

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247307 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440977**

(22) Data zgłoszenia: **2022.04.20**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.10.23 BUP 43/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.06.09 WUP 23/2025**

(51) MKP:

F41H 1/02 (2006.01)

F41H 5/04 (2006.01)

F41H 1/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**CLIMATIC SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SPÓŁKA
KOMANDYTOWA, Reguły, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

ALEKSANDER PANEK, Opacz Kolonia, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Bartłomiej Fijałkowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

**Wkład balistyczny do kamizelek kuloodpornych oraz sposób wytwarzania wkładu
balistycznego**

PL 247307 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wkład balistyczny do kamizelek kuloodpornych oraz sposób wytwarzania wkładu balistycznego, posiadającego przestrzenno-warstwowy układ materiałowy, mający zastosowanie jako element rozpraszający energię uderzenia pocisku, zapewniający ochronę przeciwdpryskową w każdej płaszczyźnie wkładu oraz zwiększający miejscową odporność kamizelki.

Ze stanu techniki znane są rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wkładów balistycznych stosowanych w kamizelkach kuloodpornych posiadające warstwowe układy materiałowe na przykład ceramiczne, ceramiczno-kompozytowe lub wykonywane w postaci metalowej siatki splecionej z drutu ze stali lub stopów tytanu. Stanowią one skuteczną ochronę tkanek miękkich ciała ludzkiego, przed działaniem pocisków wystrzeliwanych z broni strzeleckiej.

W opisie patentowym nr PL 197 531 przedstawiona jest kamizelka kuloodporna, kamuflowana, składająca się z przedniej i tylnej części, połączonych ramionami. Do boków doszyte są szerokie pasy do eliptycznego dołu, na których są usytuowane taśmy szczepne. Na części przedniej jest kieszeń, w której znajdują się dodatkowe wkłady balistyczne w formie pakietów z arkuszy polietylenowych lub tkanin para-aramidowych, zaś na wysokości serca usytuowana jest dodatkowa wkładka kompozytowa.

W opisie patentowym nr PL 215 873 przedmiotem wynalazku jest wkład balistyczny dodatkowy do kamizelek kuloodpornych, służący jako dodatkowy element zwiększający w swoim obrębie odporność kamizelki, zwłaszcza w okolicy serca i płuć jej użytkownika, do poziomu odporności na działanie pocisków przeciwpancernych wystrzeliwanych z broni strzeleckiej. Wkład balistyczny dodatkowy zbudowany jest z segmentowej warstwy ceramicznej, naklejonych na wielowarstwowe podłoże, wykonane z kompozytu aramidowego. Wkład balistyczny dodatkowy posiada również warstwę przeciwdpryskową oraz piankową warstwę amortyzująco-dopasowującą. Warstwowy układ materiałowy usytuowany jest w pokrowcu wodoodpornym

W zgłoszeniu patentowym nr US 2013224428 przedstawiony jest materiał kompozytowy złożony z co najmniej dwóch warstw z włóknami aramidowymi, przy czym jedna warstwa jest formowana z elastycznego materiału kompozytowego tworzącego regularny wzór złożony ze złączonych ze sobą bokami elementów w kształcie wieloboków lub pierścieni o zarysie kołowym lub eliptycznym.

Znane są także materiały ochronne w postaci siatki metalowej splecionej z drutu ze stopów tytanu lub stali. Tego typu siatka jest przedstawiona w opisach patentowych nr US 6931663 i nr US 2006090233. Najczęściej przeplatane ze sobą pierścienie wytwarzane są z drutu łączonego na styk przez lutowanie lub zgrzewanie. Ogniwa mogą być wytwarzane w całości przez szlancowanie z arkusza blachy, a następnie łączone poprzez inne elementy. Wykonanie tego materiału jest pracochłonne, ze względu na wymaganą dokładnego łączenia ogniw tworzących przeplot.

W opisie patentowym nr P.347336 przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kamizelki kuloodpornej dla kobiet, z profilowanym wkładem balistycznym, znamienny tym, że część przednia ma wkład, który wycina się z 10–30 warstw nietkanych arkuszy polietylenowych o masie powierzchniowej około 150 g/m², które układa się w dwuelementowej formie, następnie wprowadza do prasy półkowej, gdzie następuje prasowanie przy temperaturze prasy 90–100°C w czasie 5–10 min. pod ciśnieniem 10–15 MPa, a po osiągnięciu wymaganej temperatury formę z wkładem przenosi się do prasy o temperaturze pokojowej i ciśnieniu 0–10 MPa, pozostawia w niej do wystygnięcia do temperatury około 50°C, wyjmując po 15 min. i usytuowuje w powłoczce zewnętrznej wkładu zewnętrznego.

Przedmiotem wynalazku nr P.395452 jest miękki hybrydowy pakiet balistyczny, przeznaczony zwłaszcza do kulo- i/lub odłamkoodpornych kamizelek ochronnych oraz opancerzania elementów pojazdów. Zamknięty w wodoszczelnym i paroprzepuszczalnym pokrowcu wkład, ma wierzchnią warstwę, którą stanowi tradycyjny materiał balistyczny oraz spodnią warstwę w postaci układu zawierającego od 3 do 15 arkuszy z tkaniny polipropylenowej, zastępujący od 2 do 12 arkuszy materiału balistycznego tradycyjnego wkładu, przy zachowaniu założonej klasy odporności balistycznej i pierwotnej lub zmniejszonej masy wkładu.

W opisie patentowym nr P.398739 przedmiotem wynalazku jest zestaw dodatkowych wkładów balistycznych zwiększających odporność balistyczną kamizelek wyposażonych w miękkie wkłady balistyczne, przeznaczonych zwłaszcza dla funkcjonariuszy służb specjalnych. Kompletny zestaw składa się z czterech profilowanych wkładów balistycznych – przedniego, tylnego i dwóch bocznych, zawierających kompozytowy lub ceramiczno-kompozytowy wsad balistyczny połączony obustronnie z odcinkami materiału włókienniczego oraz miękką opaską krawędziową. Wsady balistyczne stanowią polimerowe kompozyty włókniste lub ceramiczno-kompozytowe zawierające od strony uderzenia pociskami,

profilowaną monolitową płytę ceramiczną lub heksagonalne płytki ceramiczne połączone z warstwami materiału balistycznego. Wsad balistyczny przodu stanowi kompozytowa lub ceramiczno-kompozytowa płyta o stałej grubości i kształcie zbliżonym do prostokąta ze ściętymi skośnie i zaokrąglonymi górnymi narożnikami i zaokrąglonymi dolnymi narożnikami przy jednoczesnym symetrycznym poprzecznym wybrzuszeniu oraz wzdłużnym łagodnym wygięciu do wewnątrz górnej części i na zewnątrz dolnej części. Wsady balistyczne tyłu i boków stanowi zbliżona do prostokąta płyta o wyoblonych narożach z niewielkim symetrycznym poprzecznym wybrzuszeniem.

Znane są także płyty balistyczne ujawnione w nr C N213396771, w których wkład balistyczny jest formowany przez splatanie wielu wykonanych z blachy stopowej zespołów, krawędź każdego zespołu blachy stopowej jest wyposażona w żebro łączące, które można połączyć z sąsiednim zespołem blachy stopowej, a zespoły blachy stopowej są połączone w całość poprzez łączące żebra w celu utworzenia płyty ze stopu. Połączenie pomiędzy sąsiadującymi zespołami jest ruchome i pozwala na naśladowanie ruchu ciała ludzkiego.

Znana jest także budowa wkładu balistycznego kamizelki kuloodpornej według nr CN212378613, w jakiej wielozakrzywiona płyta ze stopu metalu jest umieszczona pomiędzy arkuszem ceramicznym wkładu kuloodpornego i warstwą buforową, charakteryzująca się tym, że: wielozakrzywiona płyta ze stopu ma kształt, który może być przyklejony na warstwie buforowej lub arkuszu ceramicznym i stanowi kompleksowe pokrycie warstwy buforowej lub arkusza ceramicznego; wielozakrzywiona płyta ze stopu ma wiele odprężających szczelin rozmieszczonych w odstępach jakie są otwarte na obrzeżu płyty ze stopu, dzięki czemu wielokrotnie zakrzywiona płyta ze stopu może zachować swój wielozakrzywiony kształt.

Znany jest także wkład według wzoru nr CN204346262 w jakim wkładka wyposażona jest w rowki, zawiera kuloodporny korpus wkładki, a rowki są utworzone na powierzchni kuloodpornego korpusu wkładki. Rowki obejmują pierwszy rowek podłużny, drugi rowek podłużny, pierwszy rowek poprzeczny i drugi rowek poprzeczny. Pierwszy rowek poprzeczny i drugi rowek poprzeczny dzielą korpus wkładki kuloodpornej na górny korpus wkładki kuloodpornej, środkowy korpus wkładki kuloodpornej i dolny korpus wkładki kuloodpornej kolejno od góry do dołu, przy czym w górnym korpusie wkładki kuloodpornej jest utworzony pierwszy rowek wzdłużny, a drugi podłużny rowek jest utworzony w dolnym korpusie wkładki kuloodpornej.

W zabezpieczeniach przeciw wybuchowym oraz kuloodpornych pojazdów, powszechnie stosowane konstrukcje wkładów, w jakich pomiędzy stalowymi płytami umieszczony jest kwarc (piasek) albo wzmacniany włóknami beton. Rozwiązanie takie pozwala na ograniczenie grubości przegrody przeciwpielegowej i zapobiega powstawaniu gradu odłamków we wnętrzu pojazdu. Niekiedy na zewnętrznej powierzchni takiej przegrody balistycznej umieszcza się dodatkowo elementy pancerza reaktywnego w postaci dodatkowej płyty o analogicznej konstrukcji na której zamocowane są niewielkie ładunki wybuchowe, jakie po trafieniu rozpraszają energię kinetyczną. Przeszkodą, która, pomimo zdecydowanie największej skuteczności takich ustrojów, nie pozwala na wykorzystanie ich w ochronnych kamizelkach osobistych jest waga tak wytworzonej przegrody.

Znane rozwiązania pozwalają na skuteczną ochronę użytkownika przed zranieniem, jednak często charakteryzują się złożoną wielowarstwową budową oraz skomplikowanym sposobem wytwarzania wkładu balistycznego. W wyniku badań odkryto, że wykorzystanie naturalnych materiałów kamiennych o gęstości powyżej 2500 kg/m^3 , w zestawieniu ze znanymi elementami wkładów ceramicznych, pozwala na wytworzenie skutecznej i taniej ochrony balistycznej.

Dodatkowo celem wynalazku było stworzenie rozwiązania technicznego dedykowanego do kamizelek kuloodpornych umożliwiającego istotne ograniczenie ilości stanowiących elementów przez zastosowanie przestrzenno-warstwowego układu materiałowego, przy zachowaniu założonego poziomu ochrony balistycznej.

Wkład balistyczny do kamizelek kuloodpornych zawiera kamienny wkład balistyczny o gęstości powyżej 2500 kg/m^3 , korzystnie wkład granitowy o gęstości 2610 kg/m^3 , którego grubość nie jest mniejsza niż 8 mm, korzystnie 10 mm, którego pierwsza powierzchnia nacięta jest tak, że posiada układ pionowych i poziomych nacięć, albo w innym przykładzie wykonania 25 linii falistych, w kierunku poprzecznym do grubości elementu pełniących rolę szczelin dylatacyjnych. Szczeliny dylatacyjne wykonane są korzystnie prostopadłe do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego, ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego, a szerokość nacięć nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego. Pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego pokryta jest warstwą absorbującą o grubości nie mniejszej niż 3 mm i nie większej niż

6 mm, korzystnie 3 mm dla pierwszej powierzchni oraz 2x3 mm dla drugiej powierzchni, jaką stanowi korzystnie XPS lub piana PUR. Przy czym pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego ściśle przylega do warstwy absorbującej wzajemnie oddziałując na siebie poprzez siły tarcia lub korzystnie, gdy pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego jest trwale połączona z warstwą absorbującą poprzez sklejenie. Kamienny wkład balistyczny wraz z warstwami absorbującymi umieszczony jest w stalowej kasecie, wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej lub kwasoodpornej o grubości nie mniejszej niż 0,5 mm, jaka to kasetka od strony pierwszej powierzchni kamiennego wkładu balistycznego zamknięta jest co najmniej jedną płytą zamykającą z blachy, korzystnie ocynkowanej o grubości nie mniejszej niż 1 mm, korzystnie 1,5 mm każda.

Płyty zamykające połączone są płaszczyznami poprzez zgrzewanie punktowe oraz z kasetą stalową wzdłuż obwodu poprzez spawanie lub zgrzewanie.

Sposób wytwarzania wkładu balistycznego, polega na tym, że z jednego kawałka blachy stalowej, o grubości nie mniejszej niż 0,5 mm, wycina się formatkę do wykonania kasety stalowej, równocześnie z blachy stalowej, korzystnie ocynkowanej o grubości nie mniejszej niż 1 mm, korzystnie 1,5 mm wycina się co najmniej jedną płytę zamykającą, korzystnie dwie płyty zamykające, a następnie po wygięciu formatki kasety stalowej, we wnętrzu kasety stalowej umieszcza się kolejno warstwy wkładu balistycznego w postaci warstwy amortyzującej z uprzednio wyciętej sprężystej płyty XPS lub piany PUR lub poprzez wylewanie/natrysk pianki bezpośrednio wewnątrz kasety stalowej, na której układa się kamienny wkład balistyczny wycięty z jednej warstwy materiału którego pierwsza powierzchnia uprzednio została nacięta w układzie pionowym i poziomym w kierunku poprzecznym do grubości elementu tworząc nacięcia – szczeliny dylatacyjne, na których aplikowana jest warstwa amortyzująca, która zostaje zadeklowana poprzez płytę stalową, korzystnie co najmniej dwie uprzednio zgrzane płyty stalowe trwale połączone z kasetą stalową np. poprzez spawanie lub zgrzewanie. Przy czym nacięcia wykonuje się korzystnie prostopadle do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego, ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego, a szerokość nacięć nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego.

Warstwa kamienna stanowi mechaniczną zaporę dla pocisku, która ma za zadanie jego uszkodzenie bądź zniszczenie. Działanie tej warstwy polega na przejęciu energii kinetycznej pocisku i jej pochłonięciu w obszarze wyznaczonym przez szczeliny dylatacyjne, które zapewniają kontrolowaną propagację absorbowanej energii przyczyniając się do ograniczenia rejonu jego wpływu i uszkodzenia lub zniszczenia pojedynczego pola albo kilku sąsiednich pól, a nie całej powierzchni warstwy kamiennej stanowiącej pojedynczy element, co umożliwia ochronę użytkownika kamizelki kuloodpornej przed ewentualnymi następnymi strzałami oraz zakłóca proces penetracji dalszych warstw oraz tkanek ciała ludzkiego przez pociski broni palnej.

Natomiast przestrzenna kasetka stalowa wraz z płytą zamykającą przylegają do zewnętrznej – górnej, bocznej i tylnej powierzchni wewnętrznych warstw wkładu w postaci warstwy kamiennej i amortyzującej, mają za zadanie przeciwdziałać przemieszczaniu się warstwy kamiennej w płaszczyźnie wkładu balistycznego w momencie promieniowego rozpraszania energii pocisku, ochronę użytkownika przed powstałymi odłamkami, zabezpieczenie wewnętrznej warstwy wkładu przed uszkodzeniem w wyniku nieodpowiedniego użytkowania oraz zapewnienie odporność na oddziaływanie warunków atmosferycznych.

Z kolei warstwa amortyzująca znajdująca się w wewnętrznej części wkładu balistycznego, ma za zadanie rozproszenie części energii uderzenia, wyznaczenie przestrzeni propagacji odłamków pocisku i zniszczonej warstwy kamiennej oraz zapewnienie przewidywalnego sposobu dylatacji uszkodzonych pól trafionych pociskiem.

Wkład balistyczny do kamizelek kuloodpornych według wynalazku przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny przez wkład balistyczny w pierwszym korzystnym przykładzie wykonania, fig. 2 przedstawia aksonometrię układu warstw wkładu balistycznego w pierwszym korzystnym przykładzie wykonania; fig. 3 przedstawia przekrój poprzeczny przez wkład balistyczny w drugim korzystnym przykładzie wykonania, fig. 4 przedstawia aksonometrię układu warstw wkładu balistycznego w drugim korzystnym przykładzie wykonania; fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny przez wkład balistyczny w trzecim korzystnym przykładzie wykonania, fig. 6 przedstawia aksonometrię układu warstw wkładu balistycznego w trzecim korzystnym przykładzie wykonania; fig. 7 przedstawia kasetę stalową wraz z kształtem wykroju z jakiego ją się wytwarza.

Przykład I

Wkład balistyczny do kamizelek kuloodpornych zawiera kamienny wkład balistyczny 1 o gęstości 2610 kg/m^3 , wykonany z granitu o gęstości 2610 kg/m^3 , którego grubość wynosi 10 mm, którego pierwsza powierzchnia nacięta jest tak, że posiada układ pionowych i poziomych nacięć, w kierunku poprzecznym do grubości elementu pełniących rolę szczelin dylatacyjnych 5. Szczeliny dylatacyjne 5 wykonane są prostopadłe do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1, ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego 1, a szerokość nacięć 5 nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego 1. Pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego 1 pokryta jest warstwą absorbującą 2 o grubości 3 mm od strony kasety stalowej 3 oraz warstwą absorbującą 2 o grubości 2x3 mm od strony szczelin dylatacyjnych 5, jaką stanowi korzystnie XPS lub piana PUR. Przy czym pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego 1 ściśle przylega do warstwy absorbującej 2. Kamienny wkład balistyczny 1 wraz z warstwami absorbującymi 2 umieszczony jest w stalowej kasecie 3, wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,5 mm, jaka to kaseta od strony pierwszej powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1 zamknięta jest dwiema płytami zamykającymi 4 z blachy ocynkowanej o grubości 1,5 mm każda.

Płyty zamykające 4 połączone są płaszczyznami poprzez zgrzewanie punktowe oraz z kasetą stalową 3 wzdłuż obwodu poprzez spawanie lub zgrzewanie.

Sposób wytwarzania wkładu balistycznego, polega na tym, że z jednego kawałka blachy stalowej, o grubości 0,5 mm, wycina się formatkę do wykonania kasety stalowej 3, równocześnie z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 1,5 mm wycina się płyty zamykające 4, a następnie po wygięciu formatki kasety stalowej 3, we wnętrzu kasety stalowej umieszcza się kolejno warstwy wkładu balistycznego w postaci warstwy amortyzującej 2 z uprzednio wyciętej sprężystej płyty XPS, na której układa się kamienny wkład balistyczny 1 wycięty z jednej warstwy materiału którego pierwsza powierzchnia uprzednio została nacięta w układzie pionowym i poziomym w kierunku poprzecznym do grubości elementu tworząc nacięcia – szczeliny dylatacyjne 5, na których aplikowana jest warstwa amortyzująca 2, która zostaje zadeklowana poprzez płyty stalowe 4 trwale połączone z kasetą stalową 3 np. poprzez spawanie lub zgrzewanie. Przy czym nacięcia 5 wykonuje się prostopadłe do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1, ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego 1, a szerokość nacięć 5 nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego 1.

Warstwa kamienna stanowi mechaniczną zaporę dla pocisku, która ma za zadanie jego uszkodzenie bądź zniszczenie. Działanie tej warstwy polega na przejęciu energii kinetycznej pocisku i jej pochłonięciu w obszarze wyznaczonym przez szczeliny dylatacyjne, które zapewniają kontrolowaną propagację absorbowanej energii przyczyniając się do ograniczenia rejonu jego wpływu i uszkodzenia lub zniszczenia pojedynczego pola albo kilku sąsiednich pól, a nie całej powierzchni warstwy kamiennej stanowiącej pojedynczy element, co umożliwia ochronę użytkownika kamizelki kuloodpornej przed ewentualnymi następnymi strzałami oraz zakłóca proces penetracji dalszych warstw oraz tkanek ciała ludzkiego przez pociski broni palnej.

Natomiast przestrzenna kaseta stalowa wraz z płytą zamykającą przylegają do zewnętrznej – górnej, bocznej i tylnej powierzchni wewnętrznych warstw wkładu w postaci warstwy kamiennej i amortyzującej, mają za zadanie przeciwdziałać przemieszczaniu się warstwy kamiennej w płaszczyźnie wkładu balistycznego w momencie promieniowego rozpraszania energii pocisku, ochronę użytkownika przed powstałymi odłamkami, zabezpieczenie wewnętrznej warstwy wkładu przed uszkodzeniem w wyniku nieodpowiedniego użytkowania oraz zapewnienie odporność na oddziaływanie warunków atmosferycznych.

Z kolei warstwa amortyzująca znajdująca się w wewnętrznej części wkładu balistycznego, ma za zadanie rozproszenie części energii uderzenia, wyznaczenie przestrzeni propagacji odłamków pocisku i zniszczonej warstwy kamiennej oraz zapewnienie przewidywalnego sposobu dylatacji uszkodzonych pól trafionych pociskiem.

Przykład II

Wkład balistyczny do kamizelek kuloodpornych zawiera kamienny wkład balistyczny 1 wykonany z granitu o gęstości powyżej 2500 kg/m^3 , którego grubość wynosi 8 mm, którego pierwsza powierzchnia nacięta jest tak, że posiada układ pionowych i poziomych nacięć, w kierunku poprzecznym do grubości elementu pełniących rolę szczelin dylatacyjnych 5. Szczeliny dylatacyjne 5 wykonane są prostopadłe do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1, ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego 1, a szerokość nacięć 5 nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego 1. Pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego 1 pokryta

jest warstwą absorbującą 2 o grubości 6 mm, jaką stanowi korzystnie XPS. Przy czym pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego 1 jest trwale połączona z warstwą absorbującą 2 poprzez sklejenie. Kamienny wkład balistyczny 1 wraz z warstwami absorbującymi 2 umieszczony jest w stalowej kasce 3, wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,5 mm, jaka to kaseta od strony pierwszej powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1 zamknięta jest trzema płytami zamykającymi 4 z blachy ocynkowanej o grubości 1,0 mm każda.

Płyty zamykające 4 połączone są płaszczyznami poprzez zgrzewanie punktowe oraz z kasą stalową 3 wzdłuż obwodu poprzez spawanie lub zgrzewanie.

Sposób wytwarzania wkładu balistycznego, polega na tym, że z jednego kawałka blachy stalowej, o grubości 0,5 mm, wycina się formatkę do wykonania kasety stalowej 3, równocześnie z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 1,0 mm wycina się płyty zamykające 4, a następnie po wygięciu formatki kasety stalowej 3, we wnętrzu kasety stalowej umieszcza się kolejno warstwy wkładu balistycznego w postaci warstwy amortyzującej 2 z uprzednio wyciętej sprężystej płyty XPS, na której układa się kamienny wkład balistyczny 1 wycięty z jednej warstwy materiału jakiego pierwsza powierzchnia uprzednio została nacięta w układzie pionowym i poziomym w kierunku poprzecznym do grubości elementu tworząc nacięcia – szczeliny dylatacyjne 5, na których aplikowana jest warstwa amortyzująca 2, która zostaje zadeklowana poprzez płyty stalowe 4 trwale połączone z kasą stalową 4 np. poprzez spawanie lub zgrzewanie. Przy czym nacięcia 5 wykonuje się prostopadle do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1, ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego 1, a szerokość nacięć 5 nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego 1.

Warstwa kamienna stanowi mechaniczną zaporę dla pocisku, która ma za zadanie jego uszkodzenie bądź zniszczenie. Działanie tej warstwy polega na przejęciu energii kinetycznej pocisku i jej pochłonięciu w obszarze wyznaczonym przez szczeliny dylatacyjne, które zapewniają kontrolowaną propagację absorbowanej energii przyczyniając się do ograniczenia rejonu jego wpływu i uszkodzenia lub zniszczenia pojedynczego pola albo kilku sąsiednich pól, a nie całej powierzchni warstwy kamiennej stanowiącej pojedynczy element, co umożliwia ochronę użytkownika kamizelki kuloodpornej przed ewentualnymi następnymi strzałami oraz zakłóca proces penetracji dalszych warstw oraz tkanek ciała ludzkiego przez pociski broni palnej.

Natomiast przestrzena kaseta stalowa wraz z płytą zamykającą przylegają do zewnętrznej – górnej, bocznej i tylnej powierzchni wewnętrznych warstw wkładu w postaci warstwy kamiennej i amortyzującej, mają za zadanie przeciwdziałać przemieszczaniu się warstwy kamiennej w płaszczyźnie wkładu balistycznego w momencie promieniowego rozpraszania energii pocisku, ochronę użytkownika przed powstałymi odłamkami, zabezpieczenie wewnętrznej warstwy wkładu przed uszkodzeniem w wyniku nieodpowiedniego użytkowania oraz zapewnienie odporność na oddziaływanie warunków atmosferycznych.

Z kolei warstwa amortyzująca znajdująca się w wewnętrznej części wkładu balistycznego, ma za zadanie rozproszenie części energii uderzenia, wyznaczenie przestrzeni propagacji odłamków pocisku i zniszczonej warstwy kamiennej oraz zapewnienie przewidywalnego sposobu dylatacji uszkodzonych pól trafionych pociskiem.

Przykład III

Wkład balistyczny do kamizelek kuloodpornych zawiera kamienny wkład balistyczny 1 wykonany z granitu o gęstości 2610 kg/m^3 , jakiego grubość wynosi 10 mm, którego pierwsza powierzchnia nacięta jest tak, że posiada układ pionowych i poziomych nacięć, w kierunku poprzecznym do grubości elementu pełniących rolę szczelin dylatacyjnych 5. Szczeliny dylatacyjne 5 wykonane są prostopadle do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1, ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego 1, a szerokość nacięć 5 nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego 1. Pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego 1 pokryta jest warstwą absorbującą 2 o grubości odpowiednio 5 mm i 4 mm, jaką stanowi piana PUR. Przy czym pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego 1 jest trwale połączona z warstwą absorbującą 2 poprzez sklejenie. Kamienny wkład balistyczny 1 wraz z warstwami absorbującymi 2 umieszczony jest w stalowej kasce 3, wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,5 mm, jaka to kaseta od strony pierwszej powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1 zamknięta jest jedną płytą zamykającą 4 z blachy kwasoodpornej o grubości 3 mm.

Płyta zamykająca 4 połączona jest z kasą stalową 3 wzdłuż obwodu poprzez spawanie lub zgrzewanie.

Sposób wytwarzania wkładu balistycznego, polega na tym, że z jednego kawałka blachy stalowej, o grubości 0,5 mm, wycina się formatkę do wykonania kasety stalowej 3, równocześnie z blachy stalowej kwasoodpornej o grubości 3 mm wycina się płyty zamykające 4, a następnie po wygięciu formatki kasety stalowej 3, we wnętrzu kasety stalowej aplikuje się kolejno warstwy wkładu balistycznego w postaci warstwy amortyzującej 2 z piany PUR, na której układa się kamienny wkład balistyczny 1 wycięty z jednej warstwy materiału którego pierwsza powierzchnia uprzednio została nacięta w układzie pionowym i poziomym w kierunku poprzecznym do grubości elementu tworząc nacięcia – szczeliny dylatacyjne 5, na których aplikowana jest warstwa amortyzująca 2, która zostaje zadeklowana poprzez płytę stalową 4 trwale połączoną z kasą stalową 3 np. poprzez spawanie lub zgrzewanie. Przy czym nacięcia 5 wykonuje się prostopadle do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1, ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego 1, a szerokość nacięć 5 nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego 1.

Warstwa kamienna stanowi mechaniczną zaporę dla pocisku, która ma za zadanie jego uszkodzenie bądź zniszczenie. Działanie tej warstwy polega na przejściu energii kinetycznej pocisku i jej pochłonięciu w obszarze wyznaczonym przez szczeliny dylatacyjne, które zapewniają kontrolowaną propagację absorbowanej energii przyczyniając się do ograniczenia rejonu jego wpływu i uszkodzenia lub zniszczenia pojedynczego pola albo kilku sąsiednich pól, a nie całej powierzchni warstwy kamiennej stanowiącej pojedynczy element, co umożliwia ochronę użytkownika kamizelki kuloodpornej przed ewentualnymi następnymi strzałami oraz zakłóca proces penetracji dalszych warstw oraz tkanek ciała ludzkiego przez pociski broni palnej.

Natomiast przestrzenna kasea stalowa wraz z płytą zamykającą przylegają do zewnętrznej – górnej, bocznej i tylnej powierzchni wewnętrznych warstw wkładu w postaci warstwy kamiennej i amortyzującej, mają za zadanie przeciwdziałać przemieszczaniu się warstwy kamiennej w płaszczyźnie wkładu balistycznego w momencie promieniowego rozpraszania energii pocisku, ochronę użytkownika przed powstałymi odłamkami, zabezpieczenie wewnętrznej warstwy wkładu przed uszkodzeniem w wyniku nieodpowiedniego użytkowania oraz zapewnienie odporność na oddziaływanie warunków atmosferycznych.

Z kolei warstwa amortyzująca znajdująca się w wewnętrznej części wkładu balistycznego, ma za zadanie rozproszenie części energii uderzenia, wyznaczenie przestrzeni propagacji odłamków pocisku i zniszczonej warstwy kamiennej oraz zapewnienie przewidywalnego sposobu dylatacji uszkodzonych pól trafionych pociskiem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wkład balistyczny do kamizelek kuloodpornych **znamienny tym**, że zawiera kamienny wkład balistyczny 1 o gęstości powyżej 2500 kg/m^3 , którego grubość nie jest mniejsza niż 8 mm, którego pierwsza powierzchnia nacięta jest tak, że posiada układ pionowych i poziomych szczelin dylatacyjnych 5, w kierunku poprzecznym do grubości kamiennego wkładu balistycznego, szczeliny dylatacyjne 5 wykonane korzystnie prostopadle do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1, tak, że ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego 1, a szerokość szczelin dylatacyjnych 5 nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego 1, pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego 1 pokryta jest warstwą absorbującą 2 o grubości nie mniejszej niż 3 mm i nie większej niż 6 mm, korzystnie 3 mm dla pierwszej powierzchni oraz 2x3 mm dla drugiej powierzchni, jaką stanowi XPS lub piana PUR. Kamienny wkład balistyczny 1 wraz z warstwami absorbującymi 2 umieszczony jest w stalowej kasecie 3, wykonanej z blachy stalowej wybranej spośród ocynkowanej lub kwasoodpornej o grubości nie mniejszej niż 0,5 mm, jaka to kasea od strony pierwszej powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1 zamknięta jest co najmniej jedną płytą zamykającą 4 z blachy, korzystnie ocynkowanej o grubości nie mniejszej niż 1 mm, korzystnie dwóch blach grubości 1,5 mm każda, a płyty zamykające 4 połączone są z kasą stalową 3 wzdłuż obwodu poprzez spawanie lub zgrzewanie.
2. Wkład według zastrz. 1 **znamienny tym**, że kamienny wkład balistyczny wykonany jest z granitu o gęstości 2610 kg/m^3 .
3. Wkład według zastrz. 1 albo 2 **znamienny tym**, że kamienny wkład balistyczny 1 ma grubość 10 mm.

4. Wkład według zastrz. 1 albo 2 albo 3 **znamienny tym**, że pierwsza i druga powierzchnia kamiennego wkładu balistycznego 1 jest ściśle połączona z warstwą absorbującą 2 poprzez siłę tarcia lub sklejenie.
5. Sposób wytwarzania wkładu balistycznego, **znamienny tym**, że z jednego kawałka blachy stalowej, o grubości nie mniejszej niż 0,5 mm, wycina się formatkę do wykonania kasety stalowej 3, równocześnie z blachy stalowej, korzystnie ocynkowanej o grubości nie mniejszej niż 1 mm, korzystnie 1,5 mm wycina się co najmniej jedną płytę zamykającą 4, a następnie po wygięciu formatki kasety stalowej 3, we wnętrzu kasety stalowej umieszcza się kolejno warstwy wkładu balistycznego w postaci warstwy amortyzującej 2 z uprzednio wyciętej sprężystej płyty XPS lub piany PUR poprzez wylewanie/natrysk pianki bezpośrednio wewnątrz kasety stalowej 3, na której układa się kamienny wkład balistyczny 1 wycięty z jednej warstwy materiału takiego pierwsza powierzchnia uprzednio została nacięta w układzie pionowym i poziomym w kierunku poprzecznym do grubości elementu tworząc nacięcia – szczeliny dylatacyjne 5, na których aplikowana jest warstwa amortyzująca 2, która zostaje zadeklowana poprzez płytę stalową 4 trwale połączoną z kasą stalową 3 np. poprzez spawanie lub zgrzewanie.
6. Sposób według zastrz. 5 **znamienny tym**, że szczeliny dylatacyjne 5 wykonuje się korzystnie prostopadle do powierzchni kamiennego wkładu balistycznego 1, ich głębokość nie jest większa niż połowa grubości kamiennego wkładu balistycznego 1, a szerokość nacięć 5 nie przekracza 0,25 grubości kamiennego wkładu balistycznego 1.

Rysunki

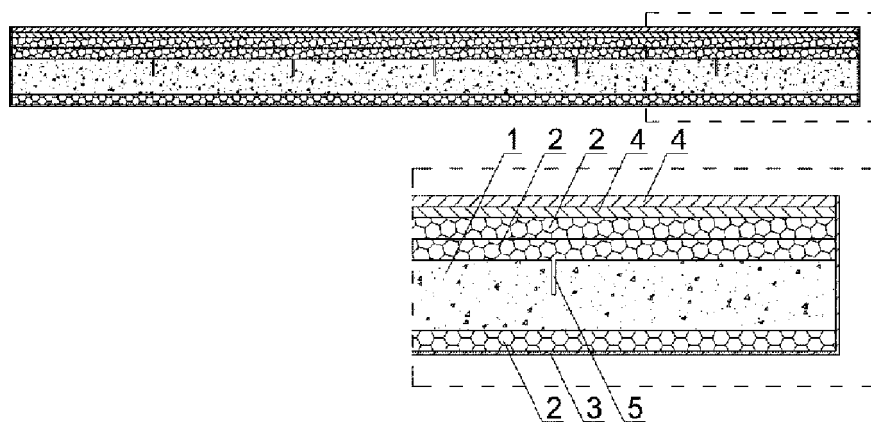


Fig. 1.

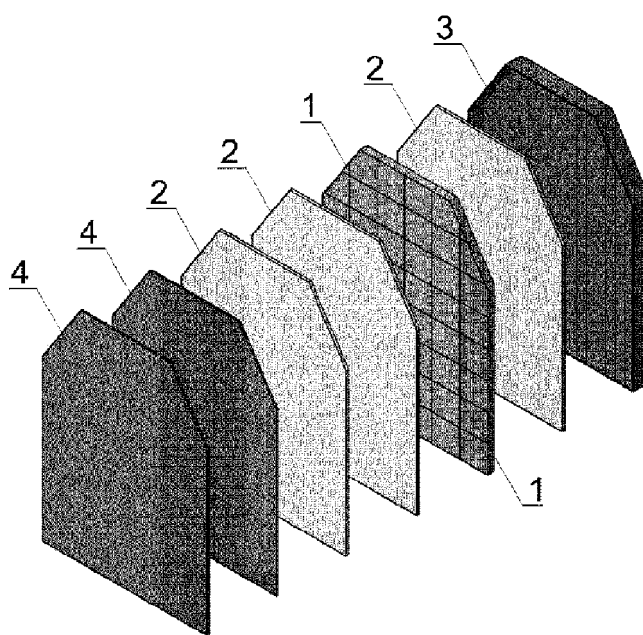


Fig. 2.

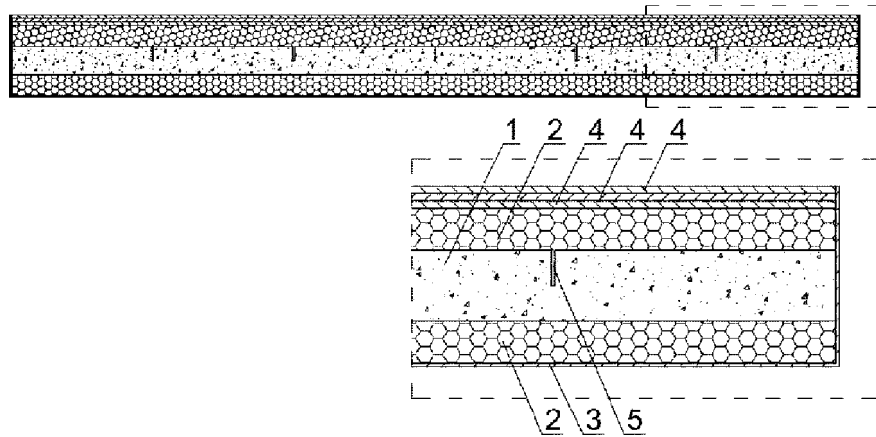


Fig. 3.

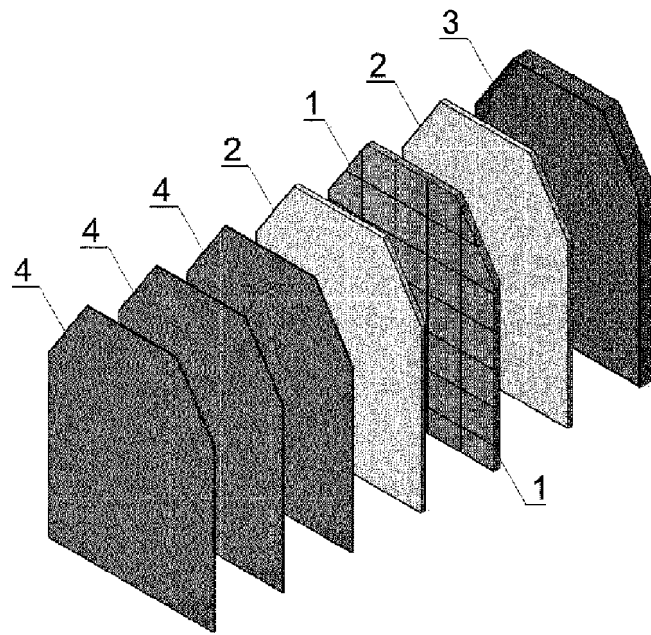


Fig. 4.

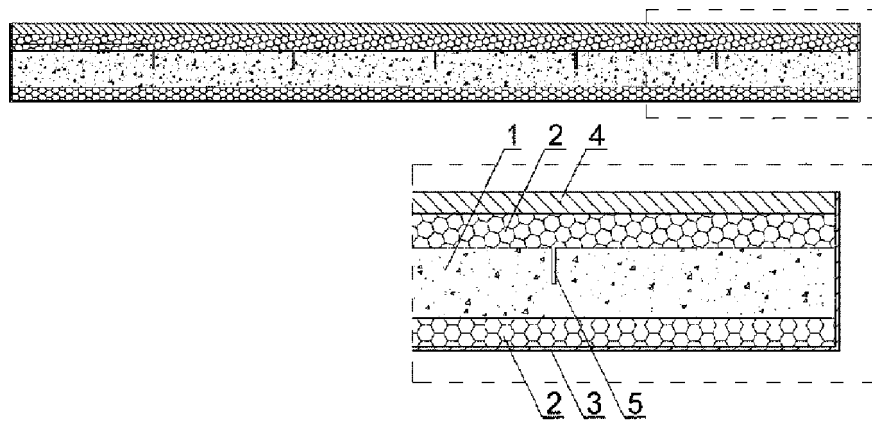


Fig. 5.

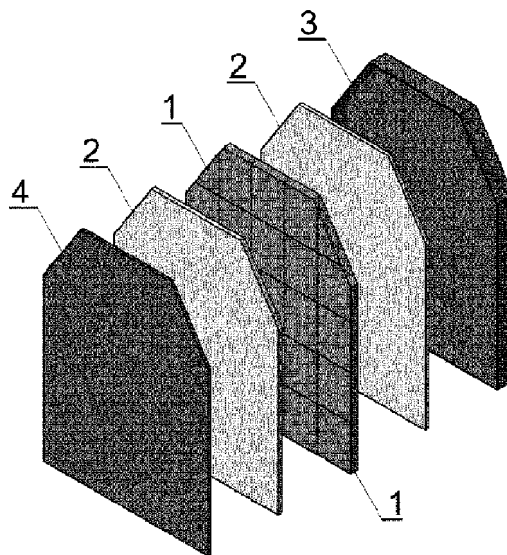


Fig. 6.

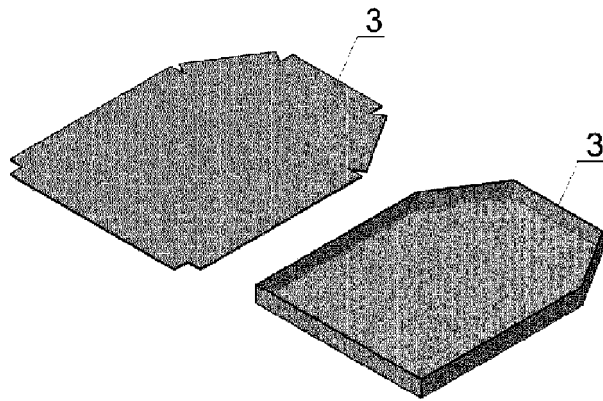


Fig. 7.