



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010153343/05, 20.05.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
20.05.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
26.05.2008 EP 08156914.7

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2012 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 27.10.2013 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: WO 0214588 A1, 21.02.2002. JP 61275440 A,  
05.12.1986. RU 2217531 C2, 27.11.2003. RU  
2279033 C2, 27.06.2006. UA 10951 C2,  
25.12.1996.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 27.12.2010(86) Заявка РСТ:  
EP 2009/056116 (20.05.2009)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2009/153121 (23.12.2009)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

БЕТТГЕР Кристиан (DE),  
ХАРТЕРТ Рюдигер (DE)

(73) Патентообладатель(и):

ТЕЙДЖИН АРАМИД ГМБХ (DE)

## (54) ИЗДЕЛИЕ, УСТОЙЧИВОЕ К ПРОБИВАНИЮ

(57) Реферат:

Изобретение относится к текстильной и легкой промышленности и касается устойчивого к пробиванию изделия для изготовления защитной одежды, такой как пуленепробиваемые жилеты. Изделие содержит множество слоев тканых полотен из нитей с разрывным удлинением менее 8%, измеренным по EN 12562, при этом в пределах, по меньшей мере, одного отдельного слоя тканого полотна имеются, по меньшей мере, две группы

областей. Области первой группы обладают первой плотностью DG1 ткани по Вальцу, равной от 8% до 80%. Области второй группы обладают второй плотностью DG2 ткани по Вальцу, равной от 8% до 80%. Разница между DG1 и DG2 составляет, по меньшей мере, 3%. Изобретение обеспечивает создание изделия, обладающего высокими антибаллистическими свойствами. 2 н. и 21 з.п. ф-лы, 2 ил., 2 табл., 3 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

**B32B 5/14** (2006.01)**F41H 5/04** (2006.01)**F41H 1/02** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010153343/05, 20.05.2009**(24) Effective date for property rights:  
**20.05.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**26.05.2008 EP 08156914.7**(43) Application published: **10.07.2012 Bull. 19**(45) Date of publication: **27.10.2013 Bull. 30**(85) Commencement of national phase: **27.12.2010**(86) PCT application:  
**EP 2009/056116 (20.05.2009)**(87) PCT publication:  
**WO 2009/153121 (23.12.2009)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**BETTGER Kristian (DE),  
KhARTERT Rjudiger (DE)**

(73) Proprietor(s):

**TEJDZhIN ARAMID GMBKh (DE)****(54) PENETRATION-RESISTANT ARTICLE**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to light and textile industries and can be used for production, for example, bulletproof vest. Article comprises multiple layers of woven webs from threads with breaking elongation smaller than 8% as per EN 12562. Note here that in the limits of at least one separate layer at least two groups of areas are

defined. Areas of the first group features first Valtz density DG1 making 8-80 %. Areas of the second group features second Valtz density DG2 making 8-80 %. Difference between DG1 and DG2 makes at least 3%.

EFFECT: bulletproof vest with high anti-ballistic properties.

23 cl, 2 dwg, 2 tbl, 3 ex

Изобретение касается изделия, устойчивого к пробиванию, включающего слои тканых полотен из нитей из волокон с разрывным удлинением менее 8%, измеренным по EN 12562.

Устойчивые к пробиванию изделия, состоящие из слоев ткани, общеизвестны. В публикации JP 61275440 А описывается пуленепробиваемый жилет из слоев тканых полотен, при этом нити находятся в атласном переплетении. В противоположность, например, нитям полотняного переплетения нити в атласном переплетении не так сильно зафиксированы в пределах тканого полотна. Благодаря этому в соответствии с публикацией JP 61275440 А абсорбция энергии при обстреле этого жилета по сравнению с абсорбцией энергии жилета, в котором слои тканых полотен имеют полотняное переплетение, улучшена. Недостатком слоев тканых полотен с атласным переплетением является, однако, неудобство их обработки. Например, раскрой и накладывают друг на друга таких слоев тканых полотен при изготовлении устойчивого к пробиванию предмета являются очень затруднительными.

В печатном издании WO 02/14588 А1 описано применение ламинированных тканых полотен для пуленепробиваемых предметов, при этом тканые полотна имеют атласное переплетение. Недостатком при применении ламинированных, отличающихся атласным переплетением тканых полотен является, однако, то, что способность открытого атласного переплетения к высокой абсорбции энергии из-за ламинирования теряется.

Кроме того, недостатком является то, что отличающиеся атласным переплетением тканые полотна при обстреле получают сильное повреждение. Атласные переплетения в антибаллистически эффективных тканях проявляют, таким образом, наряду с неудобством обработки тканых полотен также плохие показатели по травматизму.

Поэтому задачей настоящего изобретения является предложить устойчивое к пробиванию изделие вышеназванного рода, которое, по меньшей мере, предотвращает недостатки уровня техники и с помощью которого несмотря на это могут быть достигнуты хорошие антибаллистические свойства.

Решается эта задача с помощью устойчивого к пробиванию изделия, включающего множество слоев тканых полотен из нитей из волокон с разрывным удлинением менее 8%, измеренным по EN 12562, при этом в пределах, по меньшей мере, одного единственного тканого полотна имеются, по меньшей мере, две группы областей, причем области первой группы обладают первой плотностью DG1 ткани по Вальцу, равной от 8% до 80%, и причем области второй группы обладают второй плотностью DG2 ткани по Вальцу, равной от 8% до 80%, и причем разница между DG1 и DG2 составляет, по меньшей мере, 3%.

Особенно предпочтительно устойчивое к пробиванию изделие включает множество слоев тканых полотен из нитей из волокон с разрывным удлинением менее 5%, совсем особенно предпочтительно менее 3,5%, измеренным по EN 12562.

Разница между DG1 и DG2, составляющая, по меньшей мере, 3%, должна пониматься как абсолютная величина, так что и DG1 может быть больше, чем DG2, при этом разница не будет отрицательной величиной.

Предпочтительно плотность ткани DG1 составляет от 8% до 31%, особенно предпочтительно от 8% до 25%, совсем особенно предпочтительно от 8% до 20%.

Также предпочтительно плотность ткани DG2 составляет от 32% до 80%, особенно предпочтительно от 32% до 70%, совсем особенно предпочтительно от 32% до 50%.

Плотность ткани по Вальцу определяется по следующей формуле:

$$DG=(d_k+d_s)^2 \times f_k \times f_s$$

при этом  $d_k$  - диаметр субстанции (Substanzdurchmesser) основной нити в мм,

$d_s$  - диаметр субстанции уточной нити в мм,

$f_k$  - основных нитей на см,

$f_s$  - уточных нитей на см.

Диаметр субстанции  $d_k$  или, соответственно,  $d_s$  нитей рассчитывается следующим образом:

$$d = \frac{\sqrt{\text{титр}}}{88,5 \times \sqrt{\text{плотность}}}$$

причем  $d$  означает  $d_k$  или  $d_s$  и титр соответствующей нити измеряется в дтекс, а плотность нити - в г/см<sup>3</sup>.

Рассчитанная по этой формуле плотность ткани относится к ткани с полотняным переплетением. Если имеются переплетения, отличающиеся от полотняного переплетения, то при расчете должен учитываться поправочный коэффициент переплетения. Для этого поправочного коэффициента, например, у тканей со специальными типами переплетений применяются следующие значения:

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Переплетения «панاما» 2:2 | 0,56 |
| Саржевые переплетения 2:1 | 0,70 |
| Саржевые переплетения 2:2 | 0,56 |
| Саржевые переплетения 3:1 | 0,56 |
| Саржевые переплетения 4:4 | 0,38 |
| Атласное переплетение 1:4 | 0,49 |
| Атласное переплетение 1:5 | 0,44 |

На эти поправочные коэффициенты умножается рассчитанная по формуле плотность DG ткани по Вальцу. Плотность ткани указывается в %.

Благодаря областям с различными плотностями ткани по Вальцу в пределах каждого тканого полотна предпочтительно можно использовать преимущества высоких плотностей ткани или низких плотностей ткани вполне целенаправленно там, где они необходимы в пределах тканого полотна. Например, краевые области тканого полотна могут быть выполнены со сравнительно более высокой плотностью ткани, чем области в середине тканого полотна.

Разрывное удлинение определяется по стандарту EN 12562, в действующей редакции от 1999 г.

При исследовании некрученных комплексных нитей нитям сообщается кручение, как указано в норме EN 12562. Если для измерения разрывного удлинения используются нити со штапельными волокнами или другие уже крученные нити, определение разрывного удлинения происходит практически так же. Однако так как нити из штапельных волокон или крученные нити уже обладают сообщенным им кручением, дополнительное кручение нитям из штапельных волокон или, соответственно, другим крученым нитям не сообщается.

Предпочтительно области первой группы обладают первым типом переплетения, а области второй группы обладают вторым типом переплетения. Особенно предпочтительно первый тип переплетения отличается от второго типа переплетения. Предпочтительно, таким образом, отличающаяся плотность ткани областей первой группы по сравнению с областями второй группы может быть достигнута за счет отличающихся типов переплетения в пределах областей первой группы по сравнению с областями второй группы. Предпочтительным образом так можно получать различные плотности ткани, например, несмотря на использование нитей с

одинаковыми титрами нити в обеих областях.

Особенно предпочтительно, если тип переплетения областей первой группы является атласным переплетением. Предпочтительно это атласное переплетение представляет собой атласное переплетение 1/5 или 1/4.

5 Кроме того, особенно предпочтительно, если тип переплетения областей второй группы является саржевым переплетением или полотняным переплетением 1/1. Если атласное переплетение в областях первой группы представляет собой переплетение 1/5, то саржевое переплетение особенно предпочтительно является  
10 переплетением 2/1. Если в областях первой группы имеется атласное переплетение 1/4, то области второй группы предпочтительно имеют саржевое переплетение 2/3, или саржевое переплетение 1/4, или полотняное переплетение 1/1.

Также предпочтительно, если нити областей первой группы имеют первый титр нити, а области второй группы имеют второй титр нити. Особенно предпочтительно  
15 при этом, если первый титр нити отличается от второго титра нити. Однако предпочтительно также, если первый титр нити практически соответствует второму титру нити. При использовании в пределах областей первой группы титров нити, отличающихся по сравнению с областями второй группы, может быть получена  
20 разница плотности ткани между областями первой группы и областями второй группы, даже если в областях первой группы и областях второй группы используется одинаковый тип переплетения. Первый титр нити и второй титр нити могут находиться в пределах от 100 дтекс до 8000 дтекс. Если типы переплетения в двух областях различны, то полученная таким образом разница плотности ткани может  
25 быть, однако, благоприятным образом еще более усилена путем использования различных титров нити в различных областях.

Предпочтительно области первой группы имеют титр нити от 100 дтекс до 1000 дтекс, а области второй группы имеют предпочтительно титр нити от 1050 дтекс  
30 до 8000 дтекс.

Кроме того, предпочтительно, если тканое полотно в областях первой группы содержит первое количество нитей, а в областях второй группы - второе количество нитей. Первое количество нитей и второе количество нитей могут быть одинаковыми или отличаться друг от друга и находиться в пределах от 2 нит./см до 50 нит./см.  
35 Особенно предпочтительно, если тканое полотно в областях первой группы имеет первое количество нитей, равное от 2 нит./см до 10 нит./см, а в областях второй группы - второе количество нитей, равное от 10,1 нит./см до 50 нит./см.

Должно стать понятно, что на плотности ткани по Вальцу в областях первой  
40 группы и областях второй группы могут влиять такие факторы, как тип переплетения, титр/вид нити и количество нитей. Если области первой группы отличаются от областей второй группы только одним из этих факторов, то уже может быть получена отличающаяся плотность ткани по Вальцу между областями первой группы и областями второй группы. Разумеется, области первой группы и области второй  
45 группы могут также отличаться по двум или по всем факторам.

В общем случае, тканые полотна или, соответственно, тканое полотно, предназначенное для получения предлагаемого изобретением изделия, независимо от имеющих переплетений или количеств нитей в областях первой группы и областях  
50 второй группы, может включать нити с титром нити, равным примерно от 100 дтекс до 8000 дтекс. Кроме того, тканые полотна или, соответственно, тканое полотно, предназначенное для получения предлагаемого изобретением изделия, независимо от имеющих переплетений или количеств нитей в областях первой группы и областях

второй группы, может иметь количество нитей от 2 нит./см до 50 нит./см. Разумеется, тканые полотна, предназначенные для получения предлагаемого изобретением изделия, независимо от имеющихся количеств нитей или титров нитей в областях первой группы и областях второй группы, могут иметь полотняное переплетение, или саржевое переплетение, или атласное переплетение.

Предпочтительно области второй группы составляют долю поверхности, равную не менее 20% и не более 80% общей поверхности тканого полотна. Особенно предпочтительно, если доля поверхности областей второй группы составляет от 30% до 60%, совсем особенно предпочтительно от 40% до 50% общей поверхности тканого полотна. Области второй группы предпочтительно не должны быть взаимосвязанными в пределах слоя тканого полотна. Более того, предпочтительно, чтобы тканое полотно включало множество областей второй группы, при этом области второй группы были отделены друг от друга, например, множеством областей первой группы, но несмотря на это существовали точки соприкосновения областей второй группы друг с другом. Следовательно, может иметься также множество не взаимосвязанных областей первой группы в пределах одного слоя тканого полотна. Кроме того, возможно также, чтобы в пределах слоя тканого полотна имелось более двух групп областей с различными плотностями ткани по Вальцу. Области первой группы и области второй группы распространяются соответственно, предпочтительно, по меньшей мере, на один раппорт выбранного переплетения.

Предпочтительно области первой группы и области второй группы расположены относительно друг друга в виде полос или в шахматном порядке. Разумеется, возможны также и другие рисунки, такие как, например, ромбовидный рисунок или треугольный рисунок. Кроме того, возможно также, чтобы области первой группы или второй группы находились преимущественно в краевой области тканого полотна (например, подобно оконной раме), а области соответственно другой группы - в центральной области слоя тканого полотна. При наличии двух следующих друг за другом слоев тканых полотен изделия, устойчивого к пробиванию, следующие друг за другом тканые полотна могут иметь практически одинаковую или отличающуюся структуру. При неодинаковой структуре, например, первое тканое полотно в краевой области может иметь области первой группы, а в центральной области - области второй группы, в противоположность чему второе тканое полотно в краевой области может иметь области второй группы, а в центральной области - области первой группы.

Предпочтительно нити, образующие тканое полотно изделия, устойчивого к пробиванию, представляют собой арамидные нити, или нити из полиэтилена с ультравысоким молекулярным весом, или из полипропилена с ультравысоким молекулярным весом, или из полибензоксазола, или из полибензотиазола. В частности, предпочтительны нити из поли(р-фенилентерефталамида), которые, например, продаются под названием TWARON® фирмой Teijin Aramid GmbH. Разумеется, возможно также наличие в пределах одного слоя тканого полотна различных нитей, которые способствуют частичному варьированию плотности ткани. Тканые полотна могут изготавливаться как из комплексных нитей, так и из нитей из штапельного волокна или из смесей двух типов нитей. Предпочтительно волокна нитей имеют прочность, превышающую 900 МПа, особенно предпочтительно более 1100 МПа, измеренную по ASTM D-885.

Изделие, устойчивое к пробиванию, согласно главному пункту и варианты

осуществления в соответствии с зависимыми пунктами применяются предпочтительно для изготовления защитной одежды, такой как, например, пуленепробиваемые защитные жилеты. Разумеется, предлагаемое изобретением изделие может также обеспечивать защиту от прокалывания при соответствующей конфигурации слоев

5 тканых полотен.

Для пояснения изобретение описано более подробно с помощью двух чертежей.

Фиг.1 схематично изображает патрон переплетения тканого полотна, предназначенного для получения предлагаемого изобретением изделия, устойчивого к

10 пробиванию.

Фиг.2 схематично изображает патрон переплетения сравнительного тканого полотна.

На фиг.1 схематично изображен патрон переплетения тканого полотна, предназначенного для изготовления предлагаемого изобретением изделия, устойчивого к пробиванию. В областях А тканое полотно имеет полотняное переплетение 1/1 с плотностью ткани по Вальцу, равной, например, 37%. В областях В тканое полотно имеет атласное переплетение 1/5 (сдвиг перекрытия 2,2,3,4,4), при этом плотность ткани по Вальцу может составлять, например, 16%. Таким образом, области В в соответствии с изобретением являются областями первой группы и расположены в шахматном порядке с областями А, которые представляют собой области второй группы. Изображенный на фиг.1 патрон переплетения включает слои

20 тканых полотен, из которых для последующих испытаний обстрелом составляется пакет в соответствии с примером 1.

На фиг.2 схематично изображен патрон переплетения ткани с атласным переплетением с соответствующим негативом. В изображенных областях С тканое полотно имеет атласное переплетение 5/1 (сдвиг перекрытия 2,2,3,4,4), в отличие от чего области С' имеют атласное переплетение 1/5 (сдвиг перекрытия 2,2,3,4,4).

Несмотря на различные типы переплетения в областях С и С', плотность ткани по Вальцу в обеих областях составляет, например, 16%. В примере осуществления, показанном на фиг.2, был выполнен атлас 1/5 (области С') с двумя раппортами и атлас 5/1 (области С) с одним раппортом. Изображенный на фиг.2 патрон переплетения включает слои тканых полотен, из которых для последующих

35 испытаний обстрелом составляется пакет в соответствии со сравнительным примером 3.

## ПРИМЕРЫ

Нити для изготовления тканых полотен в примере и в сравнительных примерах представляют собой арамидные филаментные нити с прочностью, равной 3384 МПа по ASTM - D885, и эффективным титром, равным 960 дтекс, которые продаются фирмой Teijin Aramid GmbH под названием TWARON® 930dtex f1000. Применяемые арамидные филаментные нити имеют разрывное удлинение, равное 3,45%, измеренное по EN 12562. Арамид обладает плотностью, равной 1,44 г/см<sup>3</sup>.

45 Испытываются несколько пакетов, составленных соответственно из нескольких слоев тканых полотен.

### Сравнительный пример 1

Изделие, или, соответственно, пакет, согласно сравнительному примеру 1 состоит из 26 уложенных друг на друга слоев тканых полотен, при этом каждый слой тканого

50 полотна имеет полотняное переплетение 1/1 и количество нитей (нит.), равное 10,5 1/см × 10,5 1/см. Плотность ткани по Вальцу составляет для каждого из этих слоев тканых полотен 37%.

Сравнительный пример 2

Пакет в соответствии со сравнительным примером 2 составляется также из 26 слоев тканых полотен, однако при этом каждый слой тканого полотна имеет атласное переплетение 1/5 (сдвиг перекрытия 2,2,3,4,4). Количество нитей составляет 10,5 1/см × 10,5 1/см. Плотность ткани по Вальцу составляет для каждого из этих слоев тканых полотен 16%.

Пример 1

Предлагаемое изобретением изделие в соответствии с примером 1 состоит из 26 слоев тканых полотен, включающих две группы областей с различными плотностями ткани. Каждый слой тканого полотна, предназначенный для получения предлагаемого изобретением изделия, включает в качестве областей первой группы области с атласным переплетением 1/5 (сдвиг перекрытия 2,2,3,4,4) и количеством нитей 10,5 1/см × 10,5 1/см. Плотность ткани по Вальцу составляет для областей этой первой группы 16%. Области второй группы образованы областями с полотняным переплетением 1/1 с количеством нитей 10,5 1/см × 10,5 1/см. Плотность ткани по Вальцу составляет для областей этой второй группы 37%. Отношение между областями с полотняным переплетением и областями с атласным переплетением составляет 1:1, при этом имеются два раппорта атласа в основном и уточном направлении и шесть раппортов полотна в основном и уточном направлении. Плотность ткани по Вальцу рассчитывалась следующим образом по уже названной формуле:

$$DG_{\text{[вторая группа, полотно 1/1; 960 дтекс; 10,5} \times 10,5 \text{ 1/см]}} = 37\%,$$

$$DG_{\text{[первая группа, атлас 1/5; 960 дтекс; 10,5} \times 10,5 \text{ 1/см]}} = 37\% \times 0,44 \text{ (поправочный коэффициент)} = 16\%.$$

Слои тканых полотен для предлагаемого изобретением изделия изготавливаются на рапирном ткацком станке с ремизоподъемной кареткой путем подвода нитей группами в качестве проходящего через ремиз материала. Для изготовления необходимы шесть ремизов для подачи нитей для изготовления областей с полотняным переплетением и шесть ремизов для подачи нитей для изготовления областей с атласным переплетением.

Сравнительный пример 3

Пакет в соответствии со сравнительным примером 3 включает 26 слоев тканых полотен. Слои тканых полотен изготавливаются по описанному в примере 1 методу так, что каждый слой тканого полотна включает два различных вида переплетения. Однако плотность ткани по Вальцу в пределах слоя тканого полотна несмотря на различные ткацкие переплетения одинакова. В качестве ткацких переплетений используются атласное переплетение 1/5 (сдвиг перекрытия 2,2,3,4,4) и атласное переплетение 5/1 (сдвиг перекрытия 2,2,3,4,4), плотность ткани по Вальцу составляет во всех областях 16%.

Сравнение баллистической эффективности

Для каждого из сравнительных примеров 1-3 и для примера 1 были соответственно протестированы три пакета на каждый вид боеприпаса, при этом каждый пакет (~5,2 кг/м<sup>2</sup>) включал соответственно 26 слоев тканых полотен и восемь раз обстреливался с помощью соответствующего вида боеприпаса с расстояния 10 м для определения значения  $V_{50}$  и поглощенной энергии. При этом  $V_{50}$  означает, что при указанной скорости пули существует вероятность проникновения, равная 50%. Позади пакетов соответственно был расположен пластилиновый блок Вайбле. Абсорбция энергии рассчитывается при этом исходя из  $1/2mv^2$ , при этом  $m$  соответствует весу пули в кг,

а  $v$  - определяемой скорости  $v_{50}$  в м/с.

При втором испытании для проверки деформации заднего плана (называемой далее повреждением), как и ранее, использовался пластилиновый блок Вайбле. Мерой повреждения является, как известно, выпуклость стороны, обращенной от находящейся под угрозой стороны (обстреливаемой стороны), которая возникает в результате обстрела. Для определения повреждения каждый пакет располагался перед пластилиновым блоком Вайбле и восемь раз обстреливался с примерно постоянной скоростью пули в пределах от 434 м/с до 443 м/с с расстояния 5 м. Четыре выстрела были при этом направлены на наружную область пакетов, и четыре выстрела - на внутреннюю область пакетов. При выбранных скоростях пули не происходило выстрелов навылет, а пуля только застревала в мишени. Из этих восьми выстрелов на каждую структуру и вид боеприпаса рассчитывалось среднее значение повреждения, представляющее собой глубину проникновения в пластилин в мм.

Соответствующие средние значения результатов испытаний обстрелом сведены в таблицах 1 и 2.

#### Испытание обстрелом 1

Обстрел из 0.44 Magnum JHP Remington 15,6 г

| Таблица 1              |                |                        |                  |
|------------------------|----------------|------------------------|------------------|
|                        | $V_{50}$ (м/с) | Абсорбция энергии (Дж) | Повреждение (мм) |
| Сравнительный пример 1 | 488            | 1858                   | 50               |
| Сравнительный пример 2 | 493            | 1896                   | 59               |
| Сравнительный пример 3 | 492            | 1888                   | 57               |
| Пример 1               | 497            | 1927                   | 54               |

Как показано в таблице 1, пакет, составленный в соответствии со сравнительным примером 2 (атласное переплетение), при обстреле из 0.44 Magnum имеет значение  $V_{50}$ , равное 493 м/с, и соответственно абсорбцию энергии, равную 1896 Дж. Впрочем, повреждение при обстреле такого пакета составляет 59 мм. Пакет из сравнительного примера 1 (полотняное переплетение), напротив, при обстреле имеет значение  $V_{50}$ , равное 488 м/с, и абсорбцию энергии, равную 1858 Дж. Повреждение составляет в этом случае только 50 мм. Следовательно, открытая атласная ткань (сравнительный пример 2) отличается высокой абсорбцией энергии по сравнению с полотняной тканью (сравнительный пример 1), но в отношении повреждения значительно хуже, чем полотняная ткань. Предлагаемое изобретением изделие (пример 1) имеет значение  $V_{50}$ , равное 497 м/с, которое соответствует абсорбции энергии, равной 1927 Дж. Повреждение пакета в соответствии с примером 1 составляет 54 мм. Совершенно неожиданно и непредвиденно для специалиста предлагаемое изобретением изделие проявляет по сравнению с пакетом из чистых атласных тканых полотен даже более высокую абсорбцию энергии и вместе с тем улучшение антибаллистических свойств. Кроме того, совершенно неожиданно значение повреждения у пакета в соответствии с примером 1 хотя и несколько больше, чем значение повреждения у пакета в соответствии со сравнительным примером 1, но по сравнению с повреждением пакета в соответствии со сравнительным примером 2 достигается значительное улучшение. При сравнении пакетов в соответствии со сравнительным примером 3 и примером 1, к тому же, можно неожиданно констатировать, что к улучшению абсорбции энергии и повреждения приводит не наличие различных типов переплетения в пределах одного тканого полотна, а что также плотности ткани у различных типов переплетения должны быть различными. В комбинации, состоящей из полотняного переплетения и

атласного переплетения в пределах одного слоя тканого полотна (пример 1) удалось неожиданным образом скомбинировать хорошее антибаллистическое свойство атласной ткани с прочностью полотняной ткани. Изготовленное таким образом тканое полотно обладает по сравнению с чистой полотняной тканью лучшей абсорбцией энергии при обстреле и по сравнению с чистой атласной тканью улучшенной характеристикой повреждения, а также значительно улучшенным удобством обработки.

#### Испытание обстрелом 2

Обстрел из 0.357 Magnum JSP Remington 10,2 г

| Таблица 2              |                |                        |                  |
|------------------------|----------------|------------------------|------------------|
|                        | $V_{50}$ (м/с) | Абсорбция энергии (Дж) | Повреждение (мм) |
| Сравнительный пример 1 | 505            | 1301                   | 37               |
| Сравнительный пример 2 | 526            | 1411                   | 46               |
| Пример 1               | 513            | 1342                   | 41               |

В соответствии с таблицей 2, абсорбция энергии пакета с чистыми атласными тканями полотнами (сравнительный пример 2) при обстреле из 0.357 Magnum немного превышает абсорбцию энергии предлагаемого изобретением изделия (пример 1), при этом, однако, повреждение при использовании предлагаемого изобретением изделия значительно меньше повреждения, которое возникает при обстреле пакета с чистыми атласными тканями полотнами.

#### Формула изобретения

1. Устойчивое к пробиванию изделие для изготовления защитной одежды, содержащее слои тканых полотен из нитей с разрывным удлинением менее 8%, измеренным по EN 12562, отличающееся тем, что в пределах по меньшей мере одного отдельного слоя тканого полотна, имеются, по меньшей мере, две группы областей, причем области первой группы обладают первой плотностью DG1 ткани по Вальцу, равной от 8% до 80%, и причем области второй группы обладают второй плотностью DG2 ткани по Вальцу, равной от 8% до 80%, и причем разница между DG1 и DG2 составляет, по меньшей мере, 3%.

2. Устойчивое к пробиванию изделие по п.1, отличающееся тем, что первая плотность ткани DG1 составляет от 8% до 31%, а вторая плотность ткани DG2 составляет от 32% до 80%.

3. Устойчивое к пробиванию изделие по п.1, отличающееся тем, что первая плотность ткани DG1 составляет от 8% до 25%, а вторая плотность ткани DG2 составляет от 32% до 70%.

4. Устойчивое к пробиванию изделие по п.1, отличающееся тем, что первая плотность ткани DG1 составляет от 8% до 20%, а вторая плотность ткани DG2 составляет от 32% до 50%.

5. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что области первой группы имеют первый тип переплетения, а области второй группы имеют второй тип переплетения, причем первый и второй типы переплетения отличаются друг от друга.

6. Устойчивое к пробиванию изделие по п.5, отличающееся тем, что первый тип переплетения является атласным переплетением.

7. Устойчивое к пробиванию изделие по п.6, отличающееся тем, что атласное переплетение представляет собой переплетение 1/5 или 1/4.

8. Устойчивое к пробиванию изделие по п.5, отличающееся тем, что второй тип переплетения является полотняным переплетением или саржевым переплетением.

9. Устойчивое к пробиванию изделие по п.8, отличающееся тем, что саржевое переплетение представляет собой саржевое переплетение 2/1 или саржевое переплетение 1/4, а полотняное переплетение представляет собой полотняное переплетение 1/1.

10. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что нити областей первой группы имеют первый титр нити, а нити областей второй группы имеют второй титр нити, причем первый и второй титр нити в пределах одного слоя тканого полотна отличаются друг от друга.

11. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что нити областей первой группы имеют первый титр нити, а нити областей второй группы имеют второй титр нити, причем первый и второй титр нити в пределах одного слоя тканого полотна одинаковы или отличаются друг от друга.

12. Устойчивое к пробиванию изделие по п.11, отличающееся тем, что первый титр нити и второй титр нити находятся в пределах от 100 дтекс до 8000 дтекс.

13. Устойчивое к пробиванию изделие по п.12, отличающееся тем, что первый титр нити составляет от 100 дтекс до 1000 дтекс, а второй титр нити составляет от 1050 дтекс до 8000 дтекс.

14. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что области первой группы содержат первое количество нитей, а области второй группы второе количество нитей, причем первое и второе количество нитей в пределах одного слоя тканого полотна отличаются друг от друга.

15. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что области первой группы содержат первое количество нитей, а области второй группы второе количество нитей, причем первое и второе количество нитей в пределах одного слоя тканого полотна одинаковы или отличаются друг от друга.

16. Устойчивое к пробиванию изделие по п.15, отличающееся тем, что первое количество нитей и второе количество нитей находятся в пределах от 2 нит./см до 50 нит./см.

17. Устойчивое к пробиванию изделие по п.16, отличающееся тем, что области первой группы имеют количество нитей, равное от 2 нит./см до 10 нит./см, а области второй группы количество нитей, равное от 10,1 нит./см до 50 нит./см.

18. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что области второй группы составляют долю поверхности, равную не менее 20% и не более 80% общей поверхности слоя тканого полотна.

19. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что области первой группы и области второй группы расположены в шахматном порядке друг относительно друга.

20. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что области первой группы и области второй группы расположены в виде полос друг относительно друга.

21. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что нити представляют собой арамидные нити или нити из полиэтилена с ультравысоким молекулярным весом, или из полипропилена с ультравысоким молекулярным весом, или из полибензоксазола, или из полибензотиазола.

22. Устойчивое к пробиванию изделие по одному из п.п.1-4, отличающееся тем, что волокна нитей имеют прочность, превышающую 900 МПа по ASTM-D885.

23. Применение устойчивого к пробиванию изделия по одному из п.п.1-22 для изготовления защитной одежды, такой как пуленепробиваемые жилеты.

5

10

15

20

25

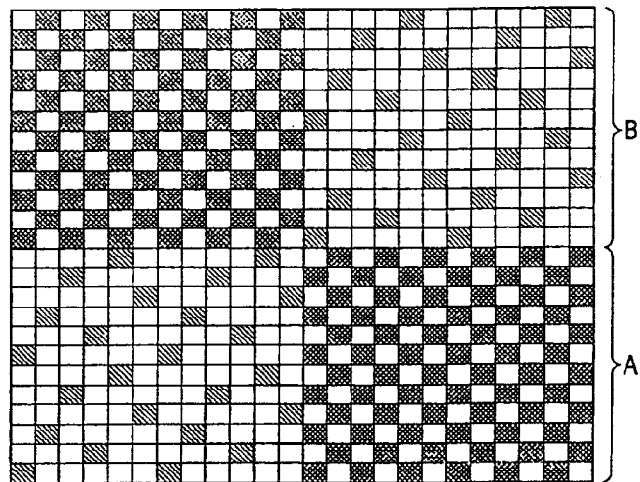
30

35

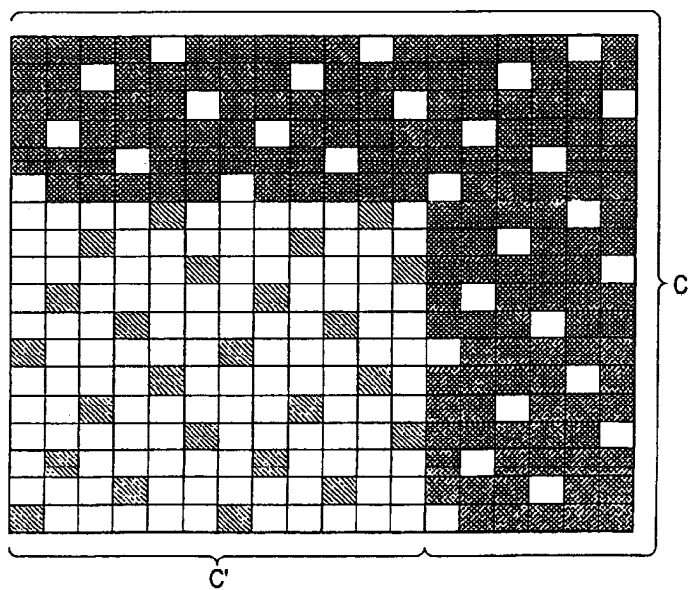
40

45

50



ФИГ.1



ФИГ.2