

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 040966

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.08.24

(21) Номер заявки
201892247

(22) Дата подачи заявки
2017.04.06

(51) Int. Cl. *D01F 1/10* (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01)
C08K 7/00 (2006.01)
C08J 3/22 (2006.01)
C08K 3/08 (2006.01)

(54) СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИЕ ПРОТИВОМИКРОБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(31) 1605892.7

(32) 2016.04.06

(33) GB

(43) 2019.04.30

(86) PCT/IB2017/051984

(87) WO 2017/175170 2017.10.12

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
НОВЕЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ
ХОЛДИНГЗ ЛИМИТЕД (GB)

(72) Изобретатель:
Ахмад Захир (AE)

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

(56) EP-A2-0454005
KR-A-20100007450
US-A1-2009214771
US-A1-2005022328

(57) Изобретение относится к противомикробным материалам и изделиям, таким как волокна, текстильные нити, и к их введению в текстильные материалы, упаковки для пищевых продуктов или напитков, или изделия из тканей, такие как перчатки. Противомикробные волокна и текстильные нити могут быть получены из полимера и могут содержать частицы серебра, диспергированные в нем. Настоящее изобретение предлагает полимерную смесь-предшественник для волокна по изобретению и также продукты, полученные из волокна или полимерной смеси, например текстильные материалы.

B1

040966

040966

B1

Изобретение относится к противомикробным материалам и изделиям, таким как волокна, текстильные нити, и к их введению в текстильные материалы, упаковки для пищевых продуктов или напитков, или предметы одежды, такие как перчатки. Противомикробные волокна и текстильные нити могут быть получены из полимера и могут содержать частицы серебра, диспергированные в нем. Настоящее изобретение предлагает полимерную смесь-предшественник волокна по изобретению, и другие продукты, полученные из волокна по изобретению, и также изделия, полученные из полимерной смеси, например, текстильные материалы. Настоящее изобретение также относится к способу производства противомикробных материалов.

Уровень техники

Серебро используют в качестве противомикробного агента в течение многих лет. Противомикробную активность серебра используют в различных областях, например, в раневых повязках, кремах и в качестве покрытия на медицинских устройствах.

Применение серебра в качестве покрытия на волокнах раскрыто в документе US 2010/0166832. В документе US 2010/0166832 раскрыты покрытые серебром нейлоновые волокна. В документе показана возможность производства тканей с одной покрытой серебром поверхностью, тем самым позволяя наносить краситель на противоположную сторону нейлоновой ткани. Серебро наносят на нейлоновые ткани с использованием метода химического восстановления. Также имеется продукт, продаваемый как X-STATIC®, который представляет собой нейлоновую текстильную нить, химически покрытую серебром. Серебро полностью покрывает нейлоновую текстильную нить. Покрытие волокна или текстильной нити серебром имеет недостаток в том, что серебро может быть удалено с волокна или текстильной нити при стирке тканей, содержащих покрытое волокно или текстильную нить. Следовательно, противомикробная эффективность волокна снижается. Такой эффект может усугубляться из-за использования моющих средств или повышенных температур. По этой причине продукт X-STATIC® рекомендуют стирать в отсутствие жестких моющих средств, в отсутствие кондиционеров для тканей, в отсутствие отбеливателей и при низких температурах.

Таким образом, желательно волокно, которое устойчиво к потере серебра в результате стирки. Кроме того, желательно волокно, которое может быть подвергнуто высокотемпературной стирке и которое можно стирать в любом моющем средстве с кондиционером для тканей или с отбеливателем, или без них. И, наконец, противомикробный X-STATIC® доступен только в темных цветах. Это, как полагают, является признаком технологии, используемой для обеспечения противомикробной активности. Желательно создавать ткани в различных цветах, включая светлые цвета.

В документе US 2014/0141073 используют медные соли для производства противовирусных полимерных материалов. Противовирусные материалы готовят путем диспергирования порошка солей меди, полуоксида меди и оксида меди в суспензии гидрофильного полимерного материала. Однако введение солей меди не применимо к широкому спектру полимеров. Поли(сложно)эфирные волокна, содержащие соли меди, как отмечено, имеют оксид меди, выступающий из поверхности полимера. Такая технология приводит к текстильным материалам, которые отличаются бронзовым или светло-коричневым цветом.

Текстильные нити, образованные из полимера, содержащего медь, коммерчески доступны. Cиргон производит текстильную нить на основе меди, где медь непосредственно введена в волокна и текстильные нити. Однако текстильные нити, содержащие медь, должны быть использованы в количестве приблизительно от 45 до 50% от любого текстильного продукта, чтобы они были наиболее эффективны. Такое высокое количество медь содержащих текстильных нитей, необходимое в текстильном материале, повышает стоимость текстиля.

Родственные заявки US 2012/0094120 и US 2014/0374941 раскрывают использование порошковых металлических сплавов в качестве противомикробного агента в экструдированном полимерном волокне.

Наночастицы серебра и коллоидное серебро также используют для придания противомикробных свойств полимерным волокнам. Однако использование серебра в форме наночастиц нежелательно вследствие контроля регулируемыми органами, сопровождающего применение наночастиц. Кроме того, наночастицы серебра и коллоидное серебро не одобрены из-за возможности миграции наночастиц серебра в субъект, использующий продукт, содержащий наночастицы серебра. Также вероятно, что наночастицы серебра могут вымываться из материала, в который наночастицы серебра были помещены.

Таким образом, существует потребность в противомикробном волокне, текстильной нити и/или текстильном материале, которые не содержат серебро в форме наночастиц или коллоидное серебро. Однако в данной области техники принято считать, что частицы серебра должны находиться в интервале наноразмеров, чтобы обеспечить возможность экструзии полимера для формирования полимерного волокна. Частицы большего размера, чем частицы в интервале наноразмеров, как известно, блокируют экструдеры из-за большего размера частиц и также вследствие агломерации частиц серебра. Также необходимо создание противомикробного волокна, которое может давать экономичные текстильные материалы, причем в целом противомикробное волокно присутствует в относительно небольшом количестве внутри текстильного материала. В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение решает эти и другие задачи.

Краткое описание чертежей

Далее варианты осуществления изобретения также описаны со ссылкой на сопроводительные чертежи.

Фиг. 1А и 1В представляют собой изображения в СЭМ (SEM) (сканирующий электронный микроскоп) частиц, полученных путем измельчения серебряной фольги.

Фиг. 2А, 2В, 3А и 3В представляет собой увеличенные области изображений в СЭМ на фиг. 1А и 1В, соответственно.

Фиг. 4 представляет собой увеличенный вариант фиг. 1В, показывающий измерение толщины частицы.

Фиг. 5 представляет собой изображение изделия по настоящему изобретению в форме пакета, содержащего молоко. Пакет, маркированный "О", не содержит каких-либо частиц серебра и не является пакетом по изобретению. Пакет, маркированный "2", содержит частицы серебра, которые определены в изобретении, и, следовательно, является изделием по настоящему изобретению.

Настоящее изобретение имеет целью обеспечить решение вышеупомянутых проблем путем использования частиц серебра, полученных путем измельчения серебряной фольги. В соответствии с настоящим изобретением предложена полимерная смесь, содержащая полимерный материал и частицы серебра, в котором частицы серебра имеют размерную характеристику частиц, полученных путем измельчения серебряной фольги. Полимерная смесь может находиться в твердой форме, например, в стружках, или полимерная смесь может находиться в расплавленной форме.

Соответственно, в одном аспекте изобретения предложена полимерная смесь, содержащая полимерный материал и частицы серебра, где частицы серебра получают путем измельчения серебряной фольги. Полимерный материал может быть расплавлен.

Полимерная смесь может содержать частицы серебра в количестве приблизительно от 0,1 до 10% масс, полимерной смеси. Необязательно полимерная смесь содержит частицы серебра в количестве приблизительно от 0,1 до 5 мас.%, полимерной смеси. Предпочтительно полимерная смесь содержит частицы серебра в количестве приблизительно от 0,5 до 4%, приблизительно от 0,5 до 3%, приблизительно от 0,1 до 3 мас.%. В особенно предпочтительном варианте осуществления полимерная смесь содержит частицы серебра в количестве приблизительно от 1,5 до 2,5 мас.%, полимерной смеси, например, 2%. Полимерная смесь, содержащая такие количества частиц серебра, может представлять собой маточную смесь. Маточная смесь может представлять собой твердую смесь, например, стружки, или может быть расплавленной.

Маточная смесь может быть объединена с другим полимерным материалом. Маточная смесь может быть смешана с другим полимерным материалом в количестве от 1 до 10 мас.%, другого полимерного материала. Необязательно маточную смесь смешивают в количестве от 2 до 8% (предпочтительно от 3 до 5 мас.%) другого полимерного материала.

Соответственно в одном варианте осуществления изобретение предлагает полимерную смесь, содержащую от 1 до 10% маточной смеси, где маточная смесь представляет собой смесь, которая определена в данном документе, и полимерный материал. Необязательно маточная смесь присутствует в количестве от 2 до 8% (предпочтительно от 3 до 5%).

Таким образом, изобретение предлагает полимерную смесь, содержащую полимерный материал и частицы серебра в количестве приблизительно от 0,003 до 0,5 мас.%, необязательно приблизительно от 0,03 до 0,5%, приблизительно от 0,03 до 0,25%, приблизительно от 0,05 до 0,15%, приблизительно от 0,06 до 0,15%, приблизительно от 0,03 до 0,1% или приблизительно от 0,06 до 0,1%. Предпочтительно частицы серебра присутствуют в количестве от 0,05 до 0,15% или от 0,06 до 0,1%.

Объединенные маточная смесь и другой полимерный материал могут быть экструдированы с получением волокна. Соответственно настоящее изобретение предлагает волокно, содержащее полимерный материал и частицы серебра, в котором частицы серебра имеют размерную характеристику частиц, полученных путем измельчения серебряной фольги. С другой стороны, настоящее изобретение предлагает волокно, содержащее полимерный материал и частицы серебра, где частицы серебра получают путем измельчения серебряной фольги.

Волокно может содержать частицы серебра в количестве приблизительно от 0,003 до 0,5 мас.%, необязательно приблизительно от 0,03 до 0,5%, приблизительно от 0,03 до 0,25%, приблизительно от 0,05 до 0,15%, приблизительно от 0,06 до 0,15%, приблизительно от 0,03 до 0,1% или приблизительно от 0,06 до 0,1%. Предпочтительно частицы серебра присутствуют в количестве от 0,05 до 0,15% или от 0,06 до 0,1%.

Волокно может иметь от 1 до 3 денье. Волокно может иметь диаметр от 0,5 до 5 мм, необязательно от 1 до 4 мм, от 1 до 3 мм, от 2 до 4 мм, от 2 до 2,5 мм. Предпочтительно волокно будет иметь размерность от 2 до 2,5 мм.

Волокна по изобретению могут быть переработаны в текстильные нити или текстильные материалы. Текстильные нити также могут быть переработаны в текстильные материалы. Таким образом, настоящее изобретение предлагает текстильные нити, содержащие множество волокон по изобретению. Кроме того, настоящее изобретение предлагает текстильные материалы, содержащие множество волокон

и/или текстильных нитей по изобретению.

Текстильные нити по изобретению необязательно содержат множество волокон по изобретению и множество других волокон не по изобретению. Волокна по изобретению и другие волокна могут быть одним и тем же или другим полимерным материалом. Аналогично текстильные материалы по изобретению могут содержать множество волокон и/или текстильных нитей по изобретению и множество других волокон и/или текстильных нитей не по изобретению. Волокна или текстильные нити по изобретению и другие волокна или текстильные нити могут быть одним и тем же или другим полимерным материалом.

Текстильные нити по изобретению могут быть получены путем смешения волокна по изобретению с другими текстильными волокнами, например, поли(сложно)эфирными волокнами, хлопковыми волокнами, шерстяными волокнами, полипропиленовыми волокнами, нейлоновыми волокнами или полиамидными волокнами. Таким образом, текстильные нити по изобретению могут содержать волокна по изобретению и волокна, выбираемые из полиэфирных волокон, хлопковых волокон, шерстяных волокон, полипропиленовых волокон, нейлоновых волокон или полиамидных волокон, предпочтительно хлопковых волокон.

Текстильные нити по изобретению представляют собой мультифиламентные нити и могут иметь от 40 до 200 денье, например от 50 до 150 денье. Необязательно текстильные нити имеют 50 денье, 75 денье или 150 денье.

Текстильные материалы по изобретению могут содержать волокна или текстильные нити по изобретению в количестве приблизительно от 1 до 10 мас.% текстильного материала. Необязательно текстильный материал составляет приблизительно от 1 до 6% (предпочтительно приблизительно 2 до 5% или приблизительно 4 до 8 мас.%) текстильного продукта.

Толщина серебряной фольги, используемой для получения частиц серебра, как полагает, играет в изобретении важную роль. Серебряная фольга может иметь толщину меньше чем 1 мкм, необязательно меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,1 мкм. Предпочтительно серебряная фольга имеет толщину от 0,01 до 0,1 мкм, например, приблизительно 0,03 мкм. С другой стороны, серебряная фольга может иметь толщину меньше чем 1 мкм, необязательно меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,3 мкм. Толщина серебряной фольги может составлять от 0,01 до 0,5 мкм или от 0,1 до 0,3 мкм, например, приблизительно 0,2 мкм.

Частицы серебра по изобретению предпочтительно являются несферическими. Как будет понятно специалисту, несферические частицы, как правило, будут иметь три размера: длину, ширину и высоту. По всей настоящей заявке высота частиц серебра, как будут считать, берет начало из толщины серебряной фольги. Таким образом, любое раскрытие толщины серебряной фольги будет соответствовать высоте частиц серебра.

Толщина или высота частиц серебра может быть измерена любым подходящим методом. Однако сканирующий электронный микроскоп дает особенно полезный инструмент для измерения размера частиц серебра, присутствующих в изобретении.

Таким образом, в другом аспекте изобретения предложена полимерная смесь, содержащая полимерный материал и частицы серебра, где частицы серебра имеют высоту меньше чем 1 мкм, необязательно меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,1 мкм. Частицы серебра могут иметь размер приблизительно от 0,1 до 10 мкм. Предпочтительно частицы серебра имеют высоту от 0,01 до 0,1 мкм, например, приблизительно 0,03 мкм. С другой стороны, частицы серебра могут иметь высоту меньше чем 1 мкм, необязательно меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,3 мкм. Высота частиц серебра может составлять от 0,01 до 0,5 мкм или от 0,1 до 0,3 мкм, например, приблизительно 0,2 мкм.

Любое упоминание размера частиц серебра относится к длине и ширине частиц серебра. Частицы серебра могут иметь размерную характеристику частиц, полученных путем измельчения серебряной фольги, размер, то есть, длину и/или ширину, составляющий приблизительно от 0,1 до 10 мкм, необязательно приблизительно от 0,5 до 10 мкм, или приблизительно от 0,5 до 8 мкм, или приблизительно от 1 до 6 мкм, или приблизительно от 1 до 4 мкм или приблизительно от 2 до 3 мкм. Предпочтительно частицы серебра будут иметь размер приблизительно от 2 до 3 мкм.

Частицы серебра могут иметь размер приблизительно от 0,5 до 10 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,1 мкм; или размер приблизительно от 0,5 до 8 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,1 мкм; или размер приблизительно от 1 до 6 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,1 мкм; или размер приблизительно от 1 до 4 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,1 мкм; или размер приблизительно от 2 до 3 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,1 мкм.

Частицы серебра могут иметь размер приблизительно от 0,5 до 10 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,3 мкм; или размер приблизительно от 0,5 до 8 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,3 мкм; или размер приблизительно от 1 до 6 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,3 мкм; или размер приблизительно от 1 до 4 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,3 мкм; или размер приблизительно от 2 до 3 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм или меньше чем 0,3 мкм.

Предпочтительно, частицы серебра имеют размер приблизительно от 1 до 10 мкм и высоту меньше

чем 0,5 мкм, меньше чем 0,3 мкм или меньше чем 0,1 мкм. Предпочтительно частицы серебра имеют размер приблизительно от 2 до 3 мкм и высоту меньше чем 0,5 мкм, меньше чем 0,3 мкм или меньше чем 0,1 мкм.

Предпочтительно частицы серебра в любом аспекте или варианте осуществления изобретения могут иметь длину приблизительно от 0,1 до 10 мкм, ширину приблизительно от 0,1 до 10 мкм и высоту меньше чем 1 мкм, необязательно меньше чем 0,5 мкм, меньше чем 0,3 мкм или меньше чем 0,1 мкм.

Текстильные материалы по настоящему изобретению могут находиться в форме продукта, выбираемого из домашнего текстиля (например, полотенца, простыни, носки или джинсовые ткани), изделий для домашних животных (например, подстилки для животных, накидки для животных или ошейники для животных), медицинских изделий (например, перчатки) или текстильных изделий любого другого типа. Таким образом, настоящее изобретение предлагает любые из таких изделий, содержащих волокна, текстильные нити или текстильные материалы по настоящему изобретению.

В одном аспекте настоящее изобретение предлагает изделие, содержащее полимерную смесь, которая определена в настоящем документе. Изделие может быть получено из полимерной смеси. Соответственно, изделие может содержать или может быть образовано из полимерного материала, содержащего частицы серебра, которые определены в настоящем документе. Изделие может содержать волокна или текстильные нити по изобретению или изделие может быть получено из цельного куска полимерного материала. В одном варианте осуществления изобретения изделие может представлять собой упаковку (например, пищевой пакет или пакет для напитков). Изделие может быть вакуум-формованным, литым, экструдированным, трикотажным, тканым или переработанным другим образом, известным специалисту в данной области техники.

Изделие может представлять собой швейное изделие, изделие домашнего обихода или пластиковое изделие. Изделие может быть получено из волокон по настоящему изобретению или получено в виде цельного куска. Швейное изделие может быть выбрано из: нижнего белья, трусиков, бюстгалтеров, жилетов, маек, мужских трусов, верхней одежды, брюк, шорт, носков, рубашек, рубашек-поло, футболок, блузок, толстовок, толстовок с капюшоном, перчаток, юбок, брючных костюмов, платьев, пальто, тканей для полотенец, тренировочных брюк, тренировочных топов, плащей, подкладочных тканей для пальто, анораков, пиджаков, шляп, бейсболок, irham, никабов, сари, паранджи, свободной домашней одежды, пелерин, шарфов, пижам, ночных рубашек, пеньюаров, спортивной одежды, обуви, подкладок для обуви, утепленных топиков, утепленных леггинсов, униформ, униформ для медсестер, гимнастеров, индивидуальной защитной одежды, хирургических костюмов, комплектов все в одном, комбинезонов, военной одежды и полицейской одежды.

Изделия домашнего обихода могут быть выбраны из: одеял, покрывал, мебельных покрытий, обивочного материала, кухонных полотенец, фланели, ковров, половиков, ковровых дорожек, палантинов, штор, портьер, накидок, наволочек, матрасных тканей, наматрасников, стеганых одеял, столовых скатертей, абажуров, тканых мешков, прокладочных тканей для дамских сумок, подстилок для домашних животных, одежды для домашних животных, попона для домашних животных, чехлов для автомобильных сидений, автомобильных ковриков, накидок для лошадей, защитного материала для лошадей, подседельников, тентов, навесов, плащ-палаток, рекламных листовок, парусов и вещевых мешков.

Пластиковые изделия могут быть выбраны из: контейнеров для хранения пищевых продуктов, посуды, разделочных досок, мисок для смешения, зубных щеток, косметических щеточек, косметических аппликаторов, косметических контейнеров, пищевых пакетов, экструдированных изделий, трубок, дренажных изделий, желобов, трубных проводок, оболочек, чехлов для телефона, крышек экрана, клавиатур, накладок на клавиатуры, медицинских упаковок, резиновых перчаток, безлатексных резиновых перчаток, упаковок для пищевых продуктов, нитей, веревок, стяжек кабелей, крышек патрубков, пультов дистанционного управления, формованных и прессованных пластмассовых крышек и катушек, уплотнительных прокладок, уплотнителей, поддонов, компонентов холодильника, зубочисток, футляров для макияжа, сидений для унитаза, фильтров для воды, пластиковых стаканчиков, детских молочных бутылочек, молочных бутылок, молочных пакетов, занавесок для ванной комнаты, электрических кабелей, автомобильных пластмассовых компонентов и пластмассовых элементов наушников.

В одном аспекте настоящее изобретение предлагает перчатку, содержащую полимерный материал и частицы серебра, которые определены в данном документе. В варианте осуществления перчатки получена не из волокон, а представляет собой цельный кусок полимерного материала.

В одном аспекте изобретения предложен способ производства волокна, включающий
приготовление частиц серебра путем измельчения серебряной фольги;

смешение частиц серебра с полимерным материалом (полимерный материал может быть измельчен в порошок или расплавлен); и

экструдирование смеси частиц серебра и полимерного материала с получением волокон.

Способ также может включать промежуточные стадии приготовления маточной смеси после смешения частиц серебра с расплавленным полимерным материалом. То есть, способ производства волокна может включать

приготовление частиц серебра путем измельчения серебряной фольги;

смешение частиц серебра с полимерным материалом (полимерный материал может быть измельчен в порошок или расплавлен);

необязательно плавление смеси полимерного материала и частиц серебра, когда полимерный материал представляет собой порошок;

экструдирование смеси частиц серебра и полимерного материала;

гранулирование экструдированной смеси с получением гранул маточной смеси;

смешение гранул маточной смеси с другим полимерным материалом; и

экструдирование расплавленной смеси гранул маточной смеси и полимерного материала с получением волокон.

В одном аспекте изобретения предложены гранулы, содержащие полимерный материал и где частицы серебра имеют размерную характеристику частиц, полученных путем измельчения серебряной фольги. Частицы серебра могут иметь размер, который определен в документе.

В вариантах осуществления способа частицы серебра могут иметь тот же размер, который обсуждался выше. Частицы серебра могут присутствовать в волокне или в маточной смеси в тех же количествах, которые обсуждались выше.

Гранулы маточной смеси могут быть смешаны с другим полимерным материалом в количестве от 1 до 10 мас.% другого полимерного материала. Необязательно маточную смесь смешивают в количестве от 2 до 8% (предпочтительно от 3 до 5 мас.%) другого полимерного материала.

Другой полимерный материал может быть тем же самым полимерным материалом или может отличаться от полимерного материала в маточной смеси. Предпочтительно полимерный материал и другой полимерный материал являются одним и тем же материалом.

Полимерный материал может представлять собой любой подходящий полимер, который является твердым и может быть расплавлен. Например, полимерный материал может быть твердым при комнатной температуре. Полимерный материал может представлять собой пластиковый материал или каучуковый материал. Полимерный материал может представлять собой поли(сложный)эфир, полиамид (например, нейлон), полипропилен, натуральный каучук, безлатексный каучук, эластановый каучук или синтетический каучук.

Полимерный материал может быть пригоден к преобразованию в изделие по изобретению. Полимерный материал, содержащий частицы серебра, которые определены в данном документе, может быть пригоден для вакуумного формования, формования, экструдирования или для переработки другим способом, известным специалистам в данной области техники, для получения изделий, таких как предметы одежды (например, перчатки и другие предметы обмундирования, которые обсуждаются в данном документе), пищевые упаковки (например, фруктовые пакеты, тонкие пленки, упаковочная пленка, пластиковые коробки или пластиковые ящики и другие предметы домашнего обихода или пластиковые изделия, которые обсуждаются в данном документе), или упаковка для напитков (например, бутылки, пакеты, коробки, молочные бутылки, молочные пакеты, картонные коробки для молока, бутылки для фруктового сока, пакеты для фруктового сока или картонные коробки для фруктового сока).

В одном аспекте изобретения предложено волокно, получаемое способом по настоящему изобретению.

Текстильные материалы по настоящему изобретению могут быть получены с использованием известных способов производства текстильных материалов. В вариантах осуществления текстильные материалы по настоящему изобретению содержат волокна или текстильные нити по настоящему изобретению, по меньшей мере, в утке. Необязательно текстильные материалы по изобретению содержат волокна или нити по настоящему изобретению в утке, но не в основе или (где присутствует) в ворсе. Уток может представлять собой волокно по изобретению. С другой стороны, уток может представлять собой комбинацию волокон по изобретению и волокна не по изобретению, стандартного волокна, например, волокна из хлопка, полиэфира, полиамида (например, нейлона), полипропилена, натурального каучука, безлатексного каучука, эластанового каучука или синтетического каучука. Уток может быть образован из волокна по изобретению и волокна не по изобретению (стандартного волокна), где волокно по изобретению присутствует в соотношении от 1:1 до 1:5 относительно стандартного волокна. Необязательно уток может быть образован в соотношении 1:1 ((волокно по изобретению):(стандартное волокно)) или уток получают из волокна по изобретению.

Предпочтительно уток образован из волокна или текстильной нити по изобретению.

Частицы серебра, содержащиеся во всех аспектах и вариантах осуществления по настоящему изобретению, могут быть получены путем измельчения серебряной фольги. Может быть использован любой подходящий измельчитель, который приводит к частицам серебра с самым большим размером в размерном интервале от 0,1 до 20 мкм. Например, частицы серебра могут быть произведены с помощью измельчителя на 1000 Вт, имеющего два лезвия из нержавеющей стали, например, с помощью Panasonic Mixer Grinder. Фиг. 1-4 показывают изображения в СЭМ частиц серебра, которые могут быть произведены с помощью или струйной мельницы, или шаровой мельницы.

Количество частиц серебра в полимерной смеси, в маточной смеси, в волокне или текстильной нити может быть определено с помощью рентгеновского флуоресцентного анализа (РФА (XRF)). РФА может

быть использован для измерения количества серебра на единицу площади. Спектрометры РФА являются коммерчески доступными, и можно использовать любой метод определения содержания серебра на единицу площади.

Размер частиц серебра может быть измерен с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ). Методы измерения размера частиц с использованием СЭМ известны специалистам в данной области техники.

В варианте осуществления волокна, текстильные нити и текстильные материалы по изобретению имеют по существу одну и ту же противомикробную активность после 25 стирок, 50 стирок, 75 стирок или 100 стирок при 60°C. Волокна, текстильные нити и текстильные материалы по настоящему изобретению также пригодны для стирки в присутствии моющих средств (например, жестких моющих средств, ферментных моющих средств и неферментных моющих средств), и/или в присутствии отбеливателей для белья, и/или в присутствии кондиционеров для белья. Кроме того, волокна, текстильные нити и текстильные материалы по настоящему изобретению пригодны для барабанной сушки при любой температуре. Напротив, текстильные материалы с серебром предшествующего уровня техники могут быть подвергнуты барабанной сушке только при низком нагревании.

В вариантах осуществления настоящего изобретения волокно или текстильная нить приемлемы для введения в текстильный материал любого цвета.

В предпочтительном варианте осуществления полимерная смесь не содержит ингибитор агломерации. Соответственно, в предпочтительных вариантах осуществления маточная смесь, волокнистый текстильный материал или продукт по изобретению не содержат ингибитор агломерации. Например, подразумеваемым ингибитором агломерации является коллоидальный (пирогенный) диоксид кремния.

Пример 1. Полипропиленовые волокна.

Волокно по настоящему изобретению готовят следующим образом:

- 1) измельчить серебряную фольгу, имеющую толщину 0,03 мкм, в порошок с размером между 1 и 10 мкм;
- 2) подмешать около 20 г серебряного порошка в 980 г порошка полипропиленовой смолы в высокоскоростном смесителе;
- 3) поместить порошок в экструдер и расплавить полимер;
- 4) после плавления полипропилена экструдировать полипропилен с получением экструдата от 2 до 2,5 мм в диаметре;
- 5) экструдат пропустить через водяную ванну для охлаждения и отвердевания полипропилена;
- 6) поместить экструдат в машину для гранулирования, которая дает гранулы длиной от 2 до 3 мм.

Гранулы затем смешивают с полипропиленовым полимером и экструдировать в волокна в соответствии с методами, известными в предшествующем уровне техники.

Пример 2. Полиэфирные волокна.

Полиэфирные волокна могут быть получены, следуя методике примера 1 и заменяя полипропилен на полиэфир во всем способе.

Пример 3. Противомикробная активность полипропиленовых волокон.

Изготавливают махровое полотенце с использованием 7% волокон примера 1 и 93% хлопка.

Махровое полотенце оценивают на противомикробную активность, следуя стандарту ISO 20743: 2011(E), количественный метод. Этот метод предназначен для оценки способности тканей, которые были обработаны противомикробными агентами, предотвращать рост микроорганизмов и уничтожать микроорганизмы. Противомикробные испытания проводят на полотенце, которое было постирано при 60°C за 0 стирок, 50 стирок и 100 стирок.

Противомикробную активность проверяют в течение 20-ти часового периода.

Условия испытаний.

Стерилизация образца: обработка в автоклаве.

Используемый нейтрализующий агент: забуференный солевой раствор с Triton X 100 (0,01%).

Время контакта: 20 ч.

Температура контакта: 37°C.

Среда и реагент: соевый агар с казеиновым переваром.

Противомикробная активность после 0 стирок показана ниже в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Тест-бактерия: Escherichia coli ATCC 11229

Количественная оценка ISO 20743: 2007(E) (Метод чашечного подсчета)						
Лаб. контроль: Концентрация инокулюма при 0 час (C ₀)=1,05×10 ⁵ КОЕ/мл					Log: 5,02	
Лаб. контроль: Концентрация бактерий через 20 час (C _t)=3,50×10 ⁶ КОЕ/мл					Log: 6,80	
Значение роста F (F=Log C _t - Log C ₀)=1,78						
Описание образца	Концентрация инокулюма при 0 час Тест- ткань (T ₀)		Концентрация бактерий через 20 час Тест-ткань (T _t)		Значение роста G=Log T _t -T ₀	Противомикробн ое значение A=F - G
	КОЕ/м л	Log/м л	КОЕ/м л	Log/м л		
образчик махрового полотенца - 0 стирок	10000 0	5,00	55000	4,74	-0,26	2,04

Таблица 2. Тест-бактерия: метициллин-резистентные Staphylococcus aureus (MRSA) - S 129

Количественная оценка ISO 20743: 2007 (Е) (Метод чашечного подсчета)						
Лаб. контроль:		Концентрация инокулюма при 0 час				Log: 4,87
(C ₀)=7,50x10 ⁴		КОЕ/мл				
Лаб. контроль:		Концентрация бактерий через 20 час				Log: 6,77
(C _t)=5,90x10 ⁶		КОЕ/мл				
Значение роста F (F=Log C _t - Log C ₀)=1,90						
Описание образца	Концентрация инокулюма при 0 час Тест- ткань (T ₀)		Концентрация бактерий через 20 час Тест-ткань (T _t)		Значение роста G=Log T _t -T ₀	Противомикробное значение A=F - G
	КОЕ/м	Log/м	КОЕ/м	Log/м		
образчик махового полотенца - 0 стирок	80000	4,90	54000	4,73	-0,17	2,07

Противомикробная активность после 100 стирок показана ниже в табл.3 и 4.

Таблица 3. Тест-бактерия: Escherichia coli ATCC 11229.

Количественная оценка ISO 20743: 2007 (E) (Метод чашечного подсчета)						
Лаб. контроль: Концентрация инокулюма при 0 час (C ₀)=9,60×10 ⁴ КОЕ/мл				Log: 4,98		
Лаб. контроль: Концентрация бактерий через 20 час (C _t)=4,90×10 ⁶ КОЕ/мл				Log: 6,69		
Значение роста F (F=Log C _t - Log C ₀)=1,71						
Описание образца	Концентрация инокулюма при 0 час Тест- ткань (T ₀)		Концентрация бактерий через 20 час Тест-ткань (T _t)		Значение роста G=Log T _t -T ₀	Противомикробное значение A=F - G
	КОЕ/мл	Log/мл	КОЕ/мл	Log/мл		
Махровое полотенце - 100 стирок	97000	4,98	47000	4,67	-0,31	2,02

Таблица 4. Тест-бактерия: метициллин-резистентные Staphylococcus aureus (MRSA) - S 129

Количественная оценка ISO 20743: 2007 (Е) (Метод чашечного подсчета)						
Лаб. контроль: Концентрация инокулюма при 0 час (C ₀)=1,00×10 ⁵ КОЕ/мл				Log: 5,00		
Лаб. контроль: Концентрация бактерий через 20 час (C _t)=5,10×10 ⁶ КОЕ/мл				Log: 6,70		
Значение роста F (F=Log C _t - Log C ₀)=1,70						
Описание образца	Концентрация инокулюма при 0 час Тест- ткань (T ₀)		Концентрация бактерий через 20 час Тест-ткань (T _t)		Значение роста G=Log T _t -T ₀	Противомикробн ое значение A=F - G
	КОЕ/м л	Log/м л	КОЕ/м л	Log/м л		
Махровое полотенце - 100 стирок	10400 0	5,01	51000	4,70	-0,31	2,01

Значение роста и противомикробное значение полотенца после 50 стирок сравнимо со значениями полотенца после 100 стирок.

Эти данные показывают, что полотенце по изобретению, содержащее волокно по изобретению, имеет сильную противомикробную активность даже после значительного числа стирок при высокой температуре.

Пример 4. Противомикробная активность полиэфирных волокон.

Изготавливают махровое полотенце с использованием 7% волокон примера 2 и 93% хлопка.

Махровое полотенце проверяют на противомикробную активность, следуя стандарту JIS L 1902. Этот метод предназначен для оценки способности тканей, которые были обработаны противомикробными агентами, предотвращать рост микроорганизмов и уничтожать микроорганизмы. Противомикробные испытания проводят на полотенце, которое было подвергнуто 0 стиркам, 75 стиркам и 100 стиркам.

Стандарт JIS L 1902 имеет систему оценок "проходит или не проходит", где показатель "проходит" достигается со значением R больше чем 2. Полотенце по изобретению испытывают относительно двух микроорганизмов: *staphylococcus aureus* (CECT 240, ATCC 6538P) и *Escherichia coli* (CECT 516, ATCC 8739).

Испытанное махровое полотенце дает значение R больше чем 2 при всех проверенных количествах стирок и относительно обоих испытанных микроорганизмов. Это показывает, что полиэфирные волокна и текстильные материалы, содержащие такие волокна, проявляют противомикробную активность. Пример 5 Противобактериальная активность

В другом примере текстильный материал по настоящему изобретению подвергают противомикробной оценке. Текстильный материал представляет собой носочную ткань, содержащую текстильные нити по настоящему изобретению. Методика испытания показана ниже в табл. 5.

Таблица 5

Метод испытания	ASTM WK # 45351
Тест-организм	<i>Escherichia coli</i> (ATCC # 25922)
Нагрузка по биогенным веществам тест-раствора	Трипсиновый соевый бульон (ТСБ) в деионизированной H ₂ O (1:500)
Размерность тест-образца	0,40 ± 0,05 г, разрезан на квадраты
Инокулюм, нанесенный на тест-образец	0,2 мл
Время контакта	24 час ± 10 мин
Нейтрализующий агент	10 мл нейтрализующего бульона Дея-Энгли (D/E) (×1)
Метод измерения числа живых бактерий	Метод разведения на трипсиновом соевом агаре (TSA)
Метод стерилизации	Нет
Способ стирки	Нет

Результаты испытания (таблица 6, 900BS-2) показывают почти полное удаление *E.coli*, присутствующих на квадрате текстильного материала или изобретения, после 24-ти часовой инкубации. Контрольный образец, N110, не показывает, как и ожидалось, снижение числа бактерий.

Таблица 6

ASTM WK#45351				
Количественная оценка бактерицидной активности обработанных изделий (относительно <i>E.coli</i>)				
Концентрация инокулюма (КОЕ/мл)		2,25×10 ⁵ =5,36 log		
Стандартный контроль через 24 час (КОЕ/г)		3,43×10 ⁵ =5,53 log		
Значение роста контроля		+ 0,17 log		
Название образца	Бактерии выделенные (КОЕ/г)	Log выделения	Log снижения	% снижения
N110	7,02E3	3,85	—	—
900BS-2	<2,48E+00	<0,39	>3,45	>99,96%

Пример 6. Антивывывание.

Простыню по настоящему изобретению, содержащую 9% полиэфирного волокна, содержащего частицы серебра и 94% хлопка, подвергают испытанию для определения степени вымывания частиц серебра из текстильного материала. В табл. 7 подробно описан используемый метод испытания.

Таблица 7

Метод испытания	ASTM E 2149
Тест-организм(ы)	<i>E. coli</i> (ATCC # 25922)
Среда	Трипсиновый соевый бульон/агар
Размеры тест-образца	Образчики 1 ± 0,1 г
Время контакта	1 час ± 5 мин
Метод измерения числа живых бактерий	Метод разведения и подсчет колоний
Метод стерилизации	Нет
Способ стирки	Нет

Ниже в табл. 8 приведены результаты испытаний. Противобактериальную эффективность наблюдают в случае образчика простыни по изобретению в сравнении с контрольным опытом 5. Кроме того, вымывание частиц серебра не наблюдается.

Таблица 8

Число повторных опытов		2
Средняя концентрация инокулята (КОЕ/мл)		1,27E+0,5
Среднее значение роста контроля		-0,29
Название образца	Средний % сокращения относительно 5	Наблюдения
5 (28/1РС-5248)	0	
6 (28/1РС-6535 BS)	-4,17%	Вымывание не выявлено
7 (30/2РС-6535 BS)	-19,42%	Вымывание не выявлено

Пример 7. Противобактериальная активность относительно E. Coli.

Тканые текстильные материалы с утком, состоящим полностью из уточных нитей, содержащих 20% волокна по изобретению, смешанных с 80% хлопка, демонстрируют полное уничтожение E. coli после 24-ти часовой инкубации. Текстильные материалы, которые не содержат волокна по изобретению, не способны снижать рост бактерий и фактически показывают увеличение концентраций E. coli после 24-ти часовой инкубации. Этот результат иллюстрируют данные, приведенные в табл. 9.

Данные табл. 9 получены с помощью следующей методики. Готовят бульонные культуры E. coli (ATCC #35984) путем переноса одной колонии в 20 мл стерилизованного трипсинного соевого бульона (ТСБ (TSB)). Затем культуру выдерживают при 37°C на орбитальном встряхивателе при 200 об/мин в течение 18 ч. На день испытания готовят жидкий инокулюм $6,25 \times 10^5$ колониеобразующих единиц (КОЕ)/мл в питательной среде (ТСБ, разбавленный 1:500 в стерилизованной деионизированной H₂O). Вырезают по три квадратных образчика массой 0,40±0,05 г каждого типа ткани на временную точку (2) и записывают сухие массы. Каждый образчик помещают в маркированные пробирки на 50 мл так, чтобы тканевые квадраты образовывали форму чашки. Аликвоту в 0,2 мл раствора инокулята помещают на образчики в нескольких точках, заботясь от том, чтобы инокулюм не касался поверхности сосуда. Пробирки свободно закрывают крышками. Образчики выдерживают в течение 0 и 24 ч. Бактерии из образчиков "0 ч" немедленно выделяют в Д/Е нейтрализующем буфере (1×). Образчики "24 ч" выдерживают при 37°C в течение 24 час в увлажненной камере. После инкубации бактерии "24 ч" выделяют в Д/Е нейтрализующем буфере (1×). После выделения все пробирки перемешивают вихревым способом 1 мин. Бактериальные образцы затем высевают методом разведения и выдерживают в течение ночи при 37°C. Для каждой чашки подсчитывают число колоний и записывают. Процент или log снижения базируются на геометрическом среднем данных. Опыты проводят трижды. Результаты выражают в виде КОЕ/г текстильного материала.

Таблица 9

Тип ткани по уточным нитям	Волокно по изобретению отсутствует	2 уточные нити из хлопка и 1 уточная нить из волокна по изобретению	Все уточные нити из волокна по изобретению
Сразу после инокуляции	1,74×10 ⁵ КОЕ/г (5,23 log)	2,41×10 ⁵ КОЕ/г (5,29 log)	2,21×10 ⁵ КОЕ/г (5,27 log)
24 час после инокуляции	2,68×10 ⁷ КОЕ/г (7,26 log)	1,24×10 ⁷ КОЕ/г (7,06 log)	0 КОЕ/г (0,00 log)
Изменение от 0 до 24 час	+2,03	+1,77	-5,27 (по меньшей мере, -7 относительно без
(log)			варианта без волокна изобретения)

Пример 8. Противомикробная эффективность относительно MRSA.

Образцы продукта.

Две рукавные ткани, одна содержащая серебро, введенное в полиэфирные полимерные нити в соответствии с изобретением, и одна контрольная ткань только с полиэфирными нитями. Ткани нарезают на образцы по 0,4 г. Используют три повторных образца на временную точку.

Описание опытов для данной задачи.

Изучение бактерицидного эффекта полиэфирных тканевых материалов с введенным серебром - влажная инкубация.

Это испытание основано на гонконгском тесте для серебросодержащих продуктов. Метициллин-резистентные Staphylococcus aureus (MRSA) выращивают в течение ночи в 5 мл бульона Лурия-Бертани (LB) при 37°C со встряхиванием при 150 об/мин. Эту культуру используют для инокуляции кусков материала с помощью 200 мкл MRSA культуры, разбавленной 1/10 (для образцов размерами 0,4 г), помещают в закрытые пробирки и устанавливают в термостате при 37°C на 0, 1 или 24 ч. Стандартный носок используют в качестве негативного контроля, и все упомянутые образцы присутствуют в тех экземплярах

для каждой временной точки. По достижении временной точки образцы переносят в 5 мл фосфатно-солевого буферного раствора (PBS), содержащего стеклянные бусинки. Образцы затем перемешивают вихревым способом в течение 25 сек перед разведением в PBS и высеванием на чашки с агаром Лурия-Бертани. Чашки инкубируют при 37°C, подсчитывают жизнеспособные клетки и чашки возвращают в термостат при 37°C еще на 24 ч перед пересчетом. Количества жизнеспособных MRSA записывают в виде колониеобразующих единиц (КОЕ) на мл.

Изучение бактерицидного эффекта полиэфирных тканевых материалов с введенным серебром - сухая инкубация.

Это испытание основано на гонконгском тесте для серебросодержащих продуктов со следующими изменениями для получения более реалистичной оценки образцов. Метициллин-резистентные *Staphylococcus aureus* (MRSA) выращивают в течение ночи в 5 мл бульона Лурия-Бертани (LB) при 37°C со встряхиванием при 150 об/мин. Эту культуру используют для инокуляции кусков материала с помощью 200 мкл культуры MRSA, разведенной 1/10 (для образца размером 0,4 г), помещают в закрытые, но не герметичные, чашки Петри и устанавливают в термостате при 37°C на 0, 1 или 24 ч. Стандартный носок используют в качестве негативного контроля, и все образцы, упоминаемые выше, находятся в трех экземплярах для каждой временной точки. По достижении временной точки образцы переносят в 5 мл фосфатно-солевого буферного раствора (PBS), содержащего стеклянные бусинки. Затем образцы перемешивают вихревым способом 25 с перед разведением в PBS и высеванием в чашках на LB-агар. Чашки инкубируют в течение ночи при 37°C, подсчитывают жизнеспособные клетки и чашки возвращают для инкубации при 37°C в течение еще 24 ч перед пересчетом. Число жизнеспособных MRSA записывают в виде колониеобразующих единиц (КОЕ) на мл.

Результаты испытаний как при сухой, так и при влажной инкубации представлены в табл. 10. Результаты показывают, что носки, содержащие волокна по изобретению, обеспечивают существенное снижение количества клеток MRSA как при влажной, так и при сухой инкубации.

Таблица 10

Среднее значение образца	Время (час)			Log снижения через 1 час	Log снижения через 24 часа
	0	1	24		
Носок с серебром, влажный	1,71E+07	6,03E+05	2,44E+03	1,5	3,8
Контрольный носок, влажный	1,89E+07	1,69E+07	2,44E+07	0,0	-0,1
Носок с серебром, сухой	3,56E+07	2,61E+06	5,78E+03	1,1	3,8
Контрольный носок, сухой	6,61E+07	2,33E+07	1,75E+05	0,5	2,6

Пример 9. Противобактериальная активность полотенца.

В другом примере полотенце по настоящему изобретению подвергают противомикробной оценке. Полотенце представляет собой махровое полотенце 700GSM, состоящее из 97% хлопка и 3% полиэфирного волокна, содержащего частицы серебра в соответствии с изобретением. Методика испытания описана ниже в табл. 11.

Таблица 11

Метод испытания	ASTM WK # 45351
Тест-организм	<i>Escherichia coli</i> (ATCC #25922)
Нагрузка по биогенным веществам тест-раствора	Трипсиновый соевый бульон (ТСБ) в деионизированной H ₂ O (1:500)
Размеры тест-образца	0,40 ± 0,05 г, разрезан на квадраты
Инокулюм, нанесенный на тест-образец	0,2 мл
Время контакта	24 час ± 10 мин
Нейтрализующий агент	10 мл нейтрализующего бульона Дея-Энгли (D/E) (x1)
Метод измерения числа живых бактерий	Метод разведения на трипсиновом соевом агаре (TCA)
Метод стерилизации	Нет
Способ стирки	Нет

Результаты испытания (табл.12) показывают почти полное удаление *E.coli*, присутствующих на квадрате махрового полотенца по изобретению (обозначенного "Bioshield") после 24-ти часовой инкубации. Контрольный образец, "не Bioshield", не демонстрирует сокращение числа бактерий, как и ожидалось.

Таблица 12

ASTM WK#45351 Количественная оценка бактерицидной активности обработанных изделий (относительно <i>E. coli</i>)				
Число повторных опытов		2		
Средняя концентрация инокуляма (КОЕ/мл)		$4,46 \times 10^5 = 5,65 \log \pm 0,24 \log$		
Средний контроль через 24 час инкубации (КОЕ/г)		$5,78 \times 10^4 = 4,76 \log$		
Среднее значение роста контроля		$+ 0,41 \log$		
Название образца	Среднее число выделенных бактерий (КОЕ/г)	Средний Log выделения	Средний Log сокращения	Средний % сокращения
1&2 (не Bioshield)	$7,35 \times 10^6$	6,87	–	–
4 (Bioshield)	$1,52 \times 10^2$	2,18	4,69	99,998%

Пример 10.

На фиг. 5 показаны пластиковые пакеты, маркированные "2", полученные из полимерной смеси, содержащей частицы серебра в соответствии с настоящим изобретением. Пакет получен экструдированием тонкой пленки из полимерной смеси по изобретению и герметизацией краев с образованием пакета. Пакет в данном примере содержит молоко, как можно увидеть в примере на фиг. 5. Сравнительный пример стандартного пластикового пакета маркирован "0". Этот пакет не содержит частицы серебра и также содержит молоко. Оба пакета и их содержимое хранят при комнатной температуре 5 дней. Из фиг. 5 очевидно, что молоко в пакете сравнительного примера (0) дает твердые отложения, показывающие, что молоко больше не пригодно для употребления. Однако, напротив, молоко в пакете по настоящему изобретению (2) не обнаруживает появления твердых отложений. Пакет по настоящему изобретению, таким образом, демонстрирует сохранение пищи более свежей, чем сравнительный пластиковый пакет.

По всему описанию и в формуле изобретения этого описания слова "содержит" и "включает" и их различные варианты означают "включающий, но не ограничивающий", и они также не подразумевают (и не делают этого) исключение других фрагментов, добавок, компонентов, целых чисел или стадий. По всему описанию и в формуле изобретения этого описания форма единственного числа охватывает форму множественного числа, если контекст не требует иного. В частности, когда используется неопределенный артикль, описание следует понимать, как подразумевающее множество, а также единичный случай, если контекст не требует иного.

Признаки, целые числа, характеристики, соединения, химические фрагменты или группы, описанные в сочетании с конкретным аспектом, вариантом осуществления или примером изобретения, как следует понимать, применимы к любому другому аспекту, варианту осуществления или примеру, описанному в данном документе, если не являются несовместимыми с ними. Все признаки, раскрытые в данном описании (включая любые сопровождающие формулу изобретения, реферат и чертежи), и/или все из стадий любого метода или способа, раскрытого таким образом, могут быть объединены в любой комбинации, за исключением комбинаций, где, по меньшей мере, некоторые из таких признаков и/или стадий являются взаимоисключающими. Изобретение не ограничено деталями любых описанных выше вариантов осуществления. Изобретение распространяется на любой новый признак, или любую новую комбинацию, из признаков, раскрытых в этом описании (включая любые сопровождающие формулу изобретения, реферат и чертежи), или на любую новую стадию, или любую новую комбинацию, из стадий любого метода или способа, раскрытого таким образом.

Внимание направлено на все публикации и документы, которые поданы одновременно или раньше этого описания в сочетании с данной заявкой и которые открыты для публичной проверки с этим описанием, а содержание всех таких публикаций и документов включено в данное описание посредством ссылки.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Полимерная смесь, содержащая полимерный материал и частицы серебра, где частицы серебра имеют размерную характеристику частиц, которые представляют собой частицы измельченной серебряной фольги, где частицы серебра имеют высоту меньше чем 1 мкм и длину и/или ширину от 0,1 до 10 мкм, где полимерный материал представляет собой пластиковый материал или каучуковый материал.

2. Полимерная смесь по п.1, которая имеет твердую или расплавленную форму.

3. Полимерная смесь по любому из предыдущих пунктов, в которой частицы серебра присутствуют в количестве от 0,1 до 10 мас.% полимерной загрузки.

4. Полимерная смесь по любому из предыдущих пунктов, в которой частицы серебра присутствуют в количестве от 0,1 до 5 мас.%, от 0,5 до 4 мас.%, от 0,5 до 3 мас.%, от 0,1 до 3 мас.% или от 1,5 до 2,5 мас.%.

5. Полимерная смесь по п.1 или 2, в которой частицы серебра присутствуют в количестве от 0,003

до 0,5 мас.%, от 0,03 до 0,5 мас.%, от 0,03 до 0,25 мас.%, от 0,05 до 0,15 мас.%, приблизительно от 0,06 до 0,15 мас.%, от 0,03 до 0,1 мас.% или от 0,06 до 0,1 мас.%.

6. Полимерная смесь по любому из предыдущих пунктов, в которой серебряная фольга имеет высоту меньше чем 1 мкм, необязательно меньше чем 0,5 мкм, меньше чем 0,3 мкм или меньше чем 0,1 мкм.

7. Полимерная смесь по любому из предыдущих пунктов, в которой частицы серебра имеют высоту меньше чем 0,5 мкм, меньше чем 0,3 мкм или меньше чем 0,1 мкм.

8. Полимерная смесь по любому из предыдущих пунктов, в которой частицы серебра имеют длину и/или ширину от 0,5 до 10 мкм, или от 0,5 до 8 мкм, или от 1 до 6 мкм, или от 1 до 4 мкм, или от 2 до 3 мкм.

9. Полимерная смесь по любому из предыдущих пунктов, в которой полимерный материал включает, по меньшей мере, материал из полиэфира, полиамида (например, нейлона), полипропилена, натурального каучука, не содержащего латекса каучука, эластанового каучука или синтетического каучука.

10. Изделие, содержащее полимерную смесь по любому из предыдущих пунктов.

11. Изделие по п.10, в котором изделие получено из цельного куска.

12. Волокно, получаемое из полимерной смеси по любому из пп.1-9.

13. Волокно, содержащее полимерный материал и частицы серебра, где частицы серебра имеют размерную характеристику частиц, которые представляют собой частицы измельченной серебряной фольги, полученных путем измельчения серебряной фольги, где частицы серебра имеют высоту меньше чем 1 мкм и длину и/или ширину от 0,1 до 10 мкм, где полимерный материал представляет собой пластиковый материал или каучуковый материал.

14. Волокно по п.13, в котором частицы серебра присутствуют в количестве от 0,003 до 0,5 мас.%, от 0,03 до 0,5 мас.%, от 0,03 до 0,25 мас.%, от 0,05 до 0,15 мас.%, от 0,06 до 0,15 мас.%, от 0,03 до 0,1 мас.% или от 0,06 до 0,1 мас.%.

15. Волокно по п.13 или 14, в котором серебряная фольга имеет высоту меньше чем 1 мкм, необязательно меньше чем 0,5 мкм, меньше чем 0,3 мкм или меньше чем 0,1 мкм.

16. Волокно по любому из пп.13-15, в котором частицы серебра имеют высоту меньше чем 1 мкм, необязательно меньше чем 0,5 мкм, меньше чем 0,3 мкм или меньше чем 0,1 мкм.

17. Волокно по любому из пп.13-16, в котором частицы серебра имеют длину и/или ширину от 0,1 до 10 мкм, необязательно от 0,5 до 10 мкм, или от 0,5 до 8 мкм, или от 1 до 6 мкм, или от 1 до 4 мкм, или от 2 до 3 мкм.

18. Текстильная нить, содержащая волокно по любому из пп.12-17.

19. Текстильный материал, содержащий волокно по любому из пп.12-17.

20. Текстильный материал, содержащий текстильную нить по п.18.

21. Способ получения волокна, включающий

приготовление частиц серебра путем измельчения серебряной фольги;

смешение частиц серебра с полимерным материалом, представляющим собой пластиковый материал или каучуковый материал, с получением полимерной смеси по п.1; и

экструдирование смеси частиц серебра и полимерного материала с получением волокна.

22. Способ по п.21, в котором способ включает

приготовление частиц серебра путем измельчения серебряной фольги;

смешение частиц серебра с полимерным материалом, (полимерный материал может быть измельчен до порошка или расплавлен);

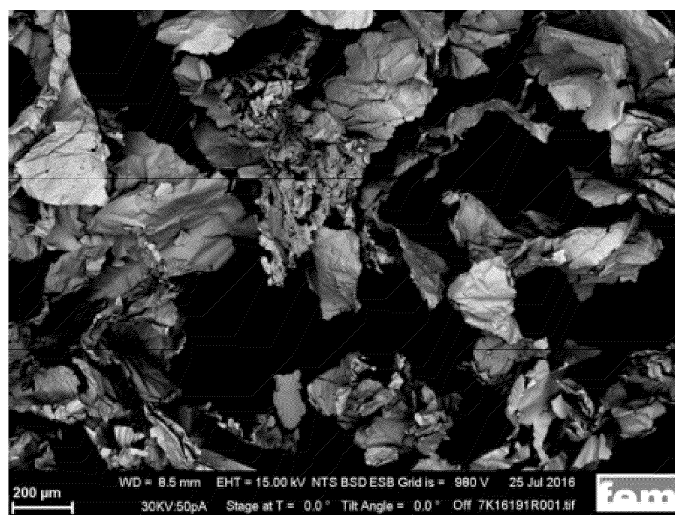
необязательно плавление смеси полимерного материала и частиц серебра, если полимерный материал представляет собой порошок;

экструдирование смеси частиц серебра и полимерного материала;

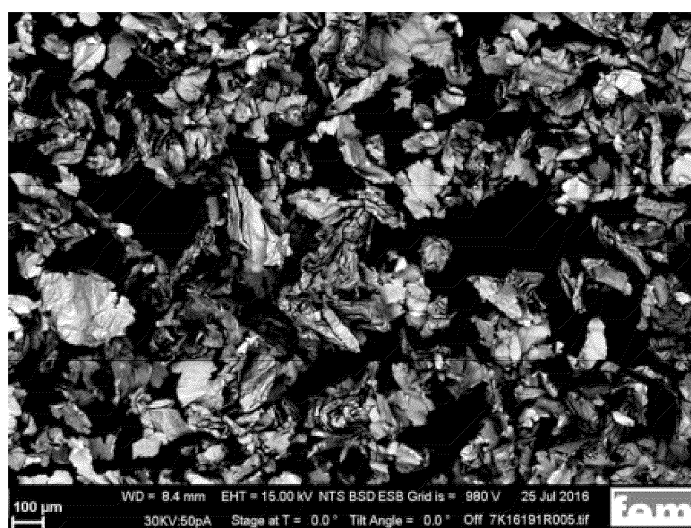
гранулирование экструдированной смеси с получением гранул маточной смеси;

смешение гранул маточной смеси с дополнительным полимерным материалом и

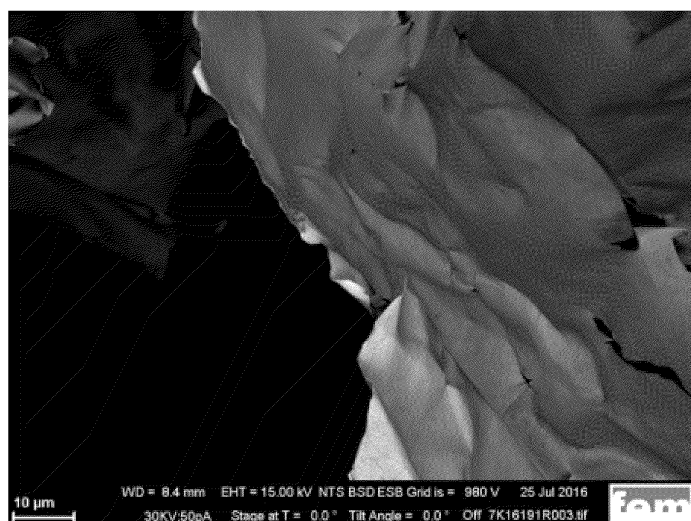
экструдирование расплавленной смеси гранул маточной смеси и полимерного материала с получением волокон.



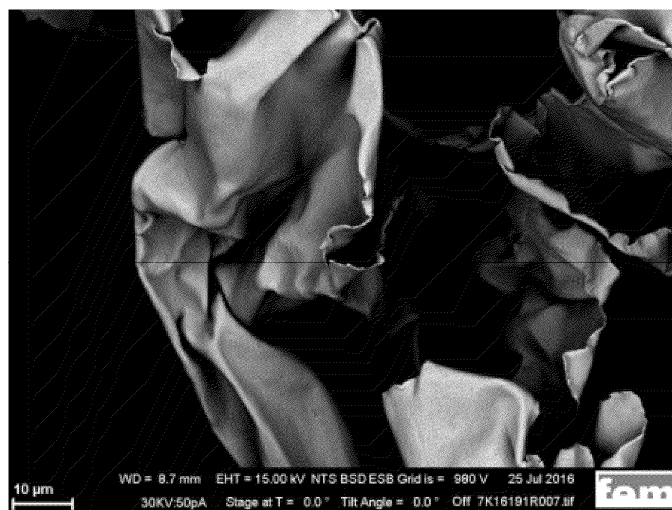
Фиг. 1А



Фиг. 1В



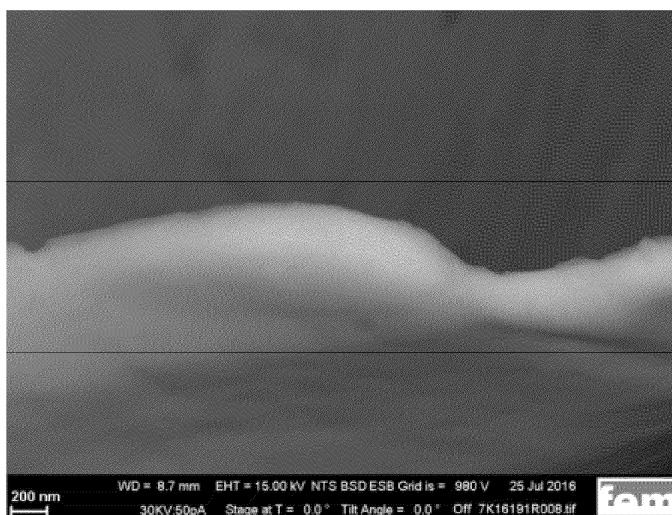
Фиг. 2А



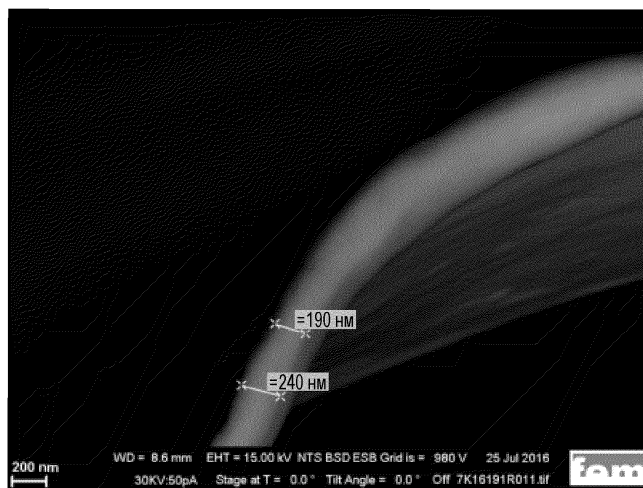
Фиг. 2В



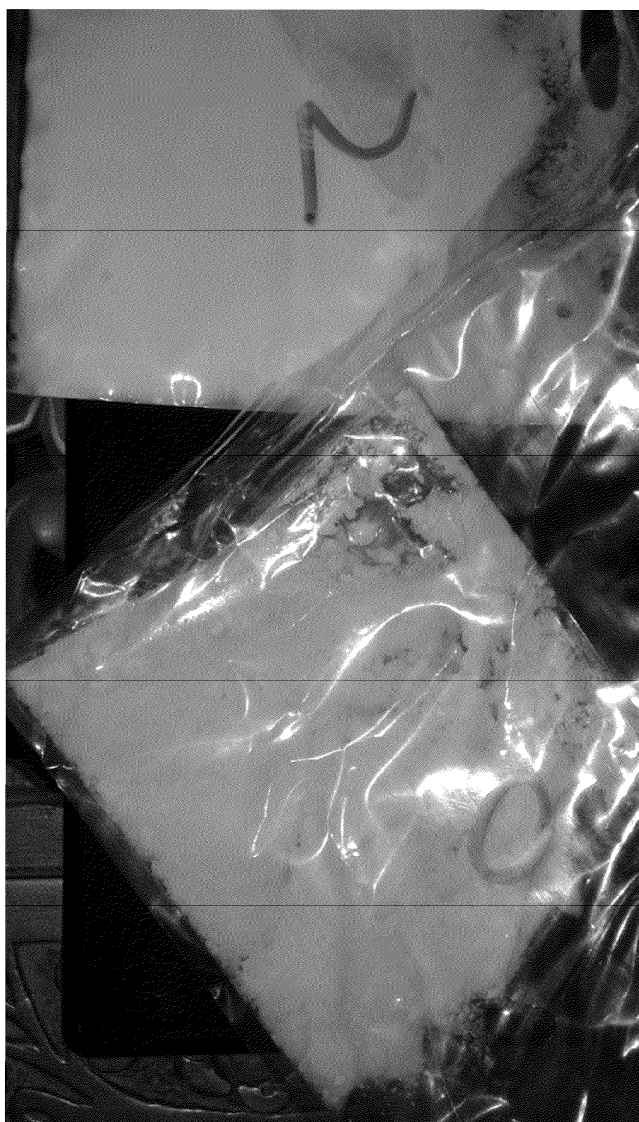
Фиг. 3А



Фиг. 3В



Фиг. 4



Фиг. 5

