



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 240 713** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **A 41 D 31/00, F 41 H 1/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2002121775/12, 06.12.2000
(24) Дата начала действия патента: 06.12.2000
(30) Приоритет: 14.01.2000 US 09/483,546
(43) Дата публикации заявки: 27.02.2004
(45) Дата публикации: 27.11.2004
(56) Ссылки: US 5622771 A, 22.04.1997.
RU 2072498 C1, 27.01.1997.
RU 2139376 C1, 10.10.1999.
RU 2030704 C1, 10.03.1995.
US 5185195 A, 09.02.1993.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 14.08.2002
(86) Заявка РСТ:
US 00/32997 (06.12.2000)
(87) Публикация РСТ:
WO 01/50898 (19.07.2001)
(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Г.Б. Егоровой

(72) Изобретатель: ЧИОУ Миншон Дж. (US)
(73) Патентообладатель:
Е.И.ДЮПОН ДЕ НЕМУР ЭНД КОМПАНИ (US)
(74) Патентный поверенный:
Егорова Галина Борисовна

(54) **КОМПОЗИТ, СТОЙКИЙ К УДАРАМ НОЖА**

(57)
Изобретение относится к одежде, защищающей от воздействия ударов ножами. Используемый для этого гибкий без связующего полимера композит включает множество слоев ткани, поверхностная плотность слоев которой составляет по меньшей мере 3,0 кг/м². Ткань изготовлена

из пряжи непрерывных волокон, имеющих прочность на разрыв по меньшей мере 10 г/дтекс и модуль прочности на разрыв по меньшей мере 150 г/дтекс, сотканных с коэффициентом плотности ткани от 0,2 до 0,65, что обеспечивает улучшенную стойкость к пробиванию лезвием ножей. 13 з.п.ф-лы, 2 табл.



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 240 713** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **A 41 D 31/00, F 41 H 1/02**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002121775/12, 06.12.2000
(24) Effective date for property rights: 06.12.2000
(30) Priority: 14.01.2000 US 09/483,546
(43) Application published: 27.02.2004
(45) Date of publication: 27.11.2004
(85) Commencement of national phase: 14.08.2002
(86) PCT application:
US 00/32997 (06.12.2000)
(87) PCT publication:
WO 01/50898 (19.07.2001)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. G.B. Egorovoj

(72) Inventor: ChIOU Minshon Dzh. (US)
(73) Proprietor:
E.I.DJuPON DE NEMUR EhND KOMPANI (US)
(74) Representative:
Egorova Galina Borisovna

(54) **KNIFE SHOCK RESISTANT COMPOSITE**

(57) Abstract:
FIELD: composite materials.
SUBSTANCE: invention relates to clothes protecting against knife-shock effects. Relevant composite containing no binding polymer comprises a multitude of textile layers having surface density of at least 3.0 kg/m². Textile is made from yarn composed

of continuous fibers characterized by rupture strength at least 10 g/dtex and rupture strength modulus at least 150g/dtex, which are woven with coefficient of textile density 0.2 to 0.65.

EFFECT: increased resistance to pearcing by knife blades.
14 cl, 2 tbl

RU 2 240 713 C2

RU 2 240 713 C2

Существует потребность в защитной одежде, обладающей улучшенной стойкостью к пробиванию лезвиями ножей, и более конкретно в одежде, которая является гибкой, мягкой и удобной для того, чтобы носить ее для защиты от ударов ножами, такими как стилет, кухонный нож, нож-бабочка, и обвалочный нож. Данное изобретение относится к композитам, которые защищают от пробивания, такого как при порезах или уколах такими ножами или ножевыми лезвиями.

Патент США 5622771 описывает стойкое к пробиванию изделие, изготовленное из плотно сотканной арамидной пряжи, имеющей низкую линейную плотность.

Патент США 5185195 описывает стойкую к пробиванию конструкцию, в которой смежные слои тканной материи из арамида или линейного полиэтилена плотно скреплены вместе. Скрепление предпочтительно осуществляется сшиванием.

Заявка на Европейский патент 769671, описывает противопорезный материал, изготовленный из тканой материи с использованием металлических и неметаллических компонентов, не раскрывая плотности переплетения.

КРАТКОЕ СУЩЕСТВО ИЗОБРЕТЕНИЯ

Данное изобретение относится к гибкому без связующего полимера композиту, особо стойкому к пробиванию при ударе ножом, содержащему множество слоев ткани, где поверхностная плотность слоев ткани составляет по меньшей мере $3,0 \text{ кг/м}^2$, и ткань изготовлена из пряжи непрерывных волокон, имеющих прочность на разрыв по меньшей мере 10 г/дтекс и модуль прочности на разрыв по меньшей мере 150 г/дтекс , и соткана с коэффициентом плотности от 0,2 до 0,65. Изобретение относится также к таким стойким к пробиванию композитам, в которых слои соединены только на краях композита таким образом, что смежные слои ткани свободно движутся друг относительно друга.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ
Защитный композит согласно данному изобретению специально разработан для того, чтобы обеспечить защиту от пробивания при ударах или уколах лезвием ножа в противоположность защите от ударов пещни для льда. В прошлом были предприняты значительные усилия по улучшению защиты от пробивания при ударах ножом, и было сделано предположение, что улучшенная стойкость к порезу будет получена при использовании более плотно сплетенных тканей. Автор установил, что это предположение является неверным, если рассматривать удары ножом. Автор обнаружил, что композит из тканой материи с рыхлым плетением совершенно неожиданно имеет улучшенную стойкость к пробиванию при ударах ножом.

Заявитель обнаружил, что стойкость композита из ткани к пробою ударом ножа резко увеличивается, когда пряжа, использованная для изготовления куска ткани, сплетается с коэффициентом плотности ниже 0,65. Как предполагается, настолько низкий коэффициент плотности, как 0,2, обеспечит улучшенную стойкость к удару ножа. До настоящего изобретения стойкие к пробою ткани были плотно сплетенными или пропитанными связующим полимером, или

как плотно сплетенными, так пропитанными. В результате усилий, полностью противоречащих современным техническим взглядам, заявитель установил, что ткани без связующего полимера, с низким коэффициентом плотности ткани показывают улучшенную стойкость к пробою ударом ножа. Хотя ожидается, что любые ткани с любым пониженным коэффициентом плотности дадут некоторое улучшение, было установлено, что наибольшее улучшение достигается при коэффициенте плотности ниже 0,65. Если коэффициент плотности понижать дальше, стойкость к удару ножа дополнительно возрастает, пока коэффициент плотности не достигнет примерно 0,2, при котором переплетение ткани настолько свободно, что для эффективной защиты требуется неприемлемо высокая поверхностная плотность.

Баллистическая одежда обычно изготавливается с использованием нескольких слоев защитной ткани, и эти несколько слоев почти всегда скрепляют вместе таким образом, чтобы удерживать поверхности смежных слоев в фиксированном положении друг относительно друга. Было установлено, что стойкость к пробою ножом увеличивается, если смежные слои защитного композита не удерживаются вместе, но могут свободно двигаться друг относительно друга. Когда смежные слои плотно состеганы вместе, стойкость к пробою ударом ножа уменьшается.

Изделия согласно предлагаемому изобретению изготавливаются полностью из тканой материи без жестких пластин или пластинок и без связующих полимеров, пропитывающих текстильные материалы. Изделия согласно данному изобретению более гибки, легче по весу, мягче на ощупь, более удобны в носке и более облегающие, чем ранее известные стойкие к пробиванию изделия, обеспечивающие сопоставимую защиту от пореза ножом.

Ткани согласно настоящему изобретению изготавливают целиком или частично из пряжи, имеющей прочность на разрыв по меньшей мере 10 г/дтекс и модуль прочности по меньшей мере 150 г/дтекс . Такая пряжа может быть изготовлена из арамида, полиолефинов, полибензоксазола, полибензотиазола и т.п. и, если требуется, может быть изготовлена из смесей таких пряж.

Под "арамидом" подразумевается полиамид, в котором по меньшей мере 85% амидных связей (-CO-NH-) напрямую присоединены к двум ароматическим кольцам. Подходящие арамидные волокна описаны в Man-Made Fibers - Science and Technology, том 2, в разделе, озаглавленном Fiber-Forming Aromatic Polyamides, стр.297, W.Black et al., Interscience Publishers, 1968. Арамидные волокна описаны также в патентах США 4172938, 3869429, 3819587, 3673143, 3354127 и 3094511.

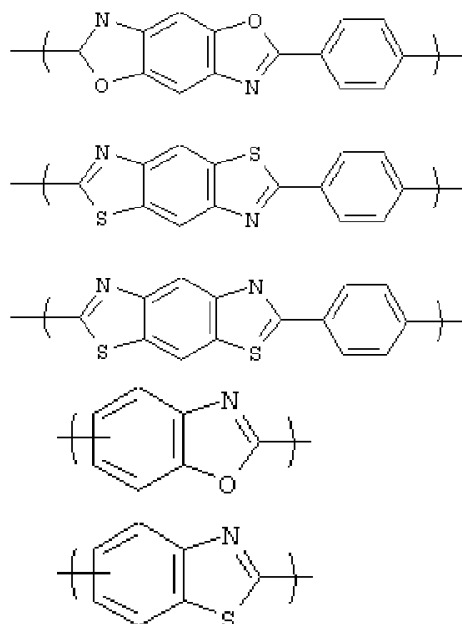
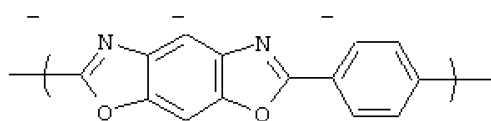
С арамидом могут использоваться добавки, и было установлено, что с арамидом может быть смешано до 10% по массе других полимерных материалов, и что могут быть использованы сополимеры, имеющие до 10% другого диамина, заменяющего диамин арамида, или до 10% другого хлорида двuosновной кислоты, заменяющего хлорид

двуосновной кислоты арамида.

Пара-арамиды являются основными полимерами в волокнах арамидной пряжи по данному изобретению, и поли(п-фенилен-терефталамид) (ППФ-Т) является предпочтительным пара-арамидом. Под РРД-Т подразумевается гомополимер, полученный в результате полимеризации моль-на-моль п-фенилендиамин и тетрафталойлхлорида, а также сополимеры, полученные при включении небольших количеств других диаминов к п-фенилендиамину и небольших количеств других хлоридов дикислот к тетрафталойлхлориду. Как общее правило, другие диамины и другие хлориды дикислот можно использовать в количествах до примерно 10 мольных процентов от п-фенилендиамина или тетрафталойлхлорида, или, может быть, немного выше только при условии, что другие диамины и хлориды дикислот не содержат реакционноспособных групп, которые влияют на процесс полимеризации. ППФ-Т подразумевает также сополимеры, полученные при введении других диаминов и других хлоридов дикислот, таких как, например, 2,6-нафталойлхлорид, или хлор-, или дихлортерефталойлхлорид, или 3,4'-диаминодифениловый эфир. Получение ППФ-Т описано в патентах США 3869429, 4308374 и 4698414.

Под "полиолефином" подразумевают полиэтилен или полипропилен. Под полиэтиленом подразумевается преимущественно линейный полиэтиленовый материал с молекулярной массой предпочтительно более одного миллиона, который может содержать небольшие количества разветвленных цепей или сомономеров, не превышающие 5 модифицированных единиц на 100 углеродных атомов основной цепи, и который может также содержать смешанные с ним не более чем примерно 50 мас.процентов одной или нескольких полимерных добавок, таких как алкен-1-полимеры, в частности полиэтилен низкой плотности, полипропилен и тому подобное, или добавок с низким молекулярным весом, таких как антиоксиданты, лубриканты, агенты, экранирующие ультрафиолетовое излучение, красители и т.п., которые включают обычно. Такой полиэтилен общеизвестен как полиэтилен с удлиненной цепью (ПЭУЦ). Аналогично, полипропилен представляет собой преимущественно линейный полипропиленовый материал с молекулярной массой предпочтительно более одного миллиона. Высокомолекулярные линейные полиолефиновые волокна выпускаются промышленно. Получение полиолефиновых волокон обсуждается в патенте США 4457985.

Полибензоксазол и полибензотиазол предпочтительно получают из мономеров следующих структур:



Хотя ароматические группы, показанные присоединенными к атомам азота, могут быть гетероциклическими, они предпочтительно являются карбоциклическими, и, хотя они могут быть конденсированными или неконденсированными полициклическими системами, они предпочтительно являются одинарными шестичленными кольцами. Хотя группа, показанная в основной цепи бис-азола, является предпочтительно пара-фениленовой группой, она может быть заменена любой двухвалентной органической группой, которая не мешает получению полимера, или может вообще отсутствовать. Например, эта группа может быть алифатической с числом атомов углерода до двенадцати, толуолом, бифениленом, бис-фениленовым эфиром, и т.п.

Полибензоксазол и полибензотиазол, используемые для получения волокон по данному изобретению, должны иметь по меньшей мере 25 и предпочтительно, по меньшей мере 100 изомерных единиц. Получение полимеров и пряжиды из них описаны в вышеупомянутой международной публикации WO 93/20400.

"Коэффициент плотности ткани" или "коэффициент застила" являются терминами, относящимися к плотности переплетения ткани. Коэффициент застила представляет расчетную величину, относящуюся к геометрии переплетения, показывающую процент общей площади ткани, который покрыт пряжей ткани. Уравнение, используемое для расчета коэффициента застила, является следующим (из Weaving: Conversion of Yarns to Fabric, Lord and Mohamed, опубликованной Merrow (1982), стр.141-143):

d_w = ширина основной пряжи в ткани;

d_f = ширина пряжи утка в ткани;

P_w = шаг основной пряжи (число концов на единицу длины);

P_f = шаг пряжи утка;

$$C_w = \frac{d_w}{P_w}; \quad C_f = \frac{d_f}{P_f}$$

$$\text{коэффициент заполнения ткани} = C_{\text{fab}} = \frac{\text{общая покрытая площадь}}{\text{заполненная площадь}}$$

$$C_{1ab} = \frac{(P_e - d_w)d_f + d_w P_z}{P_e P_z} = (C_f + C_w - C_f C_w)$$

В зависимости от вида плетения ткани максимальный коэффициент заполнения может быть весьма низким, даже когда пряжи ткани расположены тесно вместе. По этой причине более полезным показателем плотности переплетения является "коэффициент плотности ткани". Коэффициент плотности ткани представляет меру плотности переплетения ткани в сравнении с максимальной плотностью переплетения в функции от коэффициента застила.

Коэффициент плотности ткани = $\frac{\text{фактический коэффициент застила}}{\text{максимальный коэффициент застила}}$

Например, максимальный коэффициент застила, т.е. возможный для полотняного переплетения, равен 0,75, и ткань с полотняным переплетением с фактическим коэффициентом застила 0,49 будет иметь коэффициент плотности ткани 0,65. Ткани различного плетения, такого как полотняное, диагональное или сатиновое переплетения и их варианты, могут быть использованы в качестве тканей для данного изобретения. Предпочтительными плетениями для реализации данного изобретения являются диагональное и сатиновое плетения и их варианты, включающие стяжное плетение, иногда известное как четырехжгутовое сатиновое плетение, поскольку они являются более гибкими и облегающими, чем полотняное плетение, и могут лучше сочетаться со сложными кривыми линиями и поверхностями.

Хотя причины улучшенной защиты от удара ножом согласно настоящему изобретению не совсем понятны, предполагается, что они связаны с поглощением энергии лезвия ножа, когда пряжи свободно сплетенной ткани двигаются, но не режутся при контакте с ударяющим лезвием.

Пряжа, используемая в данном изобретении, должна иметь высокую прочность на разрыв, по меньшей мере 10 г/дтекс (11,1 г/денье), и верхний предел прочности неизвестен. При прочности на разрыв ниже примерно 5 г/дтекс пряжа не обладает прочностью, достаточной для значимой защиты. Пряжа должна иметь модуль прочности по меньшей мере 150 г/дтекс, поскольку слишком низкий модуль приведет к избыточному растяжению волокна и к неэффективному ограничению движения ударяющего ножа. Верхний предел модуля прочности неизвестен.

Один слой тканого изделия согласно данному изобретению должен обеспечить стойкость к пробое при ударе ножом и, следовательно, степень защиты, но в конечном изделии необходимо иметь множество слоев. Именно благодаря использованию множеств слоев ткани с низким коэффициентом плотности и общей поверхностной плотностью по меньшей мере 3,0 кг/м² настоящее изобретение проявляет свой наиболее заметный и неожиданный эффект. Было обнаружено, что куски ткани согласно настоящему изобретению, будучи сложенными вместе в множество слоев, оказывают неожиданно эффективную стойкость к пробиванию, если куски не

прикреплены один к другому, благодаря чему допускается относительное движение между соседними слоями. Конструкция защитной структуры по данному изобретению может также включать множество вышеупомянутой тканой материи и фетровый материал, обычно изготовленный из арамидных штапельных волокон. Фетр имеет плотность от 200 до 400 г/м², предпочтительно от 500 до 1000 г/м². Смежные слои тканей могут быть скреплены на концах или могут иметь некоторое количество слабых межслойных соединений на относительно больших по сравнению с толщиной кусков ткани промежутках. Например, в данном применении крепления слоя к слою в точках с промежутком более чем примерно 15 см, будучи достаточно свободными, должны служить средством для удерживания слоев вместе. Слои, которые скреплены стежками по всей поверхности слоев, могут обеспечить более эффективную баллистическую защиту, но такое скрепление стежками вызывает неподвижность между слоями и, по не вполне понятным причинам, в действительности понижает стойкость слоев к пробое ударом ножа по сравнению с ожидаемым на основе испытаний единичного слоя.

Хотя в мире разработаны и применяются различные стандарты, в общем стандарты на защиту от ударов ножом признают стойкость к пробое при ударе ножом более 20 Дж. Композит по настоящему изобретению показывает такой уровень при поверхностной плотности композита более чем примерно 6,0 кг/м². Кроме того, при такой поверхностной плотности и в результате низкого коэффициента плотности композит является гибким и позволяющим дышать и может соответствовать форме тела для удобства в качестве компонента эффективной защитной одежды. Защита от пореза ножом, конечно, улучшается, когда поверхностная плотность композита возрастает, но заявитель установил, что малые практические преимущества достигаются при поверхностных плотностях выше примерно 15 кг/м² из-за увеличенного объема и меньшего удобства защитной одежды.

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Линейная плотность. Линейную плотность пряжи или нити определяли взвешиванием известной длины пряжи или нити. "Дтекс" определяли как массу в граммах 10000 метров материала. "Денье" представляет массу в граммах 9000 метров материала.

В реальной практике найденную величину дтекс образца пряжи или нити, условия испытаний и идентификацию образца вводили в компьютер перед началом испытания; компьютер записывает кривую нагрузка-удлинение для образца, который разрывают, и затем рассчитывает свойства.

Прочностные свойства. Пряжу, испытывавшуюся на прочностные свойства, вначале кондиционировали и затем скручивали с коэффициентом крутки 1,1. Коэффициент крутки (ТМ) пряжи определяли как:

$$TM = (\text{кручений/см})(\text{дтекс})^{-1/2} / 30,3 =$$

$$= (\text{кручений/дюйм})(\text{денье})^{-1/2} / 73$$

Испытывавшуюся пряжу кондиционировали при 25°C и относительной влажности 55% в течение минимум 14 часов и

затем проводили испытания прочности при этих условиях. Прочность на разрыв, удлинение при разрыве и модуль прочности определяли, разрывая испытываемую пряжу на тестере Instron (Instron Engineering Corp., Canton, Mass.).

Прочность на разрыв, удлинение при разрыве и модуль прочности, как они определены по ASTM D2101-1985, определяли, используя отмеренные длины пряжи 25,4 см и скорость удлинения 50% деформации в минуту. Модуль рассчитывают из наклона кривой усилие-деформация при 1% деформации, и он равен усилию в граммах на 1% деформации (абсолютный), умноженному на 100 и деленному на линейную плотность испытываемой пряжи.

Прочность на разрыв, удлинение при разрыве и модуль прочности отдельных нитей определяли таким же образом, как для пряжи, но нити не подвергали скрутке и использовали отмеренные длины нити 2,54 см.

Стойкость к пробиванию. Стойкость к пробиванию ножом определяют на множестве слоев материи, используя одностороннее лезвие PSDB P1 с твердостью по Rockwell'у 52-55 и с общей длиной 10 см и толщиной 2 мм, как установлено в "PSDB Stab Resistance Standard for Body Armor", выпущенном в 1999 г. Исследовательским Отделом полиции Соединенного Королевства. Испытания проводили в соответствии с HPW тестом падения TP-0400.03 (28 ноября 1994) от H.P.White Lab., Inc., за исключением того, что использовали лезвия PSDB P1, и в качестве подстилочного материала использовали четыре слоя из 6 мм неопрена, один слой 30 мм пены Plastazote и два слоя 6 мм каучука в соответствии с вышеупомянутым "PSDB Stab Resistance Standard". Испытуемые образцы, помещенные на подстилающий материал, подвергали удару ножа PSDB P1, который весил 4,5 кг (10 фунтов) и падал с различной высоты до тех пор, пока не происходило пробивание испытываемого образца. Результаты выражались в энергии пробоя (джоули) умножением энергии при высоте пробоя в килограммометрах на 9,81.

ПРИМЕРЫ

В следующих примерах композиты из множества слоев материи испытывали на пробой ударом ножа. Несколько различных материй с разными факторами натяжения, изготовленных из пряжи из пара-aramидных волокон, поставляемых E.I.du Pont de Nemours and Company под торговой маркой Kevlar®, испытывали при поверхностной плотности, которая была, обычно, от 6 до 7 кг/м². Пара-aramидная пряжа в этих примерах представляла поли(п-фенилентерефталамид) и имела прочность на разрыв больше 20 г/дтекс и модуль предела прочности на разрыв более 500 г/дтекс. Включен также пример с фетром высокой плотности, изготовленным из штапеля Kevlar® с поверхностной плотностью 0,8 кг/м² (табл.1).

Таблица 1

Номер примера	Конструкция композита	Коэффициент плотности
1	36 слоев, пряжа 1266 дтекс Стяжное переплетение, 7х7 концов/см	0,56
2	56 слоев, пряжа 1266 дтекс Стяжное переплетение, 7х7 концов/см	0,56
3	36 слоев, пряжа 1266 дтекс Стяжное переплетение, 7х7 концов/см 1 слой арамидного фетра высокой плотности	0,56
4	36 слоев, пряжа 1266 дтекс Полотняное переплетение, 7х7 концов/см	0,65
Сравнительный 1	50 слоев, пряжа 222 дтекс Полотняное переплетение, 28х28 концов/см	0,99
Сравнительный 2	37 слоев, пряжа 666 дтекс Полотняное переплетение, 12х12 концов/см	0,82
Сравнительный 3	30 слоев, пряжа 933 дтекс Полотняное переплетение, 12х12 концов/см	0,93
Сравнительный 4	24 слоя, пряжа 1111 дтекс Полотняное переплетение, 12х12 концов/см	0,97
Сравнительный 5	24 слоя, пряжа 1577 дтекс Полотняное переплетение, 8х8 концов/см	0,82

Фетр, когда он испытывался один, показал малую стойкость к порезу ножом. Однако когда фетр использовали как часть защитной конструкции со стороны тела, он показывает дополнительное улучшение стойкости к порезу ножом у всего композита.

Результаты испытаний показаны в табл.2.

Таблица 2

Номер примера	Поверхностная плотность, кг/м ²	Коэффициент плотности	Стойкость к пробиванию при ударе ножом, Дж
1	6,3	0,56	27
2	9,8	0,56	Более 50
3	7,1	0,56	Более 50
4	6,3	0,65	20
Сравнительный 1	6,2	0,99	8
Сравнительный 2	5,9	0,82	8
Сравнительный 3	6,8	0,93	8
Сравнительный 4	6,4	0,97	7
Сравнительный 5	6,4	0,82	7

Формула изобретения:

1. Гибкий без связующего полимера композит, особо стойкий к пробиванию при ударе ножом, включающий множество слоев ткани, в котором поверхностная плотность слоев ткани составляет по меньшей мере 3,0 кг/м² и ткань изготовлена из пряжи непрерывных волокон, имеющих прочность на разрыв по меньшей мере 10 г/дтекс и модуль прочности на разрыв по меньшей мере 150 г/дтекс, сотканых с коэффициентом плотности ткани от 0,2 до 0,65.

2. Композит по п.1, в котором смежные слои ткани свободно движутся друг относительно друга.

3. Композит по п.1, в котором поверхностная плотность слоев ткани составляет от 3,0 до 15 кг/м².

4. Композит по п.1, в котором имеется по меньшей мере один слой арамидного фетра.

5. Композит по п.4, в котором фетр изготовлен из арамидных штапельных волокон.

6. Композит по п. 1, в котором пряжа является арамидной пряжей.

7. Композит по п.1, в котором пряжа является полиолефиновой пряжей.

8. Композит по п.1, в котором пряжа является полибензоксазольной или полибензотиазольной пряжей.

9. Композит по п. 6, в котором арамидная пряжа является поли(парафенилентерефталамидной) пряжей.

10. Композит по п.1, в котором тканая материя имеет диагональное переплетение.

11. Композит по п.1, в котором тканая материя имеет полотняное переплетение.

12. Композит по п.1, в котором пряжа имеет линейную плотность от 0,5 до 8 дтекс.

13. Композит по п.1, имеющий стойкость к проколу более 20 Дж.

14. Композит по п.4, имеющий стойкость к проколу более 20 Дж.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

-7-

RU 2240713 C2

RU 2240713 C2