本实施方式中,包括将有机合成纤维仅作为主体纤维进行配合的情况和配合主体纤维和粘合剂纤维两者的情况。在本实施方式中,作为主体纤维的有机合成纤维与粘合

剂纤维的配合量的比率(质量比)优选为作为主体纤维的有机合成纤维:粘合剂纤维=100:0~50:50的范围。虽然通过将未混合粘合剂纤维而仅含有成为主体纤维的有机合成纤维的片材进行热压加工处理,能够使成为主体纤维的有机合成纤维彼此和/或纸浆纤维与成为主体纤维的有机合成纤维进行熔融粘结,但成为主体纤维的有机合成纤维不以低温下的熔融粘结为目的,因此需要将热压加工处理时的加热温度提高至成为主体纤维的有机合成纤维的熔点附近。而在主体纤维中配合粘合剂纤维时,能够在低于成为主体纤维的有机合成纤维的熔点的温度下使各纤维彼此熔融粘结。但是,若相对于成为主体纤维的有机合成纤维的粘合剂纤维的比率大于50%,则因粘合剂纤维自身的物理强度与主体纤维的物理强度相比弱,因此有可能片材的物理强度下降。

[0043] 作为半透膜支撑体用无纺布,例如,可以使用以湿式抄造法制造的湿式无纺布。或者,也可使用干式无纺布。其中,在本实施方式中,与干式无纺布相比,湿式无纺布的本发明的效果更大。这是因为与以连续长纤维为主要构成要素的干式无纺布相比,以短纤维为主要构成要素的湿式无纺布容易形成质地良好的致密的层,此外,也容易体现以纤维素成分为主体的纸浆纤维的纤维间强度。

[0044] 使用湿式无纺布时的半透膜支撑体用无纺布的制造方法如下所述。即,具有以下工序:(1)将包含以纸浆纤维和有机合成纤维为主体纤维的纤维浆进行抄纸,得到湿纸的工序;(2)将湿纸以干燥机干燥,得到连续的卷取原纸的工序;(3)用热压延机装置将原纸进行热压加工处理而得到无纺布的工序。

[0045] 在本实施方式中,半透膜支撑体用无纺布优选为1层抄造。若为1层抄造,则以热压延机进行热压加工前的半透膜支撑体用无纺布为1层结构。因此,热压加工时,在厚度方向的热的传播方式一样,容易进行利用加工条件的纤维熔融性的控制。若为2层以上的多层抄造,则有时在将层彼此连接的断层部分热的传播方式发生变化,不能顺利进行纤维熔融性的控制,有时因在各层的热收缩率的差而导致产生卷曲。

[0046] 在本实施方式中,热压加工后的半透膜支撑体用无纺布在235℃下的纵向与横向的尺寸变化率的平均值优选为-1.5%以上。更优选为-1.0%以上。若小于-1.5%,则有时热压加工时的尺寸稳定性差,无法在宽度方向得到均质的无纺布。热压加工后的半透膜支撑体用无纺布在235℃下的纵向与横向的尺寸变化率的平均值优选小于0.0%。更优选小于-0.3%。0.0%以上时,因热而熔融的成分变少,作为半透膜支撑体用无纺布有时强度不足。作为控制235℃下的纵向与横向的尺寸变化率的方法,可以举出将即使从常温加热至235℃也尺寸变化很少的纤维加入无纺布的原料。在本实施方式中,使用以纤维素成分为主体的纸浆纤维。此外,除以纤维素成分为主体的纸浆纤维以外,也可以进一步配合即使从常温加热至235℃也尺寸变化很少的纤维。作为这种纤维,优选为芳纶纤维、玻璃纤维。

[0047] 这里,在235℃下的纵向与横向的尺寸变化率是通过在预先设定为235℃的恒温空气中放入半透膜支撑体用无纺布的样品1分钟,测定其前后的纵向与横向的尺寸,根据下式(数学式1)而求出的。

[0048] (数学式1) 尺寸变化率(%)=(热处理后的尺寸-热处理前的尺寸)/热处理前的尺寸×100

[0049] 在235℃下1分钟的条件是与热压加工中的热收缩相关的条件,该温度是主要熔融粘合剂纤维且难以熔融主体纤维的温度。应予说明,纵向是指无纺布制造时或热压延机

加工时的流动方向,横向是指与其垂直的方向。在无纺布没有流动方向的情况下,将任意方向定为纵向,与它垂直的方向设为横向。235℃的恒温空气例如可以用恒温干燥机、电炉等制作。作为半透膜支撑体用无纺布的样品的尺寸,只要是可放入恒温空气中的大小就没有问题,若尺寸小,则难以测定,因此优选纵横向均为10cm以上。放入235℃的恒温空气中时,有时通过门的开关而产生温度下降,但 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内就视为235℃。即,温度显示为234℃以上就开始读数,其后的1分钟只要在234~236℃的范围内,则视为进行了1分钟的235℃的热处理。

[0050] 虽然是样品在恒温空气中的配置方法,但接近热源时可能产生温度的不均匀,因此将样品配置于以远离热源且已预热的具有平面的金属板、陶器板等上,以来自热源的热线不直接照射样品的方式进行配置。以使样品配置于水平方向,在纵横方向不受到张力的方式进行。此外,使其不折叠或弯曲,以平面状态进行配置。

[0051] 一般而言,由热塑性树脂形成的纤维在热熔融而将纤维间进行结合的同时产生收缩应力,在无纺布的纵向与横向收缩,产生在厚度方向膨胀的现象。由此,无纺布强度提高,但难以控制尺寸。因此,抑制无纺布的收缩从品质,进而生产率的观点出发是重要的。

[0052] 作为湿式无纺布的制造方法,使用将原材料纤维分散于水中后,将纤维层压于抄纸线上,从线的下方进行脱水而形成片材的所谓的湿式抄纸法。其中,就利用湿式抄纸法的湿式无纺布而言,构成纤维的网络与干式无纺布相比容易变均匀,特别优选。湿式抄纸法中所使用的抄纸机的种类在本实施方式中没有限定,例如,若是枚叶式抄纸装置或连续抄纸机,则可以使用长网式抄纸机、短网式抄纸机、圆网式抄纸机、倾斜线式抄纸机、夹网成型机、斜网成型机等。

[0053] 进行了抄纸的片材含有大量的水分,因此在干燥区进行干燥。此时的干燥方法没有特别的限定,优选使用利用热风干燥、红外线干燥、多筒烘缸干燥、扬克烘缸的干燥等。作为干燥温度,优选为80~140℃,更优选为100~120℃。

[0054] 以上述方法制造的湿式无纺布有时也直接用于半透膜支撑体用,但大多数的情况下,作为半透膜支撑体的强度不足。所以,为了作为半透膜支撑体得到充分的强度,在作为主体纤维所使用的有机合成纤维的熔点附近或粘合剂纤维的熔点附近的温度下进行热压加工处理,从而将纤维进行热熔接而提高强度。该处理可以使用各种热压加工装置,一般而言,热压延机装置是有效的。例如,使用可在160℃以上的温度下处理的金属辊/金属辊的硬区压轧(hard nip)压延机的方法,也能够使用将一个辊设为具有高耐热性的树脂辊的金属辊/树脂辊的软区压轧(soft nip)压延机。

[0055] 热压加工处理的温度条件一般优选为160℃~260℃的范围,更优选为180℃~235℃的范围,但根据所使用的合成纤维的种类,有时也优选更低的温度或更高的温度。例如,将主体纤维和粘合剂纤维配合时,在粘合剂纤维的熔点附近的温度下进行热压加工处理,从而将纤维彼此熔融粘结而进行强度的提高。线压优选为50~250kN/m的范围,更优选为100~200kN/m的范围,但不限于这些范围。此外,为了体现网整体的均匀的性能,优选以尽量均匀的温度分布、线压分布进行处理。热压延机装置的辊径根据热压加工处理的基材、夹持压力、速度等参数而适当选定。未配合粘合剂纤维而仅有主体纤维时,在作为主体纤维所配合的有机合成纤维的熔点附近的温度下进行热压加工处理。

[0056] 热压加工处理的多次处理可以是第1次处理和第2次处理以后反复使用相同的热

压装置,此外,也可以是配置多台热压装置而连续地处理的方法,将热压延机辊在高度方向配置为多段的压延机装置。第1次处理和第2次处理以后的处理温度优选将第2次以后设为与第1次相同的温度或其以上的温度。

[0057] 第2次处理以后的处理温度与第1次处理的处理温度相比高时,优选与第1次热压加工温度相比第2次以后的热压加工温度高 10°C 以上,更优选高 13°C 以上,进一步优选高 15°C 以上。其中,温度差的上限优选设为 70°C 为止。

[0058] 就本实施方式中所涉及的半透膜支撑体用无纺布而言,将热压加工后的上述半透膜支撑体用无纺布在厚度方向分为设置半透膜的一侧的涂布层部位、中层部位以及设置半透膜的面相反侧的非涂布层部位时,中层部位的有机合成纤维的热熔融程度优选与涂布层部位和非涂布层部位的有机合成纤维的热熔融程度相比低。通过使中层部位的热熔融程度与涂布层部位和非涂布层部位相比低,可以使半透膜涂布液因锚定效果而变得容易贴附于支撑体,使密合性变良好。而且,降低中层部位的致密性,可以确保无纺布的透气性。另一方面,通过使涂布层部位的热熔融程度与中层部位相比多,从而可以维持半透膜的涂布面的平滑性。此外,通过使非涂布层部位的热熔融程度与中层部位相比多,可以防止半透膜涂布液的透印。在各部位的热熔融程度例如可以通过以显微镜观察热压加工后的无纺布的断面状态而确认。当形成中层部位的纤维的热熔融程度与形成涂布层部位和非涂布层部位的纤维的热熔融程度相比低的构成时,无纺布因中层部位与涂布层部位和非涂布层部位的热熔融程度的不同而成为模拟三层结构。

[0059] 作为得到具有这种模拟三层结构的无纺布的方法,没有特别的限制,例如,可以举出利用支撑体(无纺布)制造中的有机合成纤维的热熔接加工中的熔接温度与线速度的关系的方法。若线速度较慢,则在无纺布厚度方向将热传导至内部而均匀地热熔接涂布层部位、中层部位、非涂布层部位。若线大于一定的速度,则热难以传导至无纺布的内部,在中层部位的热熔接不进行,成为半熔融状态。但是,若线速度进一步变快,则在中层部位的热熔接进一步不进行,成为几乎未熔融状态。其结果,涂布液过多渗透于无纺布,使半透膜的形成变差,此外,引起无纺布自身在中层部位剥离等问题。对于中层部位的半熔融状态,应进行严格的工序管理。作为热熔接工序的例子,可以举出抄纸工序的干燥工序、热压加工处理等,尤其热压加工处理的各条件影响大,因此很重要。

[0060] 在本实施方式中所涉及的半透膜支撑体用无纺布中,无纺布的任一面均可以为半透膜的涂布面。此时,涂布层部位是将半透膜涂布于无纺布的两面之中任意选择的面的部位,非涂布层部位是其相反部位。另外,涂布半透膜的面是无纺布的单面。将无纺布的任一面均设为能成为半透膜的涂布面的构成的方法例如有将无纺布设为1层抄造的方法、在两面均等地进行热压加工的方法。由于不特定半透膜的涂布面,无纺布的表面和里面的管理变容易。此外,通过不附加表面和里面的实质的差,可以进一步抑制由热收缩的表面和里面的差所产生的卷曲。

[0061] 为了对无纺布设置半透膜而涂布半透膜涂布液,而为了使该涂布适应性良好,还需要控制热压加工处理后的无纺布的透气性。在本实施方式中,透气性以压力损耗表示。单位为Pa。作为该湿式无纺布的面风速 5.3cm/秒 时的压力损耗,优选为 $50\text{Pa} \sim 3000\text{Pa}$,进一步优选为 $80\text{Pa} \sim 1500\text{Pa}$ 。若小于 50Pa ,则有可能半透膜涂布液过多浸透于无纺布,半透膜的表面变得不均匀或造成透印。此外,若压力损耗大于 3000Pa ,则反过来有可能半透膜涂

布液难以浸透于湿式无纺布的片材内部,因此半透膜对湿式无纺布的表面的贴附变差。此外,若在宽度方向上压力损耗有偏差,则半透膜涂布液的浸透变得不均匀,半透膜的厚度的偏差有可能变大。

[0062] 为了使对无纺布的半透膜涂布液的涂布适应性良好,还需要提高成为基材的无纺布的片材密度。片材密度优选为 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$ 以上,进一步优选为 $0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 以上,最优选为 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ 以上。若小于 $0.5\text{g}/\text{cm}^3$,则有可能半透膜涂布液过多浸透于无纺布,半透膜的表面变得不均匀或造成透印。片材密度的上限例如为 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0063] 无纺布的每平方米的重量优选为 $30 \sim 200\text{g}/\text{m}^2$,更优选为 $50 \sim 150\text{g}/\text{m}^2$ 。若无纺布的每平方米的重量大于 $200\text{g}/\text{m}^2$,则在将所制造的半透膜制成模块时有可能过厚而单位模块的面积变小,过滤性能下降。若小于 $30\text{g}/\text{m}^2$,则厚度有可能过薄而在制膜工序中发生半透膜涂布液的透印。此外,无纺布的厚度优选为 $30 \sim 400\mu\text{m}$,更优选为 $55 \sim 300\mu\text{m}$ 。若无纺布的厚度大于 $400\mu\text{m}$,则在将所制造的半透膜制成模块时有可能过厚而单位模块的面积变小,过滤性能下降。若小于 $30\mu\text{m}$,则厚度有可能过薄而在制膜工序中发生半透膜涂布液的透印。此外,若在宽度方向上有厚度偏差,尤其在两端部的厚度厚时,将片材卷取为辊状时有可能产生皱褶。

[0064] 本实施方式中,在半透膜支撑体用无纺布的湿润状态下的拉伸强度的纵横平均优选为 $2.3\text{kN}/\text{m}$ 以上。更优选为 $3.3\text{kN}/\text{m}$ 以上。若小于 $2.3\text{kN}/\text{m}$,则涂布半透膜的工序中或作为半透膜而使用时因过滤水压有时导致变形或断裂。半透膜一般在水中使用时,作为半透膜支撑体用无纺布,优选在濡湿状态下的强度(湿润强度)高。若假设实际的使用情况,则与干燥时的拉伸强度相比,湿润时的拉伸强度更重要。

[0065] 实施例

[0066] 接着,举出实施例而更具体地说明本发明,但本发明不限于这些实施例。此外,例子中的“份”、“%”只要无特别说明则分别表示“质量份”、“质量%”。应予说明,纤维原料的质量全部为绝干质量的值。

[0067] (实施例 1)

[0068] <纤维原料浆的制备>

[0069] 将 19.5kg 的粗细 1.45 分特、切割长度 5mm 的市售的聚酯主体纤维(商品名:EP133, KURARAY 公司制,熔点 260°C)、 9.0kg 的粗细 1.2 分特、切割长度 5mm 的市售的聚酯粘合剂纤维(商品名:TR07N, 帝人纤维公司制,熔点 230°C)和 1.5kg 的未叩解阔叶树漂白牛皮纸浆(LBKP)投入水中,以分散机分散 5 分钟,得到纤维份浓度 1 质量%的纤维原料浆。

[0070] <片材的制作>

[0071] 在纤维原料浆中加入水而调整至纤维份浓度 0.03 质量%,将该纤维浆投入短网式抄纸机的网前箱,将纤维浆进行抄纸后,以表面温度 120°C 的扬克烘缸进行干燥,得到宽度 1000mm 、每平方米重 $70\text{g}/\text{m}^2$ 的连续的卷取原纸。

[0072] <热压加工处理 1>

[0073] 使用金属辊/金属辊的硬区压轧的金属辊的面长 1170mm 、辊径 450mm 的热压延机装置,将上述卷取原纸以辊表面温度为上辊/底辊: $220^\circ\text{C}/220^\circ\text{C}$ 、辊间间隙 $50\mu\text{m}$ 、线压 $100\text{kN}/\text{m}$ 、线速度 $17\text{m}/\text{分钟}$ 的条件进行热压加工处理而得到半透膜支撑体用无纺布。

[0074] (实施例 2)

[0075] 在实施例 1 的纤维原料浆的制备中,除了将聚酯主体纤维设为 18.0kg、聚酯粘合剂纤维设为 9.0kg、未叩解 LBKP 设为 3.0kg 以外,与实施例 1 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0076] (实施例 3)

[0077] 在实施例 1 的纤维原料浆的制备中,除了将聚酯主体纤维设为 15.0kg、聚酯粘合剂纤维设为 9.0kg、未叩解 LBKP 设为 6.0kg 以外,与实施例 1 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0078] (实施例 4)

[0079] 在实施例 1 的纤维原料浆的制备中,除了将聚酯主体纤维设为 12.0kg、聚酯粘合剂纤维设为 9.0kg、未叩解 LBKP 设为 9.0kg 以外,与实施例 1 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0080] (实施例 5)

[0081] 在实施例 1 的纤维原料浆的制备中,除了将聚酯主体纤维设为 9.0kg、聚酯粘合剂纤维设为 9.0kg、未叩解 LBKP 设为 12.0kg 以外,与实施例 1 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0082] (实施例 6)

[0083] 在实施例 3 的纤维原料浆的制备中,除了将未叩解 LBKP 替换为未叩解针叶树漂白牛皮纸浆(NBKP)以外,与实施例 3 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0084] (实施例 7)

[0085] 在实施例 3 的纤维原料浆的制备中,除了将未叩解 LBKP 替换为未叩解棉绒浆以外,与实施例 3 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0086] (实施例 8)

[0087] 在实施例 3 的纤维原料浆的制备中,除了将未叩解 LBKP 替换为人造丝(1.7dtex×5mm DAIWABO RAYON 公司制)以外,与实施例 3 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0088] (实施例 9)

[0089] 对实施例 3 中所得的半透膜支撑体用无纺布进一步进行热压加工处理 2。

[0090] <热压加工处理 2>

[0091] 使用在金属辊/弹性辊的软区压轧的、辊的面长 1170mm、辊径 450mm 的热压延机装置,以金属辊表面温度 230℃、线压 200kN/m、线速度 17m/ 分钟的条件进行热压加工处理而得到半透膜支撑体用无纺布。

[0092] (实施例 10)

[0093] 对实施例 3 中所得的半透膜支撑体用无纺布进一步进行热压加工处理 3。

[0094] <热压加工处理 3>

[0095] 使用在金属辊/金属辊的硬区压轧的、金属辊的面长 1170mm、辊径 450mm 的热压延机装置,将上述卷取原纸以辊表面温度为上辊/底辊:230℃/230℃、线压 50kN/m、线速度 17m/ 分钟的条件进行热压加工处理而得到半透膜支撑体用无纺布。

[0096] (实施例 11)

[0097] 在实施例 1 的纤维原料浆的制备中,除了将聚酯主体纤维设为 10.5kg、聚酯粘合

剂纤维设为 13.5kg、未叩解 LBKP 设为 6.0kg 以外,与实施例 1 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0098] (实施例 12)

[0099] 在实施例 1 的纤维原料浆的制备中,将聚酯主体纤维设为 21.0kg、聚酯粘合剂纤维设为 9.0kg、将未加入纸浆而调整的纤维原料浆作为上层,将实施例 5 中调整的纤维原料浆作为下层,以圆网式抄纸机将纤维原料进行抄纸后,在表面温度 120℃的扬克烘缸中进行干燥,得到由上层和下层两层形成的每平方米重 70g/m²的连续的卷取原纸。应予说明,上层和下层的每平方米重分别设为 35g/m²。将该原纸与实施例 1 同样地进行热压加工处理 1,得到半透膜支撑体用无纺布。

[0100] (实施例 13)

[0101] 将在实施例 3 中调整的纤维原料浆分为上层和下层,以圆网式抄纸机将纤维原料进行抄纸后,在表面温度 120℃的扬克烘缸中进行干燥,得到由上层和下层两层形成的每平方米重 70g/m²的连续的卷取原纸。应予说明,上层和下层的每平方米重分别设为 35g/m²。将该原纸与实施例 1 同样地进行热压加工处理 1,得到半透膜支撑体用无纺布。

[0102] (比较例 1)

[0103] 在实施例 1 的纤维原料浆的制备中,除了将聚酯主体纤维设为 21.0kg、聚酯粘合剂纤维设为 9.0kg、没有加入纸浆以外,与实施例 1 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0104] (比较例 2)

[0105] 在实施例 1 的纤维原料浆的制备中,除了将聚酯主体纤维设为 20.4kg、聚酯粘合剂纤维设为 9.0kg、未叩解 LBKP 设为 0.6kg 以外,与实施例 1 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0106] (比较例 3)

[0107] 在实施例 1 的纤维原料浆的制备中,除了将聚酯主体纤维设为 7.5kg、聚酯粘合剂纤维设为 9.0kg、未叩解 LBKP 设为 13.5kg 以外,与实施例 1 同样地得到半透膜支撑体用无纺布。

[0108] (比较例 4)

[0109] 对比较例 1 中所得的半透膜支撑体用无纺布进一步进行热压加工处理 3 (参照实施例 10)。

[0110] 对实施例中所得的半透膜支撑体用无纺布用以下方法进行评价。

[0111] < 235℃下的尺寸变化率的测定 >

[0112] 从半透膜支撑体用无纺布(热压加工处理后的无纺布)采样纵向 100mm、横向 100mm 的样品,将纵向与横向的尺寸以 0.1mm 单位进行测定。接着将其放入预先设定为 235℃的电炉(Isuzu Seisakusho Co., Ltd 制马弗炉)中 1 分钟。其中,在电炉内预先在距离热源 5cm 以上的位置设置陶器板,将样品水平地放置于其上面。取出样品时,因热而软化了的样品有可能会变形,因此对尺寸测定部分,不碰不施加力。将样品置于平坦的场所,放冷至常温后,再次测定纵向与横向的尺寸。根据下式(数学式 1)计算纵向与横向的尺寸变化率,将两者的平均作为 235℃下的尺寸变化率。该数值越小(负值越大),意味着热收缩越大。

[0113] (数学式 1) 尺寸变化率(%) = (热处理后的尺寸 - 热处理前的尺寸) / 热处理前的尺寸 × 100

[0114] <卷曲>

[0115] 从半透膜支撑体用无纺布采样纵向 100mm、横向 100mm 的样品。将该样品水平地置于水平台上,测定卷曲所致的浮起部分的最高的点。数值越大表示卷曲越大。

[0116] <厚度的测定>

[0117] 按照 JIS P8118:1998 “纸和纸板 - 厚度和密度的试验方法”而进行。单位设为 μm 。此外,将宽度方向的中央部分和距中央部分左右各 15cm 处的厚度的平均值作为厚度中央部平均,将宽度方向的左右端部的厚度的平均值作为厚度两端部平均。进而,将(厚度两端部平均)/(厚度中央部平均)的值定义为厚度上升率,该值为 1.10 以下的样品判断为厚度的偏差少的良品。

[0118] <压力损耗的测定>

[0119] 使用自制的装置,以微差压计(山本电机制作所公司制 Manostar Gauge)测定对有效面积 100cm^2 的滤材以面风速 5.3cm/ 秒钟进行通风时的压力损耗。单位设为 Pa。此外,将宽度方向的中央部分和距中央部分左右各 15cm 处的压力损耗的平均值设为压力损耗中央部平均,将宽度方向的左右端部的压力损耗的平均值设为压力损耗两端部平均。进而,将(压力损耗两端部平均)/(压力损耗中央部平均)的值定义为压力损耗上升率,该值为 1.40 以下的样品判断为压力损耗的偏差少的良品。压力损耗的偏差越少,越可以称为透气性均匀的半透膜支撑体用无纺布。

[0120] <湿润拉伸强度的测定>

[0121] 按照“JIS P8135:1998 “纸和纸板 - 湿润拉伸强度试验方法”而进行,将纵向与横向的平均值设为湿润拉伸强度纵横平均值。单位为 kN/m。该值为 2.5kN/m 以上的样品判断为良品。

[0122] [表 1]

[0123]

	聚酯主体纤维含量 [%]	聚酯粘合剂纤维含量 [%]	纸浆纤维含量 [%]	纸浆纤维的种类	纸浆纤维的构造 [层]	热压加工条件	235℃尺寸变化率 [%]	卷曲 [mm]	厚度中央部平均值 [μm]	厚度两端部平均值 [μm]	厚度上升率	压力损失中央部平均值 [Pa]	压力损失两端部平均值 [Pa]	压力损失上升率	湿润拉伸强度纵模平均值 [kN/m]
实施例1	65	30	5	LBKP	1	硬区压轧1次	-1.4	1	85	92	1.08	208	257	1.24	4.8
实施例2	60	30	10	LBKP	1	硬区压轧1次	-1.3	1	86	90	1.05	233	275	1.18	4.4
实施例3	50	30	20	LBKP	1	硬区压轧1次	-0.9	0	87	89	1.02	270	300	1.11	3.7
实施例4	40	30	30	LBKP	1	硬区压轧1次	-0.3	0	87	88	1.01	315	333	1.06	2.9
实施例5	30	30	40	LBKP	1	硬区压轧1次	-0.2	0	88	88	1.00	353	360	1.02	2.5
实施例6	50	30	20	NBKP	1	硬区压轧1次	-0.7	0	90	92	1.02	188	200	1.07	3.9
实施例7	50	30	20	棉纶浆	1	硬区压轧1次	-0.7	0	92	93	1.01	128	135	1.06	3.7
实施例8	50	30	20	人造丝	1	硬区压轧1次	-0.8	0	95	97	1.02	88	90	1.03	3.1
实施例9	50	30	20	LBKP	1	硬区压轧+软区压轧	-0.8	12	85	87	1.02	288	313	1.09	4.0
实施例10	50	30	20	LBKP	1	硬区压轧2次	-0.7	1	83	85	1.02	355	375	1.06	4.1
实施例11	35	45	20	LBKP	1	硬区压轧1次	-1.8	2	86	94	1.09	302	398	1.32	3.9
实施例12	50	30	20	LBKP	2	硬区压轧1次	-0.8	31	90	92	1.02	250	278	1.11	3.1
实施例13	50	30	20	LBKP	2	硬区压轧1次	-0.9	10	89	91	1.02	258	285	1.10	3.6
比较例1	70	30	0	无	1	硬区压轧1次	-2.7	1	84	98	1.17	200	328	1.84	5.0
比较例2	68	30	2	LBKP	1	硬区压轧1次	-1.9	1	85	96	1.13	198	315	1.59	4.9
比较例3	25	30	45	LBKP	1	硬区压轧1次	-0.2	0	88	88	1.00	373	380	1.02	2.2
比较例4	70	30	0	无	1	硬区压轧2次	-2.5	5	82	94	1.15	278	423	1.52	5.2

[0124] 结果示于表1。实施例1～5是在半透膜支撑体用无纺布中使以纤维素成分为主体的纸浆纤维的含量相对于该无纺布的总质量在5～40质量%进行变化的实施例，235℃尺

寸变化率为 -1.5% 以上,厚度上升率为 1.10 以下,压力损耗上升率为 1.40 以下,成为热收缩少,在宽度方向的厚度、压力损耗的偏差少的良品。通过使纸浆纤维含量增加,可以降低热收缩和在宽度方向的厚度、压力损耗(透气性)的偏差,但存在湿润拉伸强度下降的趋势。在实施例 5 中,纸浆纤维含量为 40% ,尽管如此湿润拉伸强度也维持为 2.5kN/m 。此外,实施例 6 ~ 10 是将纸浆的种类进行变更的实施例或将热压加工处理的条件进行变更的实施例,热收缩、在宽度方向的厚度和压力损耗(透气性)的偏差、湿润拉伸强度均是没有问题的水平。实施例 11 将聚酯粘合剂纤维的配合量提高至 45% ,因此 235°C 尺寸变化率变成 -1.8% ,热收缩变得略大。其结果,与其它实施例中得到的半透膜支撑体用无纺布相比,厚度上升率和压力损耗上升率变得略高。由此,可以说 235°C 尺寸变化率更优选为 -1.5% 以上。实施例 12 是设为 2 层抄造,改变上下层的纤维配合的实施例,热收缩、在宽度方向的厚度和压力损耗(透气性)的偏差、湿润拉伸强度均为没有问题的水平,但上下层的热收缩存在差,因此卷曲变大。因此,设置半透膜于该半透膜支撑体用无纺布时可能产生问题。实施例 13 是设为 2 层抄造,将上下层的纤维配合设为相同的实施例,具有与相同纤维配合的 1 层抄造的实施例 3 大体上同样的物性,但在纤维取向上产生若干的差,因此卷曲变得略大。由这些可以说,与 2 层抄造相比,半透膜支撑体用无纺布更优选 1 层抄造。

[0125] 另一方面,在比较例 1 中,未含有纸浆,在比较例 2 中,纸浆纤维含量少,因此 235°C 尺寸变化率小于 -1.5% ,热收缩变大。此外,在宽度方向的厚度、压力损耗的偏差也大。尤其在两端部的厚度的上升率高,卷取的片材产生皱褶,因此判断为设置半透膜于支撑体时将是产生问题的水平。在比较例 3 中,纸浆纤维含量高至 45% ,湿润拉伸强度变低,是在水中的使用成为问题的水平。比较例 4 是将比较例 1 的热压加工处理进行变更的比较例,没有确认到对热收缩、宽度方向的厚度和压力损耗的偏差的改善。

[0126] 对实施例和比较例的无纺布使用电子显微镜观察了断面状态。其结果,实施例 1 ~ 11 和比较例 1 ~ 4 的无纺布均具有模拟三层结构。实施例 12 和实施例 13 的无纺布为 2 层抄造,因此未能成为模拟三层结构。产业上的可利用性

[0127] 本发明中所涉及的半透膜支撑体用无纺布可以提供一种抑制热压加工时的热收缩且厚度、透气性均匀的半透膜支撑体用无纺布。通过加入以很少因热而发生伸缩的纤维素为主要成分的纸浆纤维,能够抑制进行热压加工时的热收缩。此外,本发明将有机合成纤维的一部分替换为纸浆纤维,因此能成为使用了可再生资源的环境低负荷型材料。