

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **044718**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.09.27**

(51) Int. Cl. **D04H 1/492 (2012.01)**  
**D04H 1/732 (2012.01)**

(21) Номер заявки  
**202292178**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.01.06**

---

(54) **НЕТКАНОЕ ПОЛОТНО И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УКАЗАННОГО ПОЛОТНА**

---

(31) **16/750,433**

(32) **2020.01.23**

(33) **US**

(43) **2022.10.06**

(86) **PCT/IB2021/000002**

(87) **WO 2021/148874 2021.07.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ГЛАТФЕЛЬТЕР ХОЛДИНГ  
(СВИТЦЕРЛАНД) АГ (СН)**

(72) Изобретатель:  
**Коллинз Джефф, Чаван Сантош (СН)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

(56) **WO-A1-2014092806**  
**US-B2-8250719**  
**WO-A1-2018212904**  
**WO-A1-2014039361**  
**WO-A1-2019180681**

(57) Предложено нетканое полотно, содержащее по меньшей мере один первый однородный слой, состоящий из смеси по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон. Указанное нетканое полотно не содержит связующего материала, клея или волокон для термического соединения, а плотность указанного по меньшей мере одного однородного слоя составляет от 20 до 100 г/м<sup>2</sup>. Когда средневзвешенная длина волокна указанного по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе или выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон превышает около 4,0 мм, нетканое полотно представляет собой недиспергируемый продукт, который не соответствует требованиям к диспергируемости в соответствии с IND A/ED ANA GD4, а когда средневзвешенная длина волокна указанного по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе или выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон составляет менее около 4,0 мм, нетканое полотно представляет собой диспергируемый продукт в соответствии с определением IND A/ED ANA GD4. Предложены способы изготовления указанного нетканого полотна.

**B1**

**044718**

**044718**

**B1**

### **Область техники**

Данное изобретение относится к составам нетканого полотна, которые не содержат связующих материалов, клеев и волокон для термического соединения, а также экономичны и подходят для широкого спектра применений. В зависимости от своей структуры и состава, полотно может быть диспергируемым согласно INDA/EDANA GD4 или может быть не диспергируемым. Данное изобретение относится также к непрерывному способу изготовления нетканого полотна, который использует минимальное количество операций и предоставляет дешевое нетканое полотно, пригодное для широкого спектра применений, в зависимости от структуры и состава изделия.

### **Уровень техники**

Нетканые материалы применяются для производства широкого спектра потребительских товаров, часто таких, которые, как правило, используют один раз и выбрасывают. Такие товары включают одноразовые очищающие салфетки, одноразовые подгузники, одноразовые средства для лечения недержания мочи у взрослых, одноразовые тампоны, обычно используемые в больницах для впитывания жидкостей организма, и косметические аппликаторы или косметические тампоны для удаления макияжа и других материалов с кераминовой подложки.

Такие коммерческие продукты представляют отрасль, обладающую постоянно увеличивающимся потенциалом роста и расширением сферы применения, особенно при улучшении эксплуатационных свойств с более низкой стоимостью и/или меньшим воздействием на окружающую среду. Многие такие продукты потенциально попадают в окружающую среду через мусорные свалки или канализационные системы, и, таким образом, с одной стороны, существует потребность в составах нетканого полотна, которые просты в изготовлении, содержат минимальное количество химических компонентов или вообще не содержат химических компонентов, обладающих слабой способностью к биологическому разложению, таких как связующие материалы, клеи или термопластичные полимеры, и при этом обладают хорошим сопротивлением разрыву во влажном состоянии, необходимым для работы. В таких продуктах диспергируемость в воде считается преимуществом. В другом диапазоне нетканых составов диспергируемость в воде может не быть полезной характеристикой, а другие свойства, такие как высокая прочность на растяжение в сочетании с низкой стоимостью и малым воздействием на окружающую среду, могут представлять собой важные параметры.

Обычно нетканые одноразовые салфетки могут быть изготовлены посредством одной из двух основных технологий, известных в промышленности как процессы "воздушной шивки" и "влажного прядения". Различные производители могут применять эти технологии с вариациями, в зависимости от предполагаемого конечного использования и доступного производственного оборудования, но основные принципы работы сохраняются.

Технологии воздушной шивки объединяют операции нанесения полотна, полученного суховоздушным формованием из волокон штапельной длины и волокон древесной целлюлозы, на нетканый несущий слой или нетканое полотно на основе исходного материала и водоструйного скрепления слоя, полученного суховоздушным формованием, с нетканым носителем. Эта технология описана в патенте США 8,250,719, принадлежащем компании Ouellette, и ссылках, указанных в нем. В дополнение к использованию несущего полотна, компания Ouellette описывает склеивание волокон, полученных суховоздушным формованием, с помощью горячего воздуха или аэрозольного клея.

Согласно способу "влажного прядения", описанному в патенте США 4,755,421 принадлежащему Мэннингу с сотрудниками, полотно, полученное влажным формованием из древесной целлюлозы и искусственных волокон, подвергают водоструйному скреплению и сушат. Однако, патент США 5,292,581, принадлежащий Влазменски с сотрудниками, указывает, что такие продукты страдают от слабой прочности во влажном состоянии, и описывает, что добавка связующих материалов существенно улучшает прочность. Относительно недавний патент США 7,732,357, принадлежащий Эннис с сотрудниками, описывает применение связующих волокон для нетканого листа, которые при нагревании активируются путем по меньшей мере частичного плавления и образуют связи между волокнами. Связующие волокна содержат полиэтилен, полипропилен, полиэтилентерефталат и их смеси.

Заявители описали непрерывный способ получения нетканых полотен конкретных составов в патенте США 9,394,637, выданном 19 июля 2016 года, и патенте США 10,415,116, выданном 17 сентября 2019 года.

Однако сохраняется потребность в нетканых полотнах, которые не содержат клеев, связующих материалов или связующих волокон, экономичны в производстве и имеют эксплуатационные свойства, определяемые материалами состава. Конкретное нетканое полотно может быть диспергируемым или недиспергируемым.

Существует также потребность в более общем способе изготовления нетканого полотна из более широкого спектра конструкционных материалов, который должен быть удобным и экономичным в осуществлении.

### **Сущность изобретения**

Таким образом, задача данного изобретения заключается в предоставлении ряда нетканых полотен, обладающих эксплуатационными свойствами, определяемыми конструкционными материалами и соста-

вом. Вторая задача заключается в предоставлении общего способа получения ряда нетканых полотен, который включает минимальные операции обработки, не использует клеи, связующие материалы или связующие волокна и предоставляет нетканое полотно, обладающее свойствами, благоприятными для выбранного конечного использования, с применением широкого спектра доступных материалов, в том числе материалов, получаемых из возобновляемых растительных источников.

Эти и другие задачи были решены согласно данному изобретению, первый вариант реализации которого включает нетканое полотно, содержащее:

по меньшей мере, один первый однородный слой, состоящий из смеси по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу или выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон; при этом указанный по меньшей мере один однородный слой не содержит связующего материала, клея или волокна для термического соединения, плотность указанного по меньшей мере одного однородного слоя составляет от 20 до 100 г/м<sup>2</sup>, причем

когда средневзвешенная длина волокна указанного по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе или выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон превышает около 4,0 мм, нетканое полотно представляет собой недиспергируемый продукт, который не соответствует требованиям к диспергируемости в соответствии с INDA/EDANA GD4, и

когда средневзвешенная длина волокна указанного по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе или выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон составляет менее около 4,0 мм, нетканое полотно представляет собой диспергируемый продукт в соответствии с определением INDA/EDANA GD4.

В одном аспекте первого варианта реализации изобретения нетканое полотно содержит превращенное в волокнистую массу натуральное волокно на растительной основе; причем указанное превращенное в волокнистую массу натуральное волокно на растительной основе представляет собой, по меньшей мере, одно волокно, выбранное из группы, состоящей из древесной целлюлозы, хлопковой целлюлозы, целлюлозы натурального растения, отличного от древесины и хлопка, хлопка, хлопковых линтеров, гребенных хлопковых оческов, бамбука, лыка, китайской крапивы, конопли, капока, льна, джута, сизаля и абаки.

В другом аспекте первого варианта реализации изобретения нетканое полотно содержит выделенное натуральное волокно на растительной основе; причем указанное выделенное натуральное волокно на растительной основе представляет собой по меньшей мере одно волокно, выбранное из группы, состоящей из льняного волокна, конопляного волокна, джутового волокна, волокна рами, волокна крапивы, волокна испанского дрока и волокна яванского джута.

В другом аспекте первого варианта реализации изобретения нетканое полотно содержит штапельное волокно, представляющее собой, по меньшей мере, одно волокно, выбранное из группы, состоящей из целлюлозного искусственного волокна, хлопка, полиэтилентерефталата (ПЭТ), полипропилена, полимолочной кислоты, сложных эфиров полимолочной кислоты, амидов полимолочной кислоты, молочного белка и нейлона.

Согласно первому варианту реализации изобретения, в нетканом полотне могут содержаться комбинации превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе и/или выделенных натуральных волокон на растительной основе и/или штапельных волокон.

В другом аспекте первого варианта реализации изобретения средневзвешенная по длине длина волокон превращенного в волокнистую массу или выделенного натурального волокна на растительной основе составляет от 0,5 до 8,0 мм.

В другом аспекте первого варианта реализации изобретения длина волокон штапельного волокна составляет от 3 до 100 мм.

В другом аспекте первого варианта реализации изобретения тонина штапельного волокна составляет от 0,1 до 10 денье.

В другом аспекте первого варианта реализации изобретения плотность нетканого полотна составляет от 15 до 100 г/м<sup>2</sup>, и в дополнительном аспекте отношение MD/CD нетканого полотна составляет менее 4 согласно определению Стандартных процедур для нетканых материалов (NWSP) 110.4.

Во втором варианте реализации изобретения данное изобретение предлагает способ изготовления нетканого полотна согласно первому варианту реализации изобретения, включающий:

приготовление однородной сухой смеси по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон;

сухую укладку указанной смеси для получения по меньшей мере одного однородного полотна, уложенного сухим способом;

водоструйное скрепление указанного уложенного сухим способом полотна для уплотнения полотна по меньшей мере с одной стороны; и

сушку указанного подвергнутого водоструйному скреплению полотна для получения нетканого полотна; при этом

сухая укладка и водоструйное скрепление осуществляются в непрерывном режиме, не используются связующие материалы, клеи или волокна для термического соединения, и толщина нетканого полотна составляет от 0,25 до 2 мм.

В аспекте второго варианта реализации изобретения сухая укладка включает пропускание однородной сухой смеси через перфорированный цилиндр и суховоздушное формование на перфорированном носителе.

В третьем варианте реализации изобретения данное изобретение предлагает способ изготовления нетканого полотна согласно первому варианту реализации изобретения, включающий:

приготовление однородной сухой смеси, состоящей из по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон;

прочесывание и сухую укладку указанной смеси для получения по меньшей мере одного однородного полотна, уложенного сухим способом;

водоструйное скрепление указанного уложенного сухим способом полотна для уплотнения полотна по меньшей мере с одной стороны; и

сушку указанного подвергнутого водоструйному скреплению полотна для получения нетканого полотна; при этом

прочесывание, сухая укладка и водоструйное скрепление осуществляются в непрерывном режиме, не используются связующие материалы, клеи или волокна для термического соединения, и толщина нетканого полотна составляет от 0,25 до 2 мм.

В аспекте третьего варианта реализации изобретения сухая укладка включает пропускание прочесанной однородной сухой смеси на перфорированный носитель.

#### **Краткое описание графических материалов**

Фиг. 1 показывает схематическое изображение непрерывной системы согласно второму варианту реализации данного изобретения.

Фиг. 2 показывает схематическое изображение непрерывной системы согласно третьему варианту реализации данного изобретения.

#### **Подробное описание сущности изобретения**

Согласно следующему описанию, все описанные числовые диапазоны включают в себя все поддиапазоны и все значения между ними, если не указано иное. Все значения массового содержания указаны от общей массы. Следующее описание предоставляет общее описание данного изобретения и конкретных предпочтительных вариантов реализации изобретения. Однако специалист с обычными навыками поймет, что могут быть возможны многие вариации данного изобретения без отступления от сущности изобретения. Это описание и следующая формула изобретения должны охватывать все такие вариации.

В следующем описании термин "волокно на растительной основе" означает волокно, произведенное растением и/или извлеченное из него, и не включает волокна целлюлозного искусственного типа. Термин "нетканый материал" означает полотно или ткань, имеющую структуру из отдельных волокон, которые случайным образом переплетены и не имеют определенного рисунка, такого как связанный с трикотажным или тканым полотном.

В первом варианте реализации изобретения данное изобретение предлагает нетканое полотно, содержащее:

по меньшей мере, один первый однородный слой, состоящий из смеси по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу или выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон; при этом указанный по меньшей мере один однородный слой не содержит связующего материала, клея или волокна для термического соединения, плотность указанного по меньшей мере одного однородного слоя составляет от 20 до 100 г/м<sup>2</sup>, и кроме того, при этом, когда средневзвешенная длина волокна указанного по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе или выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон превышает около 4,0 мм, нетканое полотно представляет собой недиспергируемый продукт, который не соответствует требованиям к диспергируемости в соответствии с INDA/EDANA GD4, и когда средневзвешенная длина волокна указанного по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе или выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон составляет менее около 4,0 мм, нетканое полотно представляет собой диспергируемый продукт в соответствии с определением INDA/EDANA GD4.

Указанное превращенное в волокнистую массу натуральное волокно на растительной основе может представлять собой по меньшей мере одно волокно, выбранное из группы, состоящей из древесной целлюлозы, хлопковой целлюлозы, целлюлозы натурального растения, отличного от древесины и хлопка, хлопка, хлопковых линтеров, гребенных хлопковых оческов, бамбука, лыка, китайской крапивы, конопли, капока, льна, джута, сизаля и абаки. Этот список не имеет ограничительного характера, и в данном изобретении могут быть использованы волокна любого натурального растения, которые можно превратить в волокнистую массу.

Согласно данному изобретению термин "превращенное в волокнистую массу" означает, что волокно получают механическим способом, в котором массу в сухом состоянии расщепляют до стадии отдельных волокон. Как правило, превращение в волокнистую массу можно осуществлять в молотковой дробилке или устройстве типа молотковой дробилки. Эта структура отличается от масс, как правило, используемых в бумажной промышленности, которые фибриллируются в процессе рафинирования на мокрой стадии путем приложения усилий сдвига и сжатия для разрушения клеточной стенки волокна и образования микроскопических волосков на поверхности волокна и тем самым увеличения площади поверхности, доступной для связывания.

Преращенные в волокнистую массу натуральные волокна на растительной основе могут иметь длину волокон от 0,5 до 8,0 мм, предпочтительно от 1,0 до 7,0 мм и наиболее предпочтительно от 2,0 до 6,0 мм. Можно использовать смеси любых натуральных волокон на растительной основе.

Указанное выделенное натуральное волокно на растительной основе может представлять собой по меньшей мере одно волокно, выбранное из группы, состоящей из льняного волокна, конопляного волокна, джутового волокна, волокна рами, волокна крапивы, волокна испанского дрока и волокна яванского джута. Термин "выделенное" означает, что стеблевое волокно было "выделено" до отдельных волокон либо механическим способом, либо посредством химического или ферментативного процесса. Химический или ферментативный способ может удалять пектин, который связывает отдельные волокна, в то время как механические способы не удаляют пектин.

Выделенное натуральное волокно на растительной основе может иметь длину волокон от 3,0 до 100 мм, предпочтительно от 4,0 до 50 мм, и наиболее предпочтительно от 6,0 до 40 мм.

Указанные штапельные волокна могут представлять собой по меньшей мере одно волокно, выбранное из группы, состоящей из целлюлозного искусственного волокна, хлопка, полиэтилентерефталата (ПЭТ), полипропилена, полимолочной кислоты, сложных эфиров полимолочной кислоты, амидов полимолочной кислоты, молочного белка и нейлона, а длина штапельного волокна может составлять от 3,0 до 100 мм, предпочтительно от 4,0 до 50 мм, и наиболее предпочтительно от 6,0 до 40 мм.

Тонина штапельного волокна может составлять от 0,1 до 10 денье, предпочтительно от 1,0 до 8,0 денье, и наиболее предпочтительно от 2,0 до 6,0 денье.

Геометрия поперечного сечения штапельного волокна может быть любой формы, известной в данной области техники, и может быть, например, плоской, круглой, трехдольной или X-образной формы. Для получения целевых эксплуатационных свойств можно использовать комбинации форм, понятные специалисту в данной области техники.

Согласно первому варианту реализации данного изобретения, в нетканом полотне, получаемом с помощью способов, описываемых ниже, можно использовать любые из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон или любые их комбинации. Таким образом, свойства и характеристики, предлагаемые каждым типом волокна, можно смешивать для получения нетканого полотна из однородно распределенных волокон, обладающего выбранными эксплуатационными свойствами и полезными свойствами.

Нетканое полотно может содержать волокна одного типа, выбранные из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон, или может содержать составы из волокон указанных трех типов в любой возможной комбинации и с любым возможным % содержанием по массе. В одном аспекте изобретения нетканое полотно может содержать от 10 до 90 мас.% превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе и/или выделенных натуральных волокон на растительной основе; и от 10 до 90 мас.% штапельных волокон.

Нетканое полотно может содержать один первый однородный слой, как описано выше. Кроме того, нетканое полотно согласно данному изобретению может содержать несколько уложенных друг на друга слоев, как описано выше, при этом отдельные слои нетканого полотна имеют одинаковый состав или имеют различные составы из по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон, описанных в данном документе как второй однородный слой. Полотна, изготовленные из нескольких слоев различных составов, могут быть выполнены таким образом, чтобы иметь свойства, требуемые для конкретного конечного использования, и могут содержать несколько различных однородных составов, например, третий однородный слой, четвертый однородный слой и так далее. Таким образом, нетканое полотно может содержать от 1 до 10 слоев, каждый из которых имеет одинаковый состав, или слои могут иметь различные составы.

Авторы изобретения неожиданно обнаружили, что диспергируемость согласно определению INDA/EDANA GD4 может быть связана со средневзвешенной длиной волокон, содержащихся в нетканом полотне. Таким образом, при объединении волокон, которые имеют средневзвешенную длину более примерно 4,0 мм, можно получить нетканое полотно, которое не поддается диспергированию согласно INDA/EDANA GD4. Следует отметить, что во всем этом описании, когда термин "около" связан с числовым значением, он означает, что учитывается отклонение на целых 10% от указанного значения. Таким

образом, в данном случае средневзвешенное значение длины, связанное с диспергируемостью, может изменяться от 3,6 до 4,4 мм, при этом указанное изменение может быть обусловлено конкретными волокнами, включенными в нетканое полотно.

Элементы или переменные, которые могут влиять на отношение диспергируемости к средневзвешенной длине волокна, могут включать состав волокон, длину различных составляющих волокон, геометрию поперечного сечения штапельного волокна, способ сухой укладки и энергию, прикладываемую к полотну в процессе водоструйного скрепления.

Плотность нетканого полотна может составлять от 15 до 100 г/м<sup>2</sup> и будет изменяться в зависимости от выбранного компонентного состава волокон и способа, используемого для получения нетканого полотна. Плотность можно регулировать путем выбора состава волокон и переменных в способе производства и можно определять для конкретного конечного использования согласно выбору всех этих переменных, как понятно специалисту в данной области техники.

Благодаря составу нетканого полотна, описанному выше, и способам изготовления, описанным в следующем тексте, прочность полотна на разрыв во влажном состоянии в направлении, перпендикулярном (CD) направлению машины (MD), измеряемая согласно Стандартным процедурам для нетканых материалов (NWSP) 110.4, составляет по меньшей мере 2,5 Н/5 см. Прочность на разрыв во влажном состоянии CD может быть связана со средневзвешенной длиной волокон состава полотна, и значение по меньшей мере 2,5 Н/5 см может относиться к составам, в которых средневзвешенная длина волокон составляет менее примерно 4 мм. Когда средневзвешенная длина волокон превышает около 4 мм, прочность на разрыв во влажном состоянии CD может составлять по меньшей мере 5 Н/5 см. Как описано выше, эти значения могут изменяться в зависимости от волокон, содержащихся в конкретном составе, а также от способа производства.

Отношение MD/CD полотна, измеряемое согласно NWSP 110.4, составляет менее примерно 4, предпочтительно менее примерно 3 и наиболее предпочтительно менее примерно 2.

Во втором варианте реализации изобретения данное изобретение предлагает способ изготовления однородного полотна, описанного выше. Указанный способ включает приготовление однородной сухой смеси по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон; сухую укладку указанной смеси для получения однородного полотна, уложенного сухим способом; водоструйное скрепление указанного уложенного сухим способом полотна для уплотнения полотна по меньшей мере с одной стороны; и сушку указанного подвергнутого водоструйному скреплению полотна для получения нетканого полотна; при этом сухая укладка и водоструйное скрепление осуществляются в непрерывном режиме, не используются связующие материалы, клеи или волокна для термического соединения, и толщина одного слоя нетканого полотна составляет от 0,25 до 2 мм.

В целом, в данное изобретение может быть включена любая операция сухой укладки, которая позволяет получить сухое нетканое полотно, содержащее составляющие волокна, однородно распределенные в структуре полотна. Однородность распределения волокон можно оценить путем наблюдения полотна под микроскопом. Концентрация волокон выглядит равномерной по всему полю объекта.

Один способ получения полотна суховоздушным формованием в целом описан в патенте США 4,640,810, принадлежащем Лаурсен с сотрудниками. Выбранную смесь волокон в сухом виде перемешивают до получения однородной смеси и, поддерживая в потоке воздуха, транспортируют в распределительный блок. Распределительный блок содержит вращающийся цилиндр или барабан, который перфорирован отверстиями, прорезями или другими отверстиями соответствующей формы, предназначенными для обеспечения прохождения волокон на перфорированный носитель. Конструкция барабана, а также конфигурация и размер отверстий могут изменяться в зависимости от характеристик используемой смеси волокон и для получения уникальной конструкции полотна. Под воздействием комбинации любых факторов из потока воздуха, механического перемешивания внутри барабана и всасывания из-под носителя волокна направляются через отверстия перфорированного барабана и образуют полотно с однородным распределением волокон на поверхности носителя. Высоту и степень переплетения сухого полотна можно изменять посредством регулирования технологических параметров, в том числе содержания и размера волокон, размера и формы отверстий барабана, скорости воздушного потока, степени всасывания снизу носителя и скорости носителя. Другие элементы управления оборудованием также можно изменять для получения уникальной переплетенной конструкции.

Ширина полотна зависит от типа используемого оборудования для воздушного формования и может составлять от 1 м до 6 м. Ширина обычных имеющихся на рынке блоков, таких как поставляемые компаниями Dan-Web, Oerlikon и Anrap Oy, составляет от 2 до 5 м.

Согласно данному изобретению, сформированное полотно, полученное суховоздушным формованием, непосредственно и непрерывно транспортируется в узел водоструйного скрепления или узел гидросплетения, где на мат, полученный суховоздушным формованием, воздействуют серийной водяных струй высокого давления для механического запутывания или уплотнения волокон и формирования нетканого полотна. Струи могут быть ориентированы перпендикулярно поверхности носителя или под углом для придания полотну уникальных свойств. Струи могут быть расположены для уплотнения полотна с одной

стороны, предпочтительно с верхней стороны, или как с верхней, так и с нижней стороны. Давление струй может составлять от 0,04 до 15 бар/кг/ч/м, предпочтительно от 0,1 до 10 бар/кг/ч/м, и наиболее предпочтительно от 0,3 до 4 бар/кг/ч/м.

Вариант реализации изобретения, показывающий расположение блоков для получения нетканого полотна с исходным материалом, полученным суховоздушным формованием, схематически показан на фиг. 1. Система воздушного формования показана в виде блока (7), в котором смесь по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон (1), (2) однородно смешивается в блоке подачи (3) и затем подается во вращающийся цилиндр (4), содержащий отверстия (5). Смесь по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон проходит через отверстия на перфорированный носитель (6), который транспортирует полотно, полученное суховоздушным формованием, через блок (8) водоструйного скрепления. В блоке (8) водоструйного скрепления полотно, полученное суховоздушным формованием, проходит вдоль ряда несущих лент и подвергается воздействию струй высокого давления, указанных в числовом порядке. Струи 11, 12 и 13 воздействуют на верхнюю сторону полотна, а струи 21 и 22 бьют в противоположную или нижнюю сторону. Схематические струи 11-13, 21-22, 31-33, 41-43 и 51-52 представляют собой группы струй по ширине полотна, и указанные группы струй могут быть расположены и выполнены с возможностью придания различной полноты запутывания по всему полотну. Таким образом, запутывание может быть шаблонным или случайным, в зависимости от предполагаемого конечного использования нетканого полотна. После блока (8) уплотненное полотно сушат в блоке (9) сушки.

Наличие складок, мягкость и удобство для рук нетканого полотна можно регулировать посредством энергии, подаваемой струями высокого давления, и скорости прохождения полотна через оборудование. Согласно данному изобретению путем регулирования как давления воды, так и скорости прохождения полотна через оборудование для гидросплетения, а также при отсутствии клеев, связующих материалов или соединительных волокон можно получить нетканое полотно, имеющее различные степени прочности, впитывающей способности, мягкости и толщины.

Блоки гидросплетения или водоструйного скрепления можно приобрести у компании Fleissner GmbH (Германия) и Andritz Perfojet (Франция).

В одной из вариаций описанного выше основного варианта реализации изобретения можно подготовить и уложить друг на друга несколько полученных суховоздушным формованием полотен перед гидросплетением, таким образом можно получить более толстые нетканые полотна. Соответствующие уложенные друг на друга слои могут иметь одинаковый состав волокон или могут иметь различные составы, выбранные для предполагаемого конечного использования нетканого полотна, как описано ранее. В каждом таком возможном варианте реализации изобретения запутывание можно выполнять, изменяя давление водяных струй и скорость перемещения полотна через блок гидросплетения. Согласно данному изобретению, не используются связующие материалы, клеи или соединительные волокна.

После гидросплетения мокрое нетканое полотно можно высушить и смотать в рулон для транспортировки и хранения.

В третьем варианте реализации изобретения данное изобретение предлагает другой способ изготовления нетканого однородного полотна согласно первому варианту реализации изобретения. Указанный способ по третьему варианту реализации изобретения включает приготовление однородной сухой смеси по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон; прочесывание и сухую укладку указанной смеси для получения однородного полотна, уложенного сухим способом; водоструйное скрепление указанного уложенного сухим способом полотна для уплотнения полотна по меньшей мере с одной стороны; и сушку указанного подвергнутого водоструйному скреплению полотна для получения нетканого полотна. Как правило, волокна получают в виде тюков, которые вскрывают, а затем грубо вскрытые волокна (или комки волокон) подают в первую трепальную машину и далее подают (обычно с помощью воздуха) в чесальную машину, где их прочесывают, а затем удаляют из главного цилиндра путем съема. После съемного барабана чесальной машины волокна можно пропустить через валок или под ним для получения небольшой степени уплотнения и однородности по уровню и высоте, после чего они поступают на ленту (перфорированный носитель) для передачи на участок водоструйного скрепления. Это показано схематически на фиг. 2, на которой смесь по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон подают из блока (1) подачи посредством ленточного конвейера (2) на приемный барабан (3) и на главный барабан чесальной машины (4), где волокна прочесывают, а затем собирают на съемном барабане (5), пропускают через валки (7) и в сухом виде укладывают на перфорированный носитель (6), который транспортирует полотно, полученное суховоздушным формованием, через блок (8) водоструйного скрепления, а затем в блок (9) сушки, как описано выше для фиг. 1.

Прочесывание, сухую укладку и водоструйное скрепление можно выполнять в непрерывном режи-

ме.

Прочесывание представляет собой механический процесс, который распутывает и перемешивает волокна для получения однородного непрерывного сухого полотна, нанесенного на перфорированный носитель. Это осуществляют путем пропускания волокон между разнонаправленно движущимися поверхностями, покрытыми игольчатой лентой. Они разбивают пучки и неорганизованные комки волокон, а затем выравнивают отдельные волокна параллельно друг другу. Механическое прочесывание волокон представляет собой известный способ получения полотен, уложенных сухим способом, и может выполняться на чесальном оборудовании, таком как чесальная машина Trutzschler-Fliebsner EWK-413, которую можно приобрести у компании Trutzschler, Менхенгладбах, Германия. Аналогичным образом можно использовать другие имеющиеся на рынке чесальные блоки, как будет понятно специалисту в данной области техники.

После формирования однородного полотна, уложенного сухим способом, его можно обрабатывать с помощью описанных ранее способов гидросплетения или водоструйного скрепления и оборудования для них.

В дополнительном варианте реализации изобретения перед сушкой прошедшее водоструйное скрепление полотна может быть подвергнуто тиснению либо с помощью процесса гидротиснения, либо с помощью термического тиснения.

Плотность нетканого полотна, полученного способами по второму и третьему варианту реализации изобретения, может составлять от 20 до 100 г/м<sup>2</sup>, предпочтительно от 40 до 80 г/м<sup>2</sup> для нетканого полотна толщиной от 0,25 до 2 мм. Однако при укладке друг на друга нескольких полотен, полученных суховоздушным формованием, плотность и толщина могут не соответствовать этим диапазонам. Плотность можно изменять путем регулирования технологических параметров, описанных как для операций укладки воздухом или чесания, так и для операций гидросплетения, а также с помощью других технологических параметров, обычно известных специалисту в данной технологии.

Нетканые полотна согласно данному изобретению можно разрабатывать и изготавливать для широкого спектра применений. Поскольку полотно не содержит клеев, связующих материалов и соединительных волокон, указанные полотна легко утилизируются и в выбранных описанных составах диспергируются и даже смываются в стандартных туалетных системах. Возможные конечные применения могут включать салфетки, в том числе детские салфетки, косметические салфетки, салфетки для промежути, одноразовые мочалки, бытовые чистящие салфетки, такие как кухонные салфетки, банные салфетки или салфетки для твердых поверхностей, дезинфицирующие салфетки и салфетки для удаления микробов, специальные чистящие салфетки, такие как салфетки для стекла, салфетки для зеркал, салфетки для кожи, салфетки для электроники, салфетки для линз, а также полировальные салфетки, медицинские чистящие салфетки, дезинфицирующие салфетки и тому подобное. Дополнительные примеры продуктов включают поглотители, медицинские принадлежности, такие как хирургические салфетки, халаты и средства для ухода за ранами, средства индивидуальной защиты для промышленного применения, такие как защитные комбинезоны, защитные рукава и тому подобное, защитные покрытия для автомобильных применений и защитные покрытия для морских применений. Нетканый материал может присутствовать во впитывающих вкладышах, прокладках, наружных покрытиях или других компонентах предметов личной гигиены, таких как подгузники (детские или взрослые), трусики, приучающие к горшку, предметы женской гигиены (прокладки и тампоны) и лактационные вкладыши.

Описание выше представлено, чтобы предоставить специалисту в данной области техники возможность изготовления и использования вариантов реализации и аспектов данного изобретения, и в контексте конкретного применения и его требований. Различные модификации предпочтительных вариантов реализации изобретения будут очевидными для специалистов в данной области техники, а общие принципы, определенные в данном документе, можно применять к другим вариантам реализации и применения изобретения без отступления от сущности и объема изобретения. Таким образом, данное изобретение не ограничено показанными вариантами реализации изобретения, а должно рассматриваться в самом широком объеме, в соответствии с принципами и характеристиками, описанными в данном документе. В этом отношении некоторые варианты реализации данного изобретения могут не демонстрировать все преимущества изобретения, рассматриваемые в широком смысле.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Нетканое полотно, содержащее:

по меньшей мере один первый однородный слой, состоящий из смеси по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе в количестве от 10 до 90 мас.%, выделенных натуральных волокон на растительной основе в количестве от 10 до 90 мас.% и штапельных волокон в количестве от 10 до 90 мас.%;

причем указанный по меньшей мере один однородный слой не содержит связующего материала, клея или волокна для термического соединения, плотность указанного по меньшей мере одного однородного слоя составляет от 20 до 100 г/м<sup>2</sup>, и тонина штапельного волокна составляет от 2,0 до 10,0 денье,



при этом нетканое полотно представляет собой недиспергируемый продукт, который не соответствует требованиям к диспергируемости в соответствии с INDA/EDANA GD4, если средневзвешенная длина волокна указанного по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон превышает 4,0 мм, или нетканое полотно представляет собой диспергируемый продукт в соответствии с определением INDA/EDANA GD4, если средневзвешенная длина волокна указанного по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон составляет 4,0 мм или менее,

причем превращенное в волокнистую массу натуральное волокно на растительной основе представляет собой по меньшей мере одно волокно, выбранное из группы, состоящей из древесной целлюлозы, хлопковой целлюлозы, целлюлозы натурального растения, отличного от древесины и хлопка, хлопка, хлопковых линтеров, гребенных хлопковых оческов, бамбука, лыка, китайской крапивы, конопля, капока, льна, джута, сизаля и абаки, и средневзвешенная по длине длина волокон превращенного в волокнистую массу натурального волокна на растительной основе составляет от 0,5 до 8,0 мм.

2. Нетканое полотно по п.1, в котором указанное выделенное натуральное волокно на растительной основе представляет собой по меньшей мере одно волокно, выбранное из группы, состоящей из льняного волокна, конопляного волокна, джутового волокна, волокна рами, волокна крапивы, волокна испанского дрока и волокна яванского джута.

3. Нетканое полотно по п.1, в котором указанное штапельное волокно представляет собой по меньшей мере одно волокно, выбранное из группы, состоящей из целлюлозного искусственного волокна, хлопка, полиэтилентерефталата (ПЭТ), полипропилена, полимолочной кислоты, сложных эфиров полимолочной кислоты, амидов полимолочной кислоты, молочного белка и нейлона.

4. Нетканое полотно по п.2, в котором средневзвешенная по длине длина волокон выделенного натурального волокна на растительной основе составляет от 3 до 100 мм.

5. Нетканое полотно по п.3, в котором длина волокон штапельного волокна составляет от 3 до 100 мм.

6. Нетканое полотно по п.3, в котором тонина штапельного волокна составляет от 0,1 до 10 денье.

7. Нетканое полотно по п.3, в котором геометрия поперечного сечения штапельного волокна выбрана из группы геометрий, состоящей из плоской, круглой, трехдольной и X-образной форм.

8. Нетканое полотно по п.1, в котором плотность нетканого полотна составляет от 25 до 100 г/м<sup>2</sup>.

9. Нетканое полотно по п.1, в котором отношение MD/CD составляет менее около 4.

10. Нетканое полотно по п.1, в котором средневзвешенная длина волокон превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон составляет менее 4,0 мм, и

прочность на разрыв во влажном состоянии CD составляет по меньшей мере 2,5 Н/5 см.

11. Нетканое полотно по п.1, в котором средневзвешенная длина волокон превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон составляет более 4,0 мм, и

прочность на разрыв во влажном состоянии CD составляет по меньшей мере 5 Н/5 см.

12. Нетканое полотно по п.1, которое содержит по меньшей мере два первых однородных слоя.

13. Нетканое полотно по п.1, дополнительно содержащее по меньшей мере один второй однородный слой, состоящий из смеси по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон, при этом

указанный по меньшей мере один второй однородный слой не содержит связующего материала, клея или волокна для термического соединения,

плотность указанного по меньшей мере одного второго однородного слоя составляет от 20 до 100 г/м<sup>2</sup>, и

указанный по меньшей мере один первый однородный слой и указанный по меньшей мере один второй однородный слой имеют различные составы.

14. Способ изготовления нетканого полотна по п.1, включающий:

приготовление однородной сухой смеси по меньшей мере одного из превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе, выделенных натуральных волокон на растительной основе и штапельных волокон;

сухую укладку указанной смеси для получения по меньшей мере одного однородного полотна, уложенного сухим способом;

водоструйное скрепление указанного уложенного сухим способом полотна для уплотнения полотна по меньшей мере с одной стороны; и

сушку указанного подвергнутого водоструйному скреплению полотна для получения нетканого полотна; при этом

сухая укладка и водоструйное скрепление осуществляются в непрерывном режиме,

не используются связующие материалы, клеи или волокна для термического соединения, и толщина нетканого полотна составляет от 0,25 до 2 мм.

15. Способ по п.14, в котором указанная однородная сухая смесь содержит от 10 до 90 мас.% превращенных в волокнистую массу натуральных волокон на растительной основе и/или выделенных натуральных волокон на растительной основе; и

от 10 до 90 мас.% штапельных волокон.

16. Способ по п.14, в котором сухая укладка включает пропускание однородной сухой смеси через перфорированный цилиндр и суховоздушное формование на перфорированном носителе.

17. Способ по п.14, в котором указанное однородное уложенное сухим способом полотно подвергают водоструйному скреплению на верхней стороне полотна, обращенной по направлению от перфорированного носителя.

18. Способ по п.14, в котором указанное однородное уложенное сухим способом полотно подвергают водоструйному скреплению на верхней стороне полотна, обращенной по направлению от перфорированного носителя, и на стороне, находящейся на перфорированном носителе.

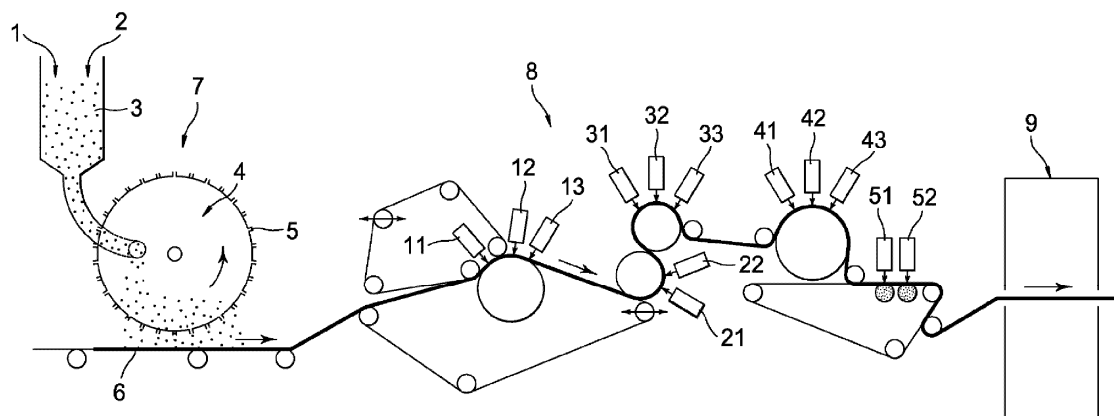
19. Способ по п.16, в котором указанное однородное полученное суховоздушным формованием полотно подвергают водоструйному скреплению на верхней стороне полотна, обращенной по направлению от перфорированного носителя.

20. Способ по п.16, в котором указанное однородное полученное суховоздушным формованием полотно подвергают водоструйному скреплению на верхней стороне полотна, обращенной по направлению от перфорированного носителя, и на стороне, находящейся на перфорированном носителе.

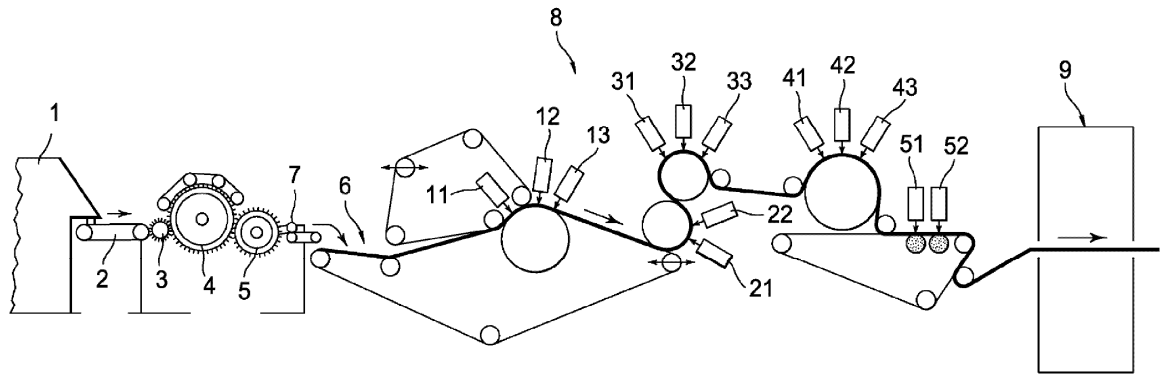
21. Способ по п.14, в котором сухая укладка включает прочесывание указанной смеси пропускание прочесанной однородной сухой смеси на перфорированный носитель.

22. Способ по п.21, в котором указанное прочесанное однородное уложенное сухим способом полотно подвергают водоструйному скреплению на верхней стороне полотна, обращенной по направлению от перфорированного носителя.

23. Способ по п.21, в котором указанное прочесанное однородное уложенное сухим способом полотно подвергают водоструйному скреплению на верхней стороне полотна, обращенной по направлению от перфорированного носителя, и на стороне, находящейся на перфорированном носителе.



Фиг. 1



Фиг. 2

