1. 一种脱水刮片，其中一纤维叠层用树脂注入，其特征在于，气孔率在50%至80%之间。

2. 根据权利要求1所述的脱水刮片，其中所述的纤维叠层是基材和纤维层的叠层。

3. 根据权利要求1或2所述的脱水刮片，其中与配合部件接触的那层的纤维比未与配合部件接触的那层的纤维细。

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
D21F 3/02

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02131633.3

[43] 公开日 2003 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 1408947A

[22] 申请日 2002.9.11 [21] 申请号 02131633.3

[30] 优先权

[32] 2001. 9.19 [33] JP [31] 2001 - 285008

[71] 申请人 市川毛织株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 竹内徹夫 石井啓文

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司

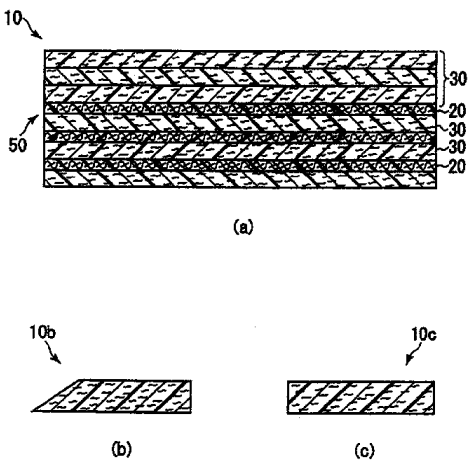
代理人 余 刚

权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称 脱水刮片

[57] 摘要

本发明涉及一种脱水刮片，其能够减少配合部件的磨损并且具有优异的形状保持能力。 脱水刮片(10)具有这样的结构，其中树脂注入到纤维叠层(50)，而其中基材(20)和纤维或棉絮层(30)通过针刺结合到一起，并且经过调整使气孔率在 50% 至 80% 之间。 上述结构的刮片(10)很容易与配合部件相适应，并且其脱水能力强，并能减少配合部件的磨损。 此外，由于它有优良的形状保持特性，所以因长期使用而发生变形的情况很少发生。



ISSN1008-4274

脱水刮片

技术领域

本发明涉及脱水刮片，尤其涉及适用于造纸机压榨部弹性带脱水的脱水刮片。

背景技术

造纸机压榨部中包含有图 8 所示的瓦形挤压装置。

该瓦形挤压装置结构如下，其中一对毛毡 F、F 和一个不透气的无端弹性带 B 被挤压辊 P 和瓦形物 S 所组成的挤压部分 N 挤压。当挤压辊 P 沿图 8 所示箭头 P'的方向旋转时，弹性带 B 也沿箭头 B'的方向旋转，当湿纸页 W 经过挤压部分 N 时，湿纸页 W 被一对毛毡 F、F 紧压，水被从中挤出。

在此，给弹性带内部供油从而减轻对瓦形物 S 的摩擦力。

因为用于该瓦形挤压装置的瓦形物 S 的表面与挤压辊 P 的外表面相重合，因此，与由一对挤压辊（图中未显示）所组成的挤压装置相比较，该挤压部分的面积会大些，可以获得较高的挤水效果。

因此，对于该瓦形挤压装置，其优点是可以极大的节省水挤出后用于干燥湿纸页 W 所需的燃料等。

图 9 是一放大的截面图，表明上述瓦形挤压装置所用的弹性带 B 的结构。

如图 9 所示，弹性带 B 由一个基础部分 b 和高分子量弹性部分 e、e 组成，弹性部分位于基础部分 b 的两侧。

基础部分 b 为弹性带 B 整体提供强度。由经纱和纬纱组成的纺织物用在其中。

高分子量弹性部分 e、e 使用的是诸如氨基甲酸乙酯树脂等硬度为 70-98^0 的树脂，弹性带的毛毡接触面和瓦形物接触面分别由这些树脂构成。

就此而言，有一种情况，其中通过给弹性带 B 的毛毡接触面提供一些槽，使瓦形挤压装置挤压部分 N 中从湿纸页 W 挤出的水会积在这些槽里。

上述结构的弹性带 B 在成为无端带（环形）后，配备给瓦形挤压装置。给弹性带 B 内部提供压缩空气，在膨胀成圆柱形的状态下使用。（见图 8）。

在瓦形挤压装置的挤压部分 N 中，从湿纸页 W 挤出的水通过紧压着湿纸页 W 的毛毡 F、F 流到弹性带 B。

尽管流到弹性带 B 的大部分水通过弹性带 B 的运转沿着图 8 箭头 a 的方向被抖掉了，但有时仍有部分水继续附着在弹性带 B 上并再次进入挤压部分。

这样，附着在弹性带 B 上的水可能无法再从湿纸页 W 中充分地的挤出。

为此，人们已经想到使用一种用于压辊的将粘附到辊上的水脱除的刮片（未显示）。

尽管作为这类的刮片，有金属刮片和另一种刮片，其毛毡被诸如日本未经审查的专利公开号第 20697/1981 号所披露的橡胶或树脂所注入，当它们转向用于弹性带 B 时，不能取得较好的效果。

发明内容

尽管用金属刮片从弹性带 B 脱除水的效果较好，但它的问题在于弹性带 B 极易磨损。

此外，因为弹性带 B 是在给其内部提供压缩空气并被压缩空气膨胀的状态下使用，因此，它相对设备横向不需要平直，很难做到金属刮片与弹性带 B 均匀接触。

另外，在使用金属刮片时，也存在金属刮片的尖端戳进弹性带 B 从而损坏弹性带的风险。

对于其中毛毡用橡胶或树脂等注入的脱水刮片，虽然有必要减少注入树脂的量以提高其对弹性带 B 的适应性，但如果这样做，刮片的形状保持特性会降低，刮片在使用时会变形，同时脱水能力减弱。

本发明通过提供脱水的刮片解决了上述问题，其中，纤维叠层用树脂注入，其特征在于，气孔率在 50%至 80%之间。

通过调整上述的气孔率，按照本发明的脱水刮片，极易适应于配合部件的接触面，同时提高了脱水能力，增强了耐用性，减少了与脱水刮片接触的配合部件的磨损，并且很少损坏该配合部件。

此外，按照本发明的脱水刮片具有优良的形状保持特性。

附图说明

图 1 表明本发明的脱水刮片。图 1（a）是解释该结构的放大的部分截面图，图 1（b）是端部逐渐减小的刮片的截面图；图 1（c）是截面为长方形的刮片的截面图；

图 2 是图 1（b）的刮片用在瓦形挤压装置上的状态的示意图，图 2（a）是仅当脱水刮片的尖端紧压弹性带时其状态的示意图；图 2（b）是变形的脱水刮片紧压弹性带时其状态的示意图；

图 3 是刮片进行脱水能力测试、磨损测试和形状保持特性测试时所用装置的示意图；

图 4 表明刮片实施例 1-4 和比较例的脱水能力测试、磨损测试和形状保持特性测试的测试结果；

图 5 表明刮片实施例 5-8 和比较例及传统实施例的脱水能力测试、磨损测试和形状保持特性测试的测试结果；

图 6 表明刮片实施例 9-13 和比较例及传统实施例的脱水能力测试、磨损测试和形状保持特性测试的测试结果；

图 7 表明刮片实施例 14、15 和比较例及传统实施例的脱水能力测试、磨损测试和形状保持特性测试的测试结果；

图 8 是用于造纸机压榨部的瓦形挤压装置的示意图；

图 9 是用于瓦形挤压装置的弹性带的放大截面视图。

具体实施方式

图 1 是本发明的脱水刮片 10 的图（以下简称“刮片”）。图 1(a)是解释该结构的部分放大截面图。图 1(b)和图 1(c)是表明不同形状的实施例的截面图。但是图 1(b)和图 1(c)省略了叠层状态的说明。

如图 1(a)所示，本发明的脱水刮片是这样的，其中由基材 20 和纤维（棉絮）层 30 组成的纤维叠层（以下简称“叠层”）50 用树脂注入。

由通用纤维组成的纺织物和棉纱层等主要用于基材 20，但薄膜、纺丝粘结物或树脂铸模品等也可以使用。纤维（棉絮）层 30 是将通用目的的纤维纱线层积在一起；叠层 50 是由多层基材 20 和多层纤维层 30 层叠并结合在一起形成的。但是，根据情况的不同，有时不用基材 20，叠层 50 仅由纤维层 30 构成。

就此而言，作为叠层 50，无论是由多层基材 20 和多层纤维层 30 通过针刺而结合在一起的，还是基材 20 和纤维层 30 的单个部分分别先通过针刺结合，然后再一起通过针刺而结合在一起的都是可以接受的。

虽然通用纤维如聚酰胺纤维和聚酯纤维等可以具体地用作基材 20 和纤维层 30，但如果有耐热性要求，则最好使用芳烃聚酰胺纤维。

虽然基材 20 和纤维层 30 可以用树脂等粘附，但通过针刺而结合在一起，其优点是可抑制剥离。

接着是在上述叠层 50 用树脂溶液注入后，进行加热，硬化并切割树脂（如有必要），进行磨削机加工，从而可获得图 1(b)和图 1(c) 截面图所示形状的刮片 10b 和 10c。

具体地说，将硬化剂或添加剂混合或分散在热塑性树脂和/或热固性树脂，如丁苯橡胶（苯乙烯丁二烯共聚合成橡胶）、聚氨基甲酸乙酯、丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂中，作为树脂溶液，并作相应调整，从而使注入和硬化后的刮片的气孔率在 50%-80%之间。

与此相关，上述树脂是在考虑到耐磨性和耐水解性等方面后而选择的，可以仅用一种树脂或使用混合在一起的几种树脂。

虽然树脂喷涂是一种将树脂注入至叠层 50 的较为熟悉的方法，但另一种方法是采用将树脂微小颗粒注入到叠层 50 的表面，然后加热并用挤压装置等加压。

虽然以上所述的相同树脂在这种情况下也可以使用，但每种情况都应该考虑耐磨性和挠性。

刮片 10、10b、10c 的气孔率可以通过叠层 50 的密度或注入树脂的量来调节；也可以通过给上述树脂溶液或树脂微小颗粒加入发泡剂来调节。

当热熔纤维与纤维层 30 混合，或通过针刺使纤维层与基础层结合在一起时，加入或喷撒热塑性粘合剂，或在结合并进行热处理后注入树脂溶液前加入（喷撒）热塑性粘合剂，可使得纤维粘在一起并且防止制成地刮片上纤维的损失。

此外，当一种具有润滑性的添加剂如二硫化钼加到上述树脂溶液或树脂微小颗粒中并制成刮片时，在刮片使用时对弹性带 B 的摩擦阻力会降低。

与此相关，在刮片 10、10b 和 10c 的叠层 50 中，当比不与弹性带 B 接触的层的纤维细的纤维被用做与弹性带 B 接触的那层的纤维时，对弹性带 B 的适应性增加。

图 2 表明图 1（b）所示的本发明刮片 10b 用在瓦形挤压装置上的状态。刮片 10b 也可在其尖端与弹性带 B 接触的状态下使用,如图 2（a）所示，或在其变形并与弹性带 B 接触的状态下使用，如图 2（b）所示。

当刮片 10b 变形使用时，如图 2（b），与弹性带 B 接触的刮片 10b 的接触面积加大。

与此相关，对于经过磨削机加工的刮片，有种情况是：刮片使用时如图 1(b)所示刮片的上下侧相反。

刮片 10b 脱出的水流向图 2 的集水器 R。

与此相关，图 2 中省略了压辊的说明。

上述结构的本发明脱水刮片 10、10b 和 10c，其实施例将具体说明如下。

在实施例 1-4 中，用聚酯细纱（PET）作为经纱和纬纱（基本重量 100g/m^2）的平纺的纺织织物被用作基材，聚酯纤维（N66 17dtex 密度 1.14 g/m^3）被用作纤维层。

通过针刺，上述基材与聚酰胺纤维结合在一起，并且两个纤维层分别提供在基材的两侧。与此相关，每层聚酯纤维的量为 120 g/m^2。

将三个堆叠起来并通过针刺结合，并且当针刺结合时，120 g/m^2 的聚酰胺纤维被层压，获得总体表面重量（Metsuke）2500g/m^2 和厚度 10mm 的叠层。

该叠层的密度是 0.25g/m^3 。

下一步，丁苯胶乳（SBR）和硬化剂混合并用水稀释，该溶液被喷洒并注入到上述的叠层上，干燥、硬化该叠层，并沿针刺的方向切割，进行如图 1（b）所示的磨削机加工。

对于上述结构的实施例 1-4 的刮片，固体树脂与叠层的粘附率（树脂重量 R 与叠层纤维重量 F 的比率 R/F）分别有所不同，固体树脂与叠层的粘附率在实施例 1 中为 15%，在实施例 2 中为 50%，在实施例 3 中为 75%，在实施例 4 中为 90%。

此外，固体树脂的粘附率为 5%的上述结构的刮片作为比较例 1，固体树脂的粘附率为 120%的刮片作为比较例 2。

此外，经过调整气孔率可在 50%至 80%之间，气孔率在实施例 1 中为 74.4%，在实施例 2 中为 65.6%，在实施例 3 中为 59.4%，在实施例 4 中为 55.6%。

此外，气孔率在比较例 1 中为 81.5%，在比较例 2 中为 48.1%。

应用图 3 所示的装置进行这些刮片的脱水能力测试、磨损测试和形状保持特性测试。

该设备测量脱水的量以及弹性带 B 的磨损量，方法是沿着图 3 的箭头方向旋转弹性带 B，其中无端带 B 的一部分浸入水中，使刮片与弹性带 B 接触。

上述的弹性带 B 是由聚氨基甲酸乙酯制成的，其中表面有多个槽（1mm 宽，1mm 深，间隔 3mm）。

当弹性带 B 被上述装置以 60rpm 旋转 5 分钟后，测量刮片脱除水的量，即集水器 R 中的水量（脱水能力测试）。

此外，当弹性带 B 被上述装置以 100rpm 旋转 1000 小时后，测量弹性带 B 的磨损损失（磨损测试）。

另外，当弹性带 B 被上述装置以 100rpm 旋转 1000 小时后，评价刮片形状的变化（形状保持特性测试）。

实验结果显示在图 4 中。

与此相关，图 4 中，脱水能力测试和磨损测试的结果均用比率表示。脱水能力测试结果的值高说明脱水能力强，磨损测试结果的值高说明抑制弹性带磨损的能力强。

如表 4 所示，可以理解，本发明实施例 1-4 的刮片，其脱水能力，磨损性能和形状保持特性都很好。

另一方面，尽管比较例 1 有较高的脱水能力和磨损性能，但在形状保持特性方面不好，尽管实施例 2 有较高的形状保持特性，但在脱水能力和磨损性能方面不好。

在实施例 5-8 中，用聚酯细纱(PET 17dtex 密度 1.38 g/m^3)作为经纱和纬纱（基本重量 100g/m^2）的平纺的纺织织物用作基材，聚酯纤维(PET 17dtex 密度 1.38 g/m^3)用作纤维层。构成密度 0.35 g/m^3 的叠层，固体树脂与叠层的粘附率在实施例 5 中为 5%，在实施例 6 中为 20%，在实施例 7 中为 40%，在实施例 8 中为 60%。

此外，经过调整气孔率可在 50%至 80%之间，气孔率在实施例 5 中为 72.9%，在实施例 6 中为 67.6%，在实施例 7 中为 60.6%，在实施例 8 中为 53.6%。

其他结构与实施例 1-4 相同。

此外，与上述实施例 5-8 结构相同的刮片，其固体树脂的粘附率在比较例 3 中为 5%，在比较例 4 中为 80%。

与此相关，叠层的密度在比较例 3 中为 0.2 g/m^3，在比较例 4 中为 0.35g/m^3，气孔率在实施例 3 中为 84.5%，在实施例 4 中为 46.4%。

另外，日本未经审查的专利公开号第 20697/81 号所披露的刮片被作为传统型实施例。

与此相关，该刮片的叠层密度为 0.55g/m^3，树脂对叠层的粘附率为 30%，气孔率为 43.6%。

应用图 3 所示的装置进行这些刮片的脱水能力测试，磨损测试和形状保持特性测试。

因为图 3 的装置和测试方法与上述的完全相同，就不再作出解释。

实验结果如图 5 所示。

如图 5 所示，可以理解，本发明实施例 5-8 的刮片，其脱水能力，磨损性能和形状保持特性都很好。

另一方面，尽管比较例 3 有较高的脱水能力和磨损性能，但在形状保持特性方面不好，尽管比较例 4 和传统型实施例有较高的形状保持特性，但它们在脱水能力和磨损性能方面不好。

尽管随着树脂粘附率的变化，脱水能力，磨损性能和形状保持特性的变化在实施例 1-4 和实施例 5-8 中测得，但叠层的密度和树脂的粘附率在实施例 9-13 中有所改变。

实施例 9-13 的叠层由基材和纤维层组成，以聚酯细纱(PET)作为经纱和纬纱（基本重量 100g/m^2）的平织织物用作基材，聚酯纤维(PET 17dtex)用作纤维层。

上述叠层的密度在实施例 9 中为 0.25 g/m^3，在实施例 10 中为 0.3 g/m^3，在实施例 11 中为 0.4 g/m^3，在实施例 12 中为 0.45 g/m^3，在实施例 13 中为 0.5 g/m^3。树脂含量在实施例 9 中为 50%，在实施例 10 中为 30%，在实施例 11 中为 15%，在实施例 12 中为 10%，在实施例 13 中为 10%。

经过调整，实施例 9-13 的气孔率可在 50%至 80%之间，气孔率在实施例 9 中为 69.4%，在实施例 10 中为 69.3%，在实施例 11 中为 65.0%，在实施例 12 中为 62.9%，在实施例 13 中为 58.8%。

应用图 3 所示的装置进行上述实施例 6，比较例 3 和传统实施例 1 的刮片的脱水能力测试，磨损测试和形状保持特性测试。

上述实施例 6 的刮片，其叠层密度为 0.35g/m^3，树脂粘附率为 20%，气孔率为 67.6%。

实验结果如图 6 所示。

如图 6 所示，可以理解，本发明实施例 9-13 和实施例 6 的刮片，其脱水能力，磨损性能和形状保持特性都很好。

对于上述实施例 5，6，比较例 3，传统实施例，新实施例 14 和 15，测试了在厚度方向上树脂注入至叠层的深度改变时，其脱水能力，磨损性能和形状保持特性。

实施例 5，6 和新实施例 14，15，其刮片使用完全相同的叠层，叠层由基材和纤维层组成，聚酯细纱(PET 基本重量 100g/m^2)用作基材，聚酯 (PET 17dtex)用作纤维层。在厚度方向上树脂注入至叠层的深度 T 在比较例 3、实施例 5 和 6 中为 10mm，在实施例 14 中为 5mm，在实施例 15 中为 3mm。

经过调整，实施例 5，6，14 和 15 中刮片的气孔率可在 50%至 80%之间，气孔率在实施例 5 中为 72.9%，在实施例 6 中为 67.6%，在实施例 14 和 15 中为 53.6%。

此外，在比较例 3 和实施例 5 中，树脂粘附率为 5%，在实施例 6，14 和 15 中为 20%，在传统实施例中为 30%。

实验结果如图 7 所示。

如图 7 所示，可以理解，实施例 5，6，14 和 15 的刮片，其脱水能力，磨损性能和形状保持特性都很好。

在以上解释的本发明的刮片中，由细纱诸如聚酯或聚酰胺，多纤丝，单纤丝组成表面重量（Metsuke）在 50-300 g/m^2 范围的纺织织物的优选用作基材，细度范围在 3 至 80 dtex 的纤维优选用作纤维层的纤维。

按照本发明，构成刮片的叠层密度在 0.15g/m^3 至 50g/m^3 之间，优选的是在 0.2g/m^3 至 0.4g/m^3 之间。

尽管树脂的含量可根据叠层的密度来调整，但优选的是使叠层与树脂的重量比在 5%至 100%之间。

注入叠层的树脂的重量与叠层的重量比在5%至100%之间。

对此，优选的是，叠层的密度越大，树脂含量越低。

以上解释的本发明的脱水刮片，通过调整使孔隙率在50%至80%之间而具有提高弹性带脱水能力的效果。因为使孔隙率在50%至80%之间，提高了水保持性，并且当使用刮片时，在与弹性带接触的面形成水膜，刮片对弹性带的适应能力增强。

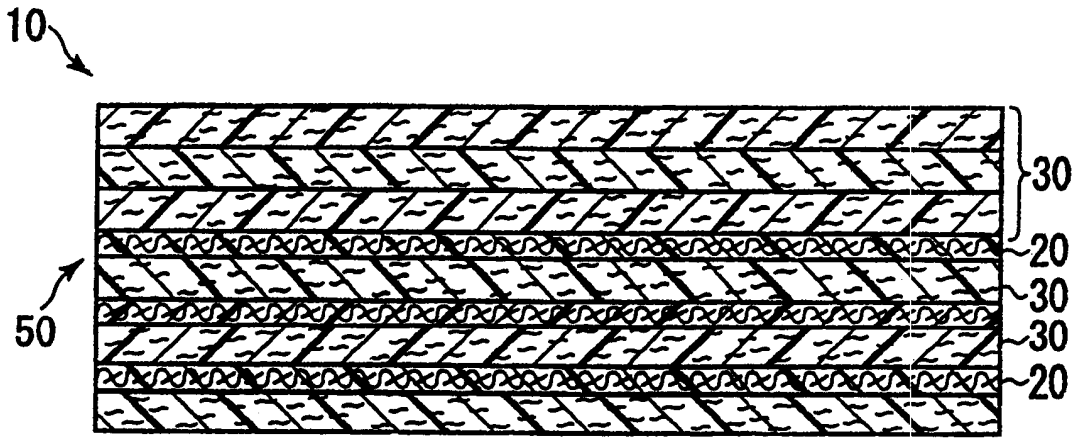
与此相关，虽然本发明脱水刮片的配合部件是一个瓦形挤压装置的弹性带的情况到目前为止已详细解释了，但脱水的配合部件并不一定局限于瓦形挤压装置的弹性带。

本发明的优点

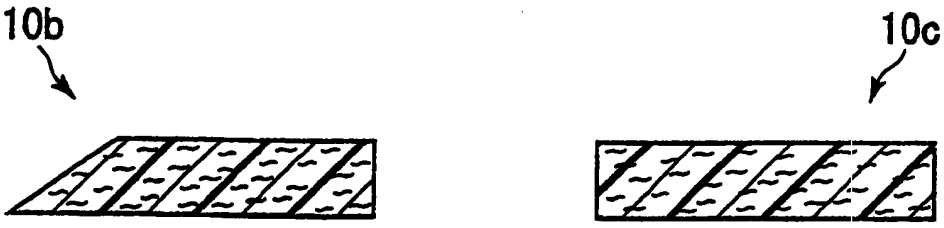
如上所解释的，通过使孔隙率在50%至80%之间，本发明的脱水刮片能够容易地适应配合部件，并具有改善脱水能力的效果，而不产生刮痕。

另外，本发明的脱水刮片对配合部件的磨损损失几乎没有，配合部件几乎不被破坏。

此外，由于它具有优良的形状保持特性，所以长期使用造成的变形几乎很少发生。



(a)



(b) (c)

图 1

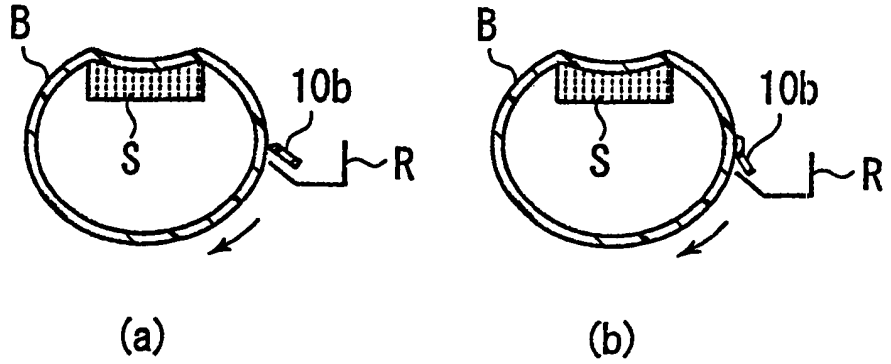


图 2

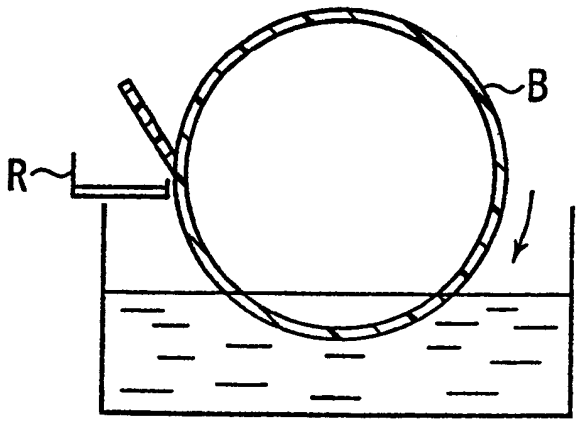


图 3

结构部件	项目	比较例 1	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	比较例 2
纤维部分	基材	PET 基本重量 100g/m²	←	←	←	←	←
	纤维（棉絮）材料	聚酰胺纤维 N66, 17dtex	←	←	←	←	←
	棉絮基本重量	120g/m²	←	←	←	←	←
	密度(g/cm³)	0.20	0.25	←	←	←	←
	空间占有率（%）	17.5	21.9	←	←	←	←
树脂部分	材料	SBR	←	←	←	←	←
	密度(g/cm³)	1.0	←	←	←	←	←
	树脂注入率(R/F)%	5	15	50	75	90	120
	空间占有率（%）	1.00	3.75	12.50	18.75	22.50	30.00
整体	气孔率(%)	81.5	74.4	65.6	59.4	55.6	48.1
磨损性能	通过比率比较	185	170	140	130	110	90
脱水能力	通过比率比较	190	230	200	180	150	120
形状保持能力		×	△	○	○	○	○

图 4

结构部件	项目	比较例3	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	比较例4	传统型实施例1
纤维部分	基材	PET基本重量100g/m²	←	←	←	←	←	←
	纤维（棉絮）材料	PET纤维 17dtex	←	←	←	←	←	←
	棉絮基本重量	120g/m²	←	←	←	←	←	←
	密度(g/cm³)	0.20	0.35	←	←	←	←	0.55
	空间占有率（%）	14.5	25.4	←	←	←	←	39.9
树脂部分	材料	SBR	←	←	←	←	←	←
	密度(g/cm³)	1.0	←	←	←	←	←	←
	树脂注入率(R/F)%	5	5	20	40	60	80	30
	空间占有率（%）	1.00	1.8	7.00	14	21.00	28.00	16.50
整体	气孔率(%)	84.5	72.9	67.6	60.6	53.6	46.6	43.6
磨损性能	通过比率比较	200	175	160	140	120	110	100
脱水能力	通过比率比较	170	220	190	170	140	110	100
形状保持能力		×	△	○	○	○	○	○

图5

结构部件	项目	比较例3	实施例9	实施例10	实施例6	实施例11	实施例12	实施例13	传统型实施例1
纤维部分	基材	PET基本重量100g/m²	←	←	←	←	←	←	←
	纤维（棉絮）材料	PET纤维17dtex	←	←	←	←	←	←	←
	棉絮基本重量	120g/m²	←	←	←	←	←	←	←
	密度(g/cm³)	0.20	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55
	空间占有率（%）	14.5	18.1	21.7	25.4	29.4	32.6	36.2	39.9
树脂部分	材料	SBR	←	←	←	←	←	←	←
	密度(g/cm³)	1.0	←	←	←	←	←	←	←
	树脂注入率(R/F)%	5	50	30	20	15	10	10	30
	空间占有率（%）	1.0	12.5	9.0	7.0	6.0	4.5	5.0	16.5
整体	气孔率(%)	84.5	69.4	69.3	67.6	65.0	62.9	58.8	43.6
磨损性能	通过比率比较	200	130	150	160	130	120	110	100
脱水能力	通过比率比较	170	200	190	190	180	150	130	100
形状保持能力		×	○	○	○	○	○	○	○

图 6

结构部件	项目	比较例3	实施例5	实施例6	实施例14	实施例15	传统型实施例1
纤维部分	基材	PET基本重量100g/m²	←	←	←	←	←
	纤维（棉絮）材料	PET纤维 17dtex	←	←	←	←	←
	棉絮基本重量	120g/m²	←	←	←	←	←
	密度(g/cm³)	0.20	0.35	←	←	←	0.55
	空间占有率（%）	14.5	25.4	←	←	←	39.9
树脂部分	材料	SBR	←	←	←	←	←
	密度(g/cm³)	1.0	←	←	←	←	←
	树脂注入率(R/F)%	5	5	20	20	20	30
	T(mm)	10	10	10	5	3	
	空间占有率（%）	1.0	1.8	7.00	7.00	7.00	16.50
整体	气孔率(%)	84.5	72.9	67.6	53.6	53.6	43.6
磨损性能	通过比率比较	200	175	160	170	190	100
脱水能力	通过比率比较	170	220	190	200	180	100
形状保持能力		×	△	○	○	○	○

图 7

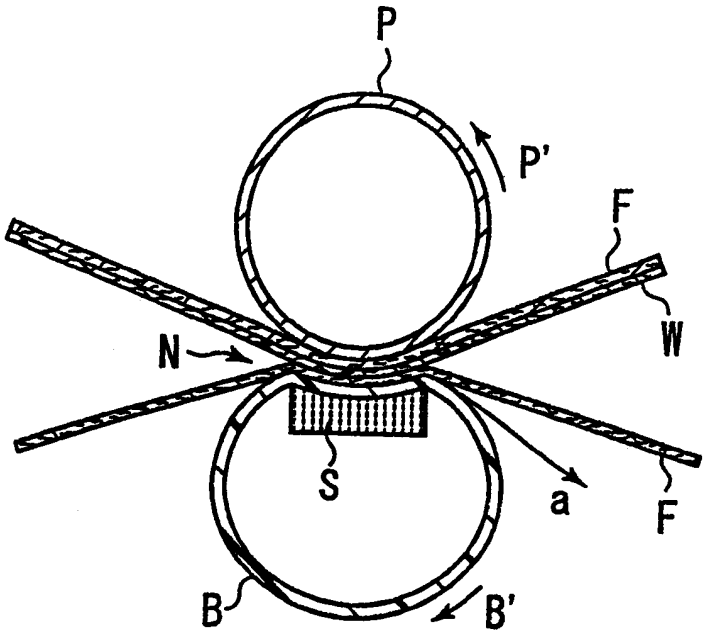


图 8

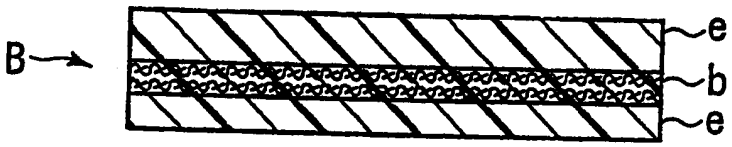


图 9