РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 801 126**(13) **C1**

(51) МПК
F41H 5/04 (2006.01)
F41H 1/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F41H 5/04 (2023.05); F41H 1/02 (2023.05)

(21)(22) Заявка: **2023108322, 04.04.2023**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.04.2023

Дата регистрации:
02.08.2023

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **04.04.2023**

(45) Опубликовано: **02.08.2023** Бюл. № **22**

Адрес для переписки:
630099, г. Новосибирск, ул. Трудовая, 10, оф. 9, ООО ЮК Гребнева и партнеры, Колесникову А.С.

(72) Автор(ы):
Марков Владимир Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Марков Владимир Николаевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2578710 C2, 27.03.2016. RU 111273 U1, 10.12.2011. RU 2190823 C1, 10.10.2002. US 10215537 B2, 26.02.2019.**

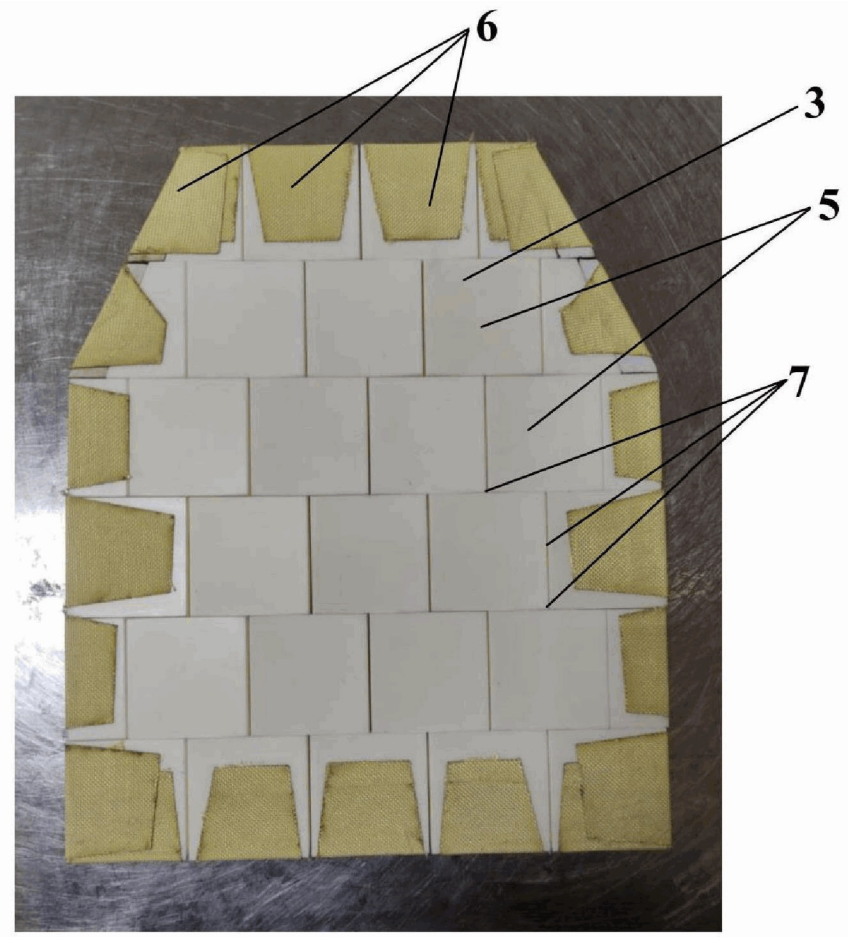
(54) КЕРАМОКОМПОЗИТНАЯ БРОНЕПАНЕЛЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к элементам для изготовления средств индивидуальной защиты в виде бронежилетов от стрелкового оружия и осколков. Керамокомпозитная бронепанель содержит внешнюю оболочку из армирующей ткани, внутри которой размещен соединённый с внешней оболочкой защитный керамический слой. Керамический слой представляет собой поле прямоугольных керамических плиток, размещённых со смещением каждого последующего ряда на половину ширины керамической плитки предыдущего ряда, с подворотом внешних краёв полотна армирующей ткани под края керамического слоя. С тыльной стороны керамического слоя подворот полотна армирующей ткани не закрывает стыки керамических плиток. Все керамические плитки скреплены друг с другом залитым в стыки клеем. С тыльной стороны керамического слоя расположена удерживающая в своих ячейках клей сетка. По периметру бронепанели выполнена полимерная окантовка. Достигается повышение защитных свойств и долговечности бронепанели. 7 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2801126 C1

RU 2801126 C1



Фиг. 3

RU 2801126 C1

RU 2801126 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 801 126**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
F41H 5/04 (2006.01)
F41H 1/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
F41H 5/04 (2023.05); F41H 1/02 (2023.05)

(21)(22) Application: **2023108322, 04.04.2023**

(24) Effective date for property rights:
04.04.2023

Registration date:
02.08.2023

Priority:
(22) Date of filing: **04.04.2023**

(45) Date of publication: **02.08.2023** Bull. № **22**

Mail address:
630099, g. Novosibirsk, ul. Trudovaya, 10, of. 9, OOO YUK Grebneva i partnery, Kolesnikovu A.S.

(72) Inventor(s):
Markov Vladimir Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):
Markov Vladimir Nikolaevich (RU)

(54) CERAMIC COMPOSITE ARMOR PANEL

(57) Abstract:

FIELD: ammunition

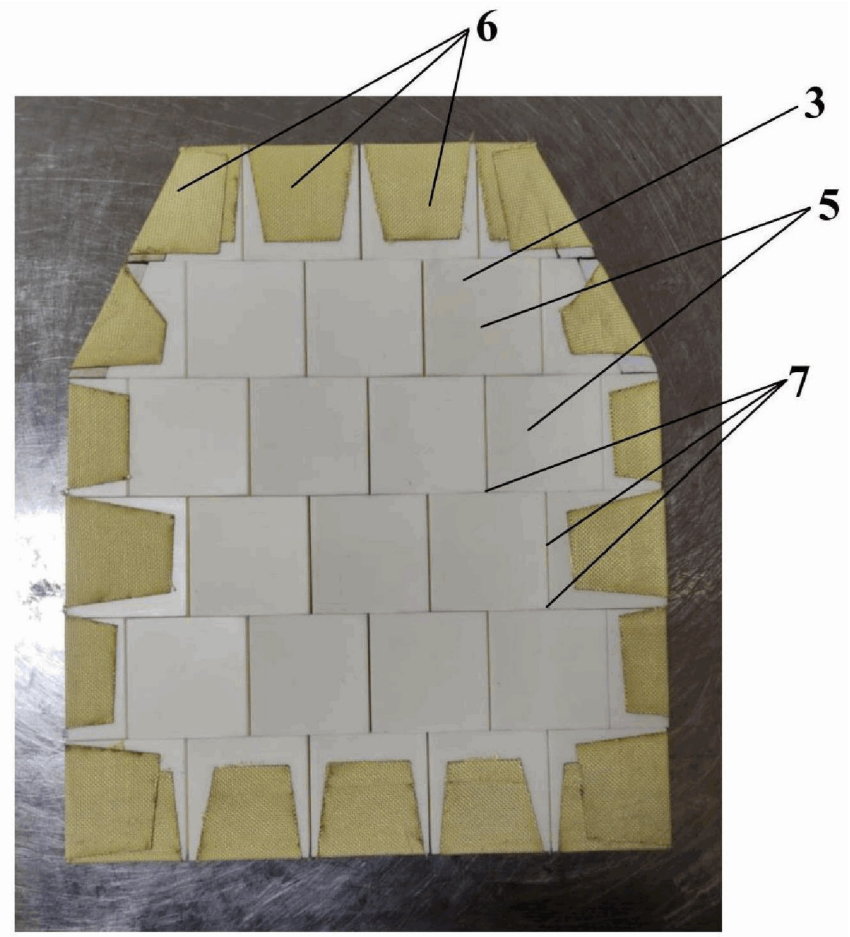
SUBSTANCE: invention relates to elements for the manufacture of personal protective equipment in the form of body armour against small arms and shrapnel. The ceramic-composite armoured panel comprises an outer shell made of reinforcing fabric, inside of which there is a protective ceramic layer connected to the outer shell. The ceramic layer is a field of rectangular ceramic tiles placed with each subsequent row shifted by half the width of the ceramic tiles of the previous row, with the outer edges of the reinforcing fabric being turned under the edges of the ceramic layer. On the back side of the ceramic layer, the underlayment of the reinforcing fabric sheet does not close the joints of the ceramic tiles. All ceramic tiles are bonded to each other with glue poured into the joints. On the back side of the ceramic layer there is a grid holding the adhesive in its cells. A polymer edging is made along the perimeter of the armoured panel.

EFFECT: increase in the protective properties and durability of the armoured panel.

8 cl, 7 dwg

RU 2801126 C1

RU 2801126 C1



Фиг. 3

RU 2801126 C1

RU 2801126 C1

Изобретение относится к элементам тактической экипировки, а именно к её защитным элементам, которое может быть использовано для изготовления средств индивидуальной защиты в виде бронежилетов или в составе других технических средств защиты человека от стрелкового оружия и осколков разорвавшихся боезарядов или иных движущихся предметов, обладающих большой кинетической энергией.

Из общего уровня техники известно, что в составе тактической экипировки, в частности бронежилетов, в качестве средств защиты используются бронепанели различных классов для защиты зоны жизненно-важных органов человека в случае попадания пуль, осколков разорвавшихся боеприпасов и других предметов, обладающих большой кинетической энергией (брошенных камней, стекла и т. п.).

При этом современные бронепанели имеют композитную, то есть многослойную, структуру, включающую, как правило, в качестве основных слой оболочки из полимерного волокна (арамид, в т. ч. кевлар, СВМПЭ и др.) и внутренний защитный слой (керамический, металлический и др.).

Среди запатентованных технических решений композитных бронепанелей, используемых в составе тактической экипировки, можно выделить следующие.

В решении «МНОГОСЛОЙНАЯ МНОГОУДАРНАЯ БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ БРОНЯ И СПОСОБ ЕЁ ИЗГОТОВЛЕНИЯ» по иностранном патенту на изобретение № US2014230638A1 бронепанель состоит из множества слоев, при этом защитный слой представляет собой слой баллистического волокна, второй слой бронежилета расположен позади первого слоя, третий слой представляет собой твердую броневую плиту, состоящую из множества шестигранных керамических плиток, четвёртый - баллистическое волокно, пятый - полиэтиленовое волокно, шестой - наружное баллистическое волокно. После выравнивания на керамические плитки наносится клей. После полного нанесения клея керамическую пластину обжигают, в результате чего расплавляется клей, который течет поверх, сквозь и между небольшими керамическими плитками, тем самым разглаживая внешнюю поверхность и связывая маленькие керамические плитки вместе в единую пластину.

Недостатком данного решения является то, что стыки керамических плиток между собой являются слабыми местами (слабыми зонами защиты) бронеплиты – при попадании пули в данные стыки, особенно в области стыка трёх шестигранных плиток, кинетическая энергия позволит остроконечной части пули пробить всю бронепанель и нанести серьёзный вред человеку.

Для решения данной проблемы было предложено выполнять края керамических плиток скошенным (наклонными) – под углом к оси полета пули. При таком выполнении керамических плиток на пути пули остаётся, по сути, вся толщина керамической плитки, что снижает шансы на пробитие ею бронепанели. При этом сама бронепанель сохраняет свою гибкость – возможность в определённой степени сгибать панель для того, чтобы в процессе эксплуатации приспосабливать её под изгиб корпуса пользователя.

В частности, в решении «ГИБКИЙ БРОНЕЖИЛЕТ» по иностранном патенту на изобретение № US5996115A смежные плитки гибкой бронепанели имеют скошенные боковые кромки, примыкающие друг к другу, в результате чего вышележащая область края одной плитки перекрывает нижележащую область края соседней плитки. Это делается для устранения любых зазоров или пустот между плитками, которые могут образовывать разрывы или слабые зоны в баллистической защите, обеспечиваемой плитками. Перекрытие, обеспечиваемое конструкцией со скошенными краями, также гарантирует, что баллистическая эффективность каждой области края плитки примерно такая же, как баллистическая эффективность центральных областей плитки,

расположенных на расстоянии от краев плитки.

В решении «БРОНЕПАНЕЛЬ» по российскому патенту на изобретение № 2761959 предложена бронепанель, которая содержит тыльную многослойную подложку, на которой размещен промежуточный слой с керамическими плитками на основе шестигранников с двухплоскостным дуговым изгибом наружной и внутренней поверхностей в состоянии всестороннего сжатия за счёт загнутых краев подложки, а также фронтальный защитный слой. Края тыльной подложки выполнены загнутыми по всему периметру бронепанели. Боковые грани каждой плитки имеют скос под острым углом к лицевой поверхности плитки. Предложенная форма плиток позволяет исключить образование зазора между плитками при изгибе бронепанели в двух плоскостях. Это решает задачу обеспечения равномерной пулестойкости стыковых зон бронепанели за счет более эффективного рассеивания энергии поражающего элемента.

Основным недостатком данного решения является отсутствие какого-либо скрепления керамических плиток друг с другом – слой плиток держится только за счёт их всестороннего сжатия. При этом в случае попадания пули в краевую зону бронепанели или при падении бронепанели на твёрдую поверхность высока вероятность разрушения краевой зоны бронепанели. Так, например, под действием кинетической энергии пули края тыльной подложки отрываются от слоя с плитками и фронтального слоя. То есть происходит расслаивание бронепанели с последующим рассыпанием ничем не скреплённых между собой плиток.

В качестве прототипа принято решение «КЕРАМОКОМПОЗИТНАЯ БРОНЕПАНЕЛЬ» по российскому патенту на изобретение № 2578710 (дата приоритета 27.03.2014 г.). Керамокомпозитная бронепанель содержит тыльную многослойную композитную подложку с загнутыми по всему периметру выгнутой наружу в вертикальном направлении бронепанели краями. На внутренней поверхности тыльной многослойной композитной подложки под панелью керамических плиток размещен промежуточный слой из высокомодульной арамидной ткани. Между слоями промежуточного слоя дополнительно размещены стальные полосы из броневой стали 45Х2НМФБА с твердостью не менее 54-56 HRC и толщиной полосы 1,1-1,3 мм. Керамические плитки бронепанели в состоянии всестороннего сжатия за счет загнутых краев тыльной многослойной композитной подложки закреплены в промежуточном слое над стальными полосами последовательно, со смещением каждого последующего ряда керамических плиток на половину ширины керамической плитки предыдущего ряда. Внешний антирикошетный слой фронтальной оболочки керамокомпозитной бронепанели выполнен из ткани промежуточного слоя.

Однако прототипу присущ тот же основной недостаток - отсутствие какого-либо скрепления керамических плиток друг с другом, из-за чего в случае попадания пули в краевую зону бронепанели или при падении бронепанели на твёрдую поверхность высока вероятность расслаивания бронепанели с последующим рассыпанием ничем не скреплённых между собой плиток. При этом наличие дополнительных стальных полос в прототипе данной проблемы не только не решает, но делает прототип более тяжёлым, дорогостоящим и сложным в производстве.

Целью предлагаемого изобретения керамокомпозитной бронепанели является устранение вышеуказанных недостатков аналогов и прототипа, а именно обеспечение защиты бронепанели от расслаивания и разрушения керамического слоя в случае попадания пули или осколка разорвавшегося боеприпаса в краевую зону бронепанели или при падении бронепанели на твёрдую поверхность.

Поставленная цель достигается тем, что в предложенном решении бронепанели все

керамические плитки соединены между собой клеем, при этом для улучшения соединения плиток между собой с тыльной стороны керамического слоя предусмотрена сетка, удерживающая в своих ячейках клей, а также выполнены тканевое армирование бронепанели с соединением керамического слоя со слоем армирующей подложки (арамид, кевлар, СВМПЭ) с подворачиванием краев армирующей ткани под краевые элементы керамического слоя, для защиты бронепанели от расслаивания и разрушения керамического слоя в случае попадания пули или осколка разорвавшегося боеприпаса в краевые зоны, особенно в стыки краевых элементов керамического слоя, и полимерная окантовка по периметру бронепанели для защиты краевых зон панели в случае падения на твёрдые поверхности.

Соответственно, технический результат заявляемого технического решения «Керамокомпозитная бронепанель» состоит в следующем. Структура предложенной бронепанели обеспечивает повышение её защитных свойств и долговечности за счёт наличия защиты бронепанели от расслаивания и разрушения керамического слоя в случае попадания пули или осколка разорвавшегося боеприпаса в краевую зону бронепанели или при падении бронепанели на твёрдую поверхность. Также предложенное решение в целом расширяет арсенал технических средств бронепанелей.

Технический результат достигается тем, что керамокомпозитная бронепанель характеризуется тем, что содержит внешнюю оболочку из армирующей ткани, внутри которой размещен соединённый с внешней оболочкой из армирующей ткани защитный керамический слой, представляющий собой поле прямоугольных керамических плиток, размещённых со смещением каждого последующего ряда керамических плиток на половину ширины керамической плитки предыдущего ряда, с подворотом внешних краёв полотна армирующей ткани под края керамического слоя, отличающаяся тем, что с тыльной стороны керамического слоя подворот полотна армирующей ткани не закрывает стыки керамических плиток, все керамические плитки скреплены друг с другом залитым в стыки клеем, с тыльной стороны керамического слоя расположена удерживающая в своих ячейках клей сетка, по периметру бронепанели выполнена полимерная окантовка. Также края керамических плиток в местах вертикальных и Т-образных стыков могут быть выполнены скошенными с перекрытием зазоров между ними по направлению траектории подлета пули к поверхности керамического поля бронепанели. Также внешняя оболочка бронепанели может быть выполнена из арамида. Также внешняя оболочка бронепанели может быть выполнена из кевлара. Также внешняя оболочка бронепанели может быть выполнена из сверхвысокомолекулярного полиэтилена. Также керамический слой может представлять собой поле вертикально расположенных чередующихся рядов керамических плиток. Также полимерная окантовка может быть выполнена из полиуретана. Также керамокомпозитная бронепанель может быть выполнена Бр4 и ли Бр5 классов защиты.

Заявляемое техническое решение поясняется фотографическими изображениями керамокомпозитной бронепанели с видами спереди в частичном разборе (фигура 1) и сзади (фигура 2), керамического слоя с тыльной стороны (фигура 3) и схематическими изображениями поля керамических элементов с горизонтальным расположением чередующихся рядов керамических плиток (фигура 4) и вертикальным расположением чередующихся рядов керамических плиток (фигура 5), а также керамического слоя со слоем арамидной оболочки в поперечном разрезе с обычным и скошенным стыком (фигуры 6, 7), где 1 - керамокомпозитная бронепанель, 2 – внешняя оболочка из армирующей ткани, 3 – керамический слой, 4 – поле прямоугольных керамических плиток, 5 – керамические плитки, 6 - подворот внешних краёв полотна армирующей

ткани, 7 – стыки керамических плиток, 8 – сетка, удерживающая клей, 9 – полимерная окантовка, 10 – пуля, 11 – стык с нескошенным краями плиток, 12 – стык со скошенными краями плиток.

Для получения технического результата изобретение может быть осуществлено следующим предпочтительным образом, не исключающим иные способы осуществления в рамках заявленной формулы.

Керамокомпозитная бронепанель 1 в качестве элемента экипировки личного состава сотрудников вооружённых сил или иных силовых структур помещается в карманы чехла бронежилета (на изображениях не показан) для обеспечения защиты зоны жизненно-важных органов человека. Керамокомпозитная бронепанель 1 выполнены предпочтительно Бр4 и ли Бр5 классов защиты.

Пример 1 выполнения керамокомпозитной бронепанели 1. Фронтальная и тыльная стороны керамокомпозитной бронепанели 1 предпочтительно Бр4 и ли Бр5 классов защиты выполнены из внешней оболочки 2 из кевлара, внутри которой размещен соединённый с внешней оболочкой защитный керамический слой 3, представляющий собой поле 4 горизонтально расположенных чередующихся рядов прямоугольных керамических плиток 5 (фигура 4), размещённых со смещением каждого последующего ряда керамических плиток 5 на половину ширины керамической плитки 5 предыдущего ряда таким образом, что плитки 5 образуют между собой горизонтальные, вертикальные и Т-образные стыки 7. При этом все края плиток 5 выполнены перпендикулярно распложенными по отношению к их поверхности, то есть все стыки 7 выполнены не скошенными 11, в связи с чем все горизонтальные, вертикальные и Т-образные стыки 7 выполнены расположенными по нормали к оси полета пули 10 (фигура 6).

Кевларовое полотно 2 облегает керамический слой 3 с подворотом 6 внешних краёв полотна кевларовой оболочки, расположенным с тыльной стороны керамического слоя 3 таким образом, что подворот полотна 6 не закрывает стыки керамических плиток 7 (фигура 3), в результате чего все стыки керамических плиток 7 остаются открытыми. При этом все керамические плитки 5 скреплены друг с другом залитым в стыки 7 клеем (на изображениях не показан), а с тыльной стороны керамического слоя 3 расположена удерживающая в своих ячейках клей сетка 8. Использование клея и сетки 8 позволяет скрепить плитки 5 между собой максимально крепко в цельный, по сути монолитный керамический слой 3, который сохраняет при этом достаточную гибкость - возможность в определённой степени сгибать бронепанель 1 для того, чтобы в процессе эксплуатации приспособить её под изгиб корпуса пользователя. Кроме того, в случае расслаивания бронепанели 1 скреплённый застывшим клеем керамический слой 3 не рассыпается на отдельные плитки 5 и сохраняет свои защитные функции.

Тканевое армирование бронепанели с соединением керамического слоя со слоем кевларовой подложки защищает бронепанель 1 от возможного расслаивания в результате попадания пули или осколков разорвавшегося боеприпаса в краевые зоны бронепанели 1. От расслаивания бронепанели 1 в случае её падения на твёрдую поверхность по периметру бронепанели 1 выполнена предпочтительно полиуретановая окантовка 9.

Пример 2 выполнения керамокомпозитной бронепанели 1. Фронтальная и тыльная стороны керамокомпозитной бронепанели 1 предпочтительно Бр4 и ли Бр5 классов защиты выполнены из внешней оболочки 2 из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ), внутри которой размещен соединённый с внешней оболочкой защитный керамический слой 3, представляющий собой поле 4 вертикально расположенных чередующихся рядов прямоугольных керамических плиток 5 (фигура 5), размещённых

со смещением каждого последующего ряда керамических плиток 5 на половину ширины керамической плитки 5 предыдущего ряда таким образом, что плитки 5 образуют между собой горизонтальные, вертикальные и Т-образные стыки 7. При этом края плиток 5 в местах вертикальных и Т-образных стыков 7 выполнены наклонными (скошенными) с перекрытием зазоров по направлению траектории подлета пули к поверхности керамического поля бронепанели, то есть под острым или тупым углом по отношению к их поверхности 12, в связи с чем все горизонтальные стыки 7 выполнены расположенными по нормали к оси полета пули 10 (фигура 6), а все вертикальные и Т-образные стыки 7 – под углом к оси полета пули 10 (фигура 7), То есть на пути пули 10 в месте стыка 7 плиток 5 остаётся, по сути, вся толщина керамического слоя 3, что снижает шансы на пробитие ею бронепанели 1.

СВМПЭ-полотно 2 облегает керамический слой 3 с подворотом 6 внешних краёв полотна, расположенным с тыльной стороны керамического слоя 3 таким образом, что подворот полотна 6 не закрывает стыки керамических плиток 7 (фигура 3), в результате чего все стыки керамических плиток 7 остаются открытыми. При этом все керамические плитки 5 скреплены друг с другом залитым в стыки 7 клеем (на изображениях не показан), а с тыльной стороны керамического слоя 3 расположена удерживающая в своих ячейках клей сетка 8. Использование клея и сетки 8 позволяет скрепить плитки 5 между собой максимально крепко в цельный, по сути монолитный керамический слой 3, который сохраняет при этом достаточную гибкость - возможность в определённой степени сгибать бронепанель 1 для того, чтобы в процессе эксплуатации приспособить её под изгиб корпуса пользователя. Кроме того, в случае расслаивания бронепанели 1 скреплённый застывшим клеем керамический слой 3 не рассыпается на отдельные плитки 5 и сохраняет свои защитные функции.

Тканевое армирование бронепанели с соединением керамического слоя со слоем подложки из СВМПЭ защищает бронепанель 1 от возможного расслаивания в результате попадания пули или осколков разорвавшегося боеприпаса в краевые зоны бронепанели 1. От расслаивания бронепанели 1 в случае её падения на твёрдую поверхность по периметру бронепанели 1 выполнена предпочтительно полиуретановая окантовка 9.

Таким образом, новизна и изобретательский уровень описанной структуры керамокомпозитной бронепанели позволяет достичь заявленный технический результат – обеспечить повышение её защитных свойств и долговечности, а также расширить арсенал технических средств бронепанелей.

Предложенное изобретение активно применяется заявителем при производстве.

(57) Формула изобретения

1. Керамокомпозитная бронепанель, характеризующаяся тем, что содержит внешнюю оболочку из армирующей ткани, внутри которой размещен соединённый с внешней оболочкой из армирующей ткани защитный керамический слой, представляющий собой поле прямоугольных керамических плиток, размещённых со смещением каждого последующего ряда керамических плиток на половину ширины керамической плитки предыдущего ряда, с подворотом внешних краёв полотна армирующей ткани под края керамического слоя, отличающаяся тем, что с тыльной стороны керамического слоя подворот полотна армирующей ткани не закрывает стыки керамических плиток, все керамические плитки скреплены друг с другом залитым в стыки клеем, с тыльной стороны керамического слоя расположена удерживающая в своих ячейках клей сетка, по периметру бронепанели выполнена полимерная окантовка.

2. Керамокомпозитная бронепанель по п. 1, отличающаяся тем, что края керамических плиток в местах вертикальных и Т-образных стыков выполнены скошенными с перекрытием зазоров между ними по направлению траектории подлета пули к поверхности керамического поля бронепанели.

3. Керамокомпозитная бронепанель по п. 1, отличающаяся тем, что внешняя оболочка бронепанели выполнена из арамида.

4. Керамокомпозитная бронепанель по п. 1, отличающаяся тем, что внешняя оболочка бронепанели выполнена из кевлара.

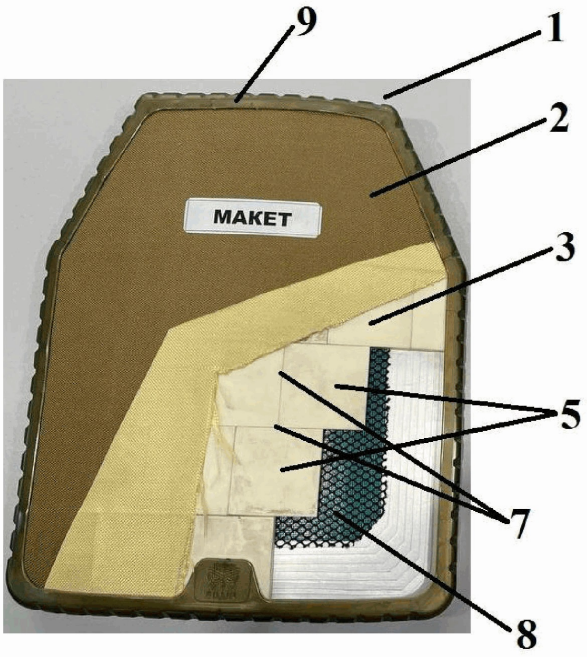
5. Керамокомпозитная бронепанель по п. 1, отличающаяся тем, что внешняя оболочка бронепанели выполнена из сверхвысокомолекулярного полиэтилена.

6. Керамокомпозитная бронепанель по п. 1, отличающаяся тем, что керамический слой представляет собой поле вертикально расположенных чередующихся рядов керамических плиток.

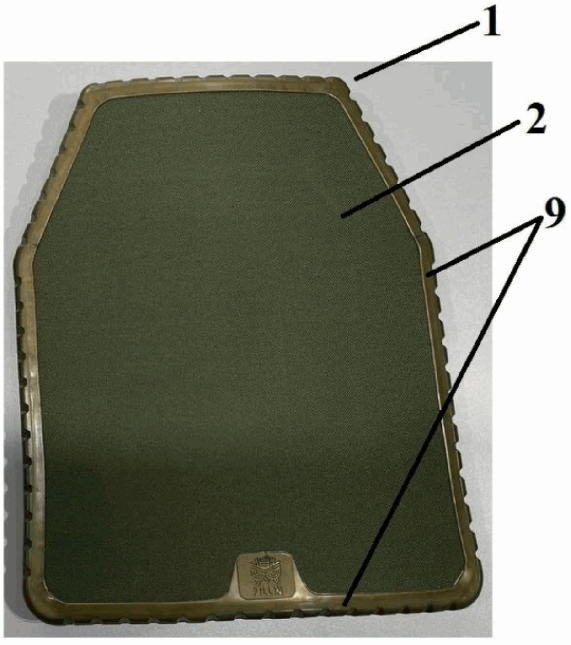
7. Керамокомпозитная бронепанель по п. 1, отличающаяся тем, что полимерная окантовка выполнена из полиуретана.

8. Керамокомпозитная бронепанель по п. 1, отличающаяся тем, что керамокомпозитная бронепанель выполнена Бр4 или Бр5 классов защиты.

1

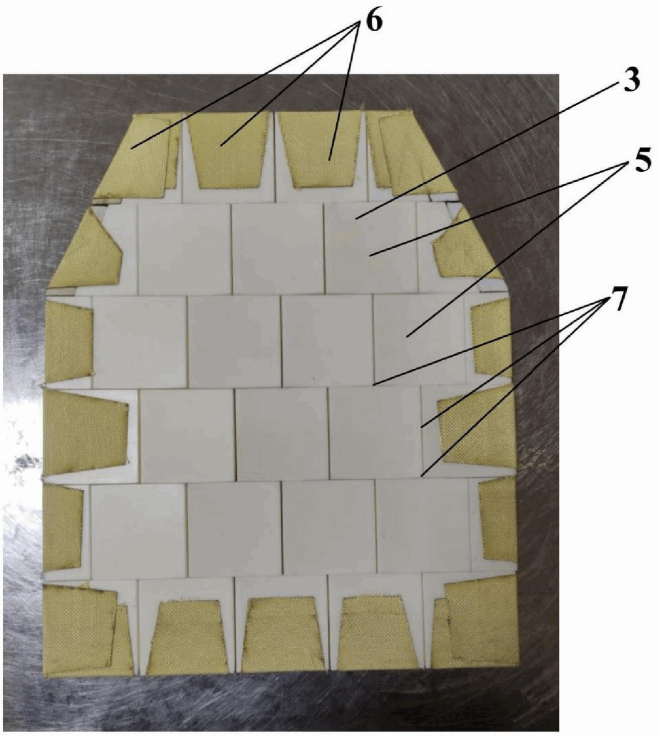


Фигура 1

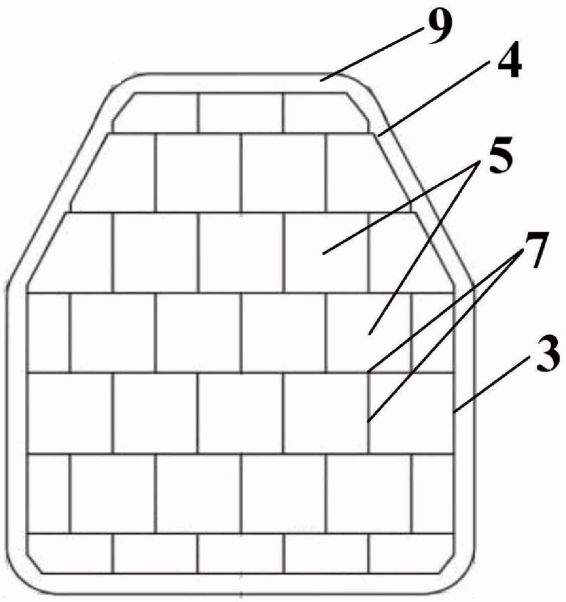


Фигура 2

2

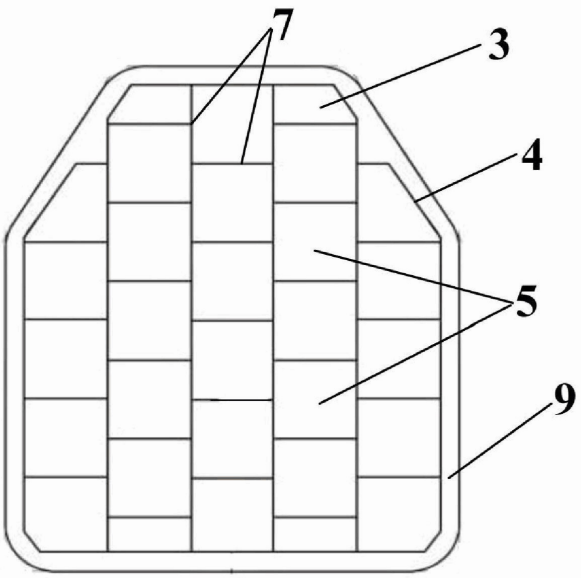


Фигура 3

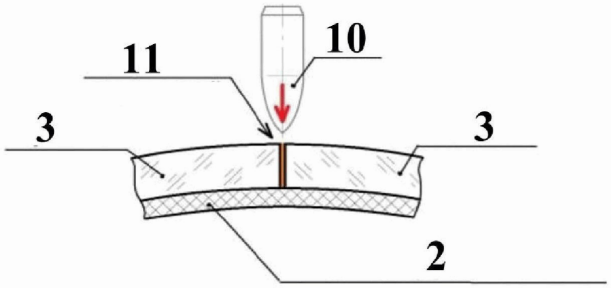


Фигура 4

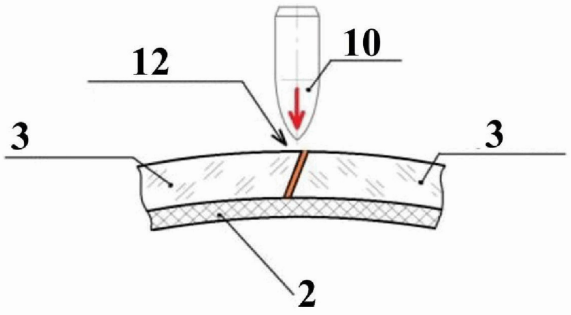
3



Фигура 5



Фигура 6



Фигура 7