

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **226493**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **410652**

(22) Data zgłoszenia: **29.12.2014**

(51) Int.Cl.

F41H 1/02 (2006.01)

A41D 13/00 (2006.01)

A41D 29/00 (2006.01)

(54)

System przeciwuderzeniowy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

20.07.2015 BUP 15/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.07.2017 WUP 07/17

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

MICHAŁ PELCZARSKI, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Katarzyna Paprzycka

PL 226493 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest system przeciwwuderzeniowy mający postać zakładanej na korpus człowieka kamizelki.

Znane i powszechnie stosowane są kamizelki balistyczne o lekkiej konstrukcji, przy której podparcie dla kamizelki stanowi ciało użytkownika. W przypadku reakcji na uderzenie pocisku czyjego odłamka dopuszczalne ugięcie kamizelki realizowane jest w obszarze ciała użytkownika. Przemysł producentów kamizelek ochronnych poszukuje rozwiązań zmniejszających traumę po uderzeniową i urazy po ostrzale występujące u ostrzelanych użytkowników kamizelek. Nowo projektowane kamizelki ochronne powinny spełniać następujące warunki: powinny skutecznie ochraniać przed pociskami i odłamkami, powinny mieć małą masę własną i ergonomiczną budowę. Podstawowymi cechami wpływającymi na ergonomię kamizelki jest jej elastyczność, dopasowanie do geometrii ciała oraz wytwarzany przez nią mikroklimat. Starania producentów skupiają się również na zmniejszeniu wagi płyt stalowych wykonanych ze stali balistycznej i zamianie ich na lżejsze płyty ceramiczne wykonane z węgliku boru. Płyty te są jednak kruche, trudne w transporcie a w przypadku ostrzelania w trakcie przejmowania energii pocisku ulegają defragmentacji. Aby fragmenty ceramiki nie uraziły użytkownika płyta jest oklejana matami z wysokowytrzymałych włókien kevlarowych. W celu zredukowania wpływu ugięcia płyty na ciało użytkownika do płyt przykleja się od strony ciała dystansującą warstwę poliuretanowej pianki amortyzującej.

Znana jest z polskiego opisu patentowego PL 184414 kamizelka kuloodporna z wkładem balistycznym w której wkład balistyczny ma 12–40 warstw tkaninowych z włókien typu aramidowych lub polietylenowych oraz 1–5 warstw folii metalowej, przy czym warstwy folii metalowej stanowią arkusze albo warstwy łusek z folii metalowej, zachodzące częściowo na siebie, zarówno w szerokości, jak i w długości wkładu balistycznego.

Znana jest z polskiego opisu patentowego PL 204748 kamizelka kuloodporna o zwiększonej odporności balistycznej zawierająca przód i tył o kształcie podkoszulka oraz trapezoidalną dopinaną osłonę krocza, z wkładami balistycznymi, której przód, osłona podbrzusza i tył składają się z dwuwarstwowego poszycia zewnętrznego w którym umieszczone jest poszycie wewnętrzne z wielowarstwowym wkładem balistycznym w postaci układu polimerowych arkuszy oraz dodatkowych wkładów balistycznych o powierzchni co najmniej $0,07 \text{ m}^2$ usytuowanych w centralnych częściach przodu i tyłu, które to części połączone są układami elastycznych taśm, z bocznymi patkami, zawierającymi odcinki taśm samoszczepnych.

Znana jest z polskiego opisu patentowego PL 207566 antyelektrostatyczna trudno palna kamizelka przeciwwuderzeniowa o kształcie podkoszulka, w postaci dwuwarstwowego poszycia z wkładem ochronnym, posiadająca poszerzoną dolną część przodu i dopinaną osłonę krocza oraz tył wyposażony w boczne klapy z taśmą samoszczepną, której przód, tył oraz osłonę krocza stanowią poszycia z trudno palnej tkaniny o właściwościach antyelektrostatycznych, zawierające zestawy usytuowanych obok siebie czworobocznych segmentów większych w częściach środkowych przodu oraz tyłu i mniejszych po bokach przy czym wewnętrzne strony poszyc są płaskie, natomiast zewnętrzne strony tworzą tunele w których usytuowane są pakiety zabezpieczające stanowiące zamknięte w pokrowcach układy wielowarstwowe złożone z pianki poliuretanowej o budowie kanalikowej i grubości 5–10 mm, płyty polimerowej oraz pianki polietylenowej o budowie komórkowej i grubości 5–20 mm.

Znana jest ze zgłoszenia polskiego wynalazku P.388726 uniwersalna kamizelka ochronna zawierająca dwuwarstwowe poszycia dwuczęściowego przodu oraz jednoczęściowego tyłu oraz umieszczone pomiędzy nimi, dostosowane wielkością i kształtem ochronne wkłady balistyczne, regulowany system połączeń ze sobą poszczególnych przednich części kamizelki z tyłem, osłonę boków, klatki piersiowej, osłonę barków i ramion, dopinany kołnierz i osłonę podbrzusza oraz naszyte na zewnętrznych poszyciach przodu i tyłu pasy taktyczne przymocowane do poszycia przeszyciami tworząc przełotowe przegrody, w których osadzone są różnej wielkości i kształtu kieszenie i pokrowce dyspozycyjne. System zapięcia obu przednich części kamizelki stanowi dwuczęściowy tunel, linka zabezpieczająca zakończona końcówkami o różnej wielkości oraz szlufki spinające umieszczone na obu przednich częściach kamizelki. W zapiętej kamizelce szlufki ułożone są naprzemiennie pomiędzy sobą w jednym rzędzie, a pomiędzy nimi przeciągnięta jest linka zabezpieczająca.

Znana z opisu polskiego wzoru użytkowego Ru.62627 kamizelka kuloodporna składająca się z dwuwarstwowego poszycia zewnętrznego zawierającego wkłady przeciwołamkowe o kształtach dokładnie odpowiadających odpowiednim elementom poszycia, które to poszycie stanowi dwuczę-

ściowy wyposażony w kieszenie przód, połączony trwale z tyłem w części ramieniowej, dwuczęściowa stójka oraz nakładane naramienniki. Wydłużone boczne części tyłu łączą się z bocznymi częściami przodu odcinkami taśmy samoszczepnej. Tył kamizelki zawiera dodatkową dwuwarstwową, wyposażoną w kieszenie nakładkę, nieco mniejszą od wykroju tyłu, o otwartych wyoblonych częściach bocznych. Odrębne poszycie o kształcie podkoszulka zawiera w części przedniej centralnie usytuowaną, zamykaną taśmą samoszczepną kieszeń o wymiarach odpowiadających wymiarom płyty kuloodpornej. Część tylna, posiada wydłużone odcinki boczne i ramieniowe łączące się z częścią przednią taśmą samoszczepną oraz dodatkowym regulowanym zatraskowym zapięciem na ramionach. W dolnej części kieszeni znajdują się dwa otwarte oczka kaletnicze. Umieszczona w kieszeni odrębnego poszycia płyta kuloodporna ma kształt prostokąta, lekko zwężającego się w górnej części i łuku w przekroju poprzecznym. Naroża płyty są wyoblone a wszystkie krawędzie stępione.

Znany jest ze zgłoszenia polskiego wzoru użytkowego W. 122634 osobisty zestaw kuloodporny zawierający kamizelkę o kształcie podkoszulka utworzoną z połączonych na ramionach i bokach oddzielnych poszyc przodu i tyłu z wkładami balistycznymi w postaci arkuszy polimerowych, wyposażoną w kieszenie z dodatkowymi wkładami balistycznymi na przodzie i plecach, osłonę podbrzusza i kieszenie funkcyjne oraz ochraniacze balistyczne i przeciwuderzeniowe stawów łokciowych i kolanowych w postaci owalnych poszyc z wkładem balistycznym połączonych trwale z owalnymi nakładkami z półelastycznego tworzywa z centralnym wybruszeniem i korbami wzmacniającymi oraz paskiem mocującym, składający się z wyposażonej w osłonę podbrzusza z kieszenią z dodatkowym wkładem balistycznym kamizelki kuloodpornej połączonej z dwudzielnym kołnierzem z dwuczęściowymi naramiennikami i kieszonkami przodu i tyłu z dodatkowymi wkładami balistycznymi oraz trzyczęściowymi ochraniaczami kończyn górnych i współpracującej z asekuracyjnym układem szelkowym jak również samodzielnym ochraniaczem bioder i kończyn dolnych. W poszyciu i wkładzie balistycznym tyłu znajduje się otwór przez który wyprowadzony jest pasek ewakuacyjny asekuracyjnego układu szelkowego zamaskowany tylną kieszenią z dodatkowym wkładem balistycznym, natomiast ochraniacze kończyn górnych oraz bioder i kończyn dolnych mają części górne i dolne w postaci poszyc z wkładami balistycznymi i układem pasów i pasków mocujących, pomiędzy którymi usytuowane są balistyczne i przeciwuderzeniowe ochraniacze stawów łokciowych i kolanowych. Na poziomie stawów biodrowych znajdują się kieszenie z dodatkowymi wkładami balistycznymi, a asekuracyjny układ szelkowy stanowi dwuczęściowy pas o zamkniętym obwodzie tworzący dolne pętle obejmujące uda i górne pętle obejmujące ramiona, a dwa pasma przechodzą przez krzyżującą ramkę połączoną z paskiem ewakuacyjnym zakończonym uchwytem w postaci pętli.

Znany jest ze zgłoszenia polskiego wynalazku P. 400154 kompozyt wielowarstwowy kuloodporny, stanowiący pakiet warstwowy, nasyconych i trwale spojonych utwardzoną kompozycją spajającą warstw tkaniny wielokierunkowej szklanej oraz warstw tkaniny wielokierunkowej aramidowej, a każdą z dwóch przeciwległych warstw okładzinowych zewnętrznych kompozytu wielowarstwowego kuloodpornego stanowi co najmniej jedna warstwa tkaniny wielokierunkowej szklanej, pokrytej na powierzchniach zewnętrznych powłoką utwardzonej kompozycji spajającej.

Znany jest ze zgłoszenia polskiego wzoru użytkowego W. 115468 kuloodporny materiał konstrukcyjny składający się z ułożonych na sobie warstw ukierunkowanej szklanej tkaniny, z laminowanych ze sobą syntetyczną żywicą. Ukierunkowane włókna poszczególnych warstw szklanej tkaniny skierowane są w jednym kierunku lub też mogą być ułożone pod różnymi kątami.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL 215873 wkład balistyczny dodatkowy do kamizelek kuloodpornych, służący jako dodatkowy element zwiększający w swoim obrębie odporność kamizelki, zwłaszcza w okolicy serca i płuc jej użytkownika, do poziomu odporności na działanie pocisków przeciwpancernych wystrzeliwanych z broni strzeleckiej. Wkład balistyczny dodatkowy zbudowany jest z segmentowej warstwy ceramicznej, składającej się z płytek ceramicznych, naklejonych na wielowarstwowe podłoże, wykonane z kompozytu aramidowego. Wkład balistyczny dodatkowy posiada również warstwę przeciwdpryskową oraz piankową warstwę amortyzująco-dopasowującą, przy czym warstwa przeciwdpryskową przylega do zewnętrznej górnej i bocznej powierzchni segmentowej warstwy ceramicznej oraz zachodzi na część powierzchni bocznej wielowarstwowego podłoża kompozytowego, wykonanego z kompozytu aramidowego. Piankowa warstwa amortyzująco-dopasowująca jest dookoła naklejona na zewnętrzną powierzchnię układu warstwowego utworzonego z warstwy przeciwdpryskowej, segmentowej warstwy ceramicznej oraz wielowarstwowego podłoża wykonanego z kompozytu aramidowego. Warstwowy układ materiałowy utworzony przez piankową warstwę amortyzująco-dopasowującą, warstwę przeciwdpryskową, segmentową warstwę ceramiczną oraz wielo-

warstwowe podłoże kompozytowe, wykonane z kompozytu aramidowego, usytuowany jest w pokrowcu wodoodpornym. Podstawowymi warstwami ochronnymi wkładu balistycznego dodatkowego, zatrzymującymi i/lub niszczącymi pocisk uderzający we wkład balistyczny i rozpraszającymi jego energię kinetyczną, są: segmentowa warstwa ceramiczna oraz wielowarstwowe podłoże kompozytowe, wykonane z kompozytu aramidowego. Warstwa przeciwdpryskowa zapobiega rozłotowi odłamków pochodzących z płytek ceramicznych i z rdzenia pocisku przeciwpancernego, powstałych w wyniku uderzenia pocisku we wkład balistyczny. Warstwa przeciwdpryskową zapewnia ochronę szyi i twarzy użytkownika kamizelki kuloodpornej przed zranieniem odłamkami. Piankowa warstwa amortyzująco-dopasowująca podwyższa właściwości użytkowe wkładu balistycznego poprzez amortyzowanie wszelkiego rodzaju mechanicznych bodźców, zwłaszcza udarowych, występujących podczas eksploatacji wkładu balistycznego dodatkowego oraz zapewnia lepsze dopasowanie wkładu balistycznego do tułowia użytkownika kamizelki kuloodpornej. Ponadto, piankowa warstwa amortyzująco-dopasowująca chroni segmentową warstwę ceramiczną i podłoże kompozytowe, wykonane z kompozytu aramidowego, przed uszkodzeniem w wyniku niewłaściwego użycia wkładu balistycznego.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL 203069 zespolony materiał opancerzający obejmujący warstwę czołową zwróconą do strony zagrożenia, umieszczoną na pierwszej warstwie nośnej, składającą się z kilku sąsiadujących, przylegających do siebie kształtowo segmentów warstwy czołowej, warstwę tylną odwróconą od strony zagrożenia i umieszczoną między warstwą czołową i warstwą tylną warstwę podtrzymującą. Warstwa podtrzymująca składa się z kilku segmentów warstwy podtrzymującej, przy czym segmenty warstwy podtrzymującej mają powierzchnię równoległą do warstwy czołowej, która jest równa lub mniejsza niż powierzchnia segmentów warstwy czołowej, zaś segmenty warstwy podtrzymującej są umieszczone poniżej segmentów warstwy czołowej, przy czym są one ściśle usytuowane nad sobą pod względem swych ograniczeń krawędziowych, natomiast pierwsza warstwa nośna składa się z materiału wzmocnionego włóknem, warstwa tylna jest warstwą z włóknistego tworzywa wielowarstwowego, segmenty warstwy czołowej stanowią kafle ceramiczne albo płytki stalowe, zaś segmenty warstwy podtrzymującej składają się z lekkiego, sztywnego materiału.

Znany jest z niemieckiego zgłoszenia wynalazku DE 3937087 element konstrukcyjny zaopatrzonej w płytę pancerną, w którym płyta pancerna naniesiona jest na lekki element podtrzymujący, a na swej przedniej stronie zaopatrzonej jest w warstwę wierzchnią. Płyta pancerna składa się z ceramicznej płyty warstwowej, która na swej odwrotnej stronie ma warstwę nośną z aramidem albo z tworzywa sztucznego wzmocnionego szkłem. Element podtrzymujący może składać się z lekkiego materiału, takiego jak aluminium, drewno lub tym podobne albo może być wytworzony z przedmiotu zaopatrzonego w puste przestrzenie, takiego jak dziurkowane blachy albo sztywne tworzywo piankowe. Za pomocą tej płyty pancernej ma być osiągnięte dobre działanie ochronne.

Opis WO 96/29561 ujawnia wielowarstwowy pancerny materiał ochronny, utworzony do wyboru z jedno- albo wieloczęściowej, ceramicznej albo metalowej warstwy czołowej i z przyłączonej do niej twardej warstwy podtrzymującej. Jako warstwę podtrzymującą stosuje się w tym opisie drewno prasowane z żywicą syntetyczną. Ponadto, do warstwy z drewna prasowanego z żywicą syntetyczną może być przyporzędowana kolejna warstwa po stronie odwróconej od opancerzenia czołowego, która utworzona jest zwłaszcza ze stalowej blachy pancernej, materiału duralowego, stopu tytanowego, TWS (tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym) albo laminatu aramidowego. Za pomocą tej struktury ma być oddany do dyspozycji wielowarstwowy pancerny materiał ochronny, który jest lekki, odporny na zginanie, przy dużym obciążeniu a zwłaszcza wokół obszaru uderzeniowego praktycznie niedelaminowany a poza tym może on jeszcze rozpraszać energię.

Znane jest zastosowanie w kamizelkach ochronnych wkładów – przedniego i tylnego – składających się z pneumatycznych tuneli o średnicy 1–2 cm. Wkłady mają redukować traumę po ostrzale oraz zwiększają wentylację przestrzeni między kamizelką a użytkownikiem.

Znana jest z amerykańskiego zgłoszenia wynalazku US2004118271 kamizelka utworzona z jednej lub kilku warstw materiału pochłaniającego energię, który ma utworzone komory wypełnione substancją ciekłą. Kamizelka pochłania energię w taki sposób, iż ciśnienie wywierane prostopadle do powierzchni takiej warstwy jest rozpraszane na kierunki równoległe od powierzchni ciała użytkownika.

Znane jest z amerykańskiego opisu patentowego US 8522664 urządzenie do zapewnienia ochrony przed pociskami zawierające układ lub wypełnionych płynem lub żelom, które podczas uderzenia mają pochłaniać energię i zmieniać kierunek działania ciśnienia.

Znana jest z amerykańskiego zgłoszenia wynalazku US2012174748 kamizelka ochronna utworzona z wielu warstw o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie tkanin aramidowych lub podobnych

oraz umieszczonych pomiędzy przednią i tylną warstwą wielu warstw wykonanych z tkaniny impregnowanej żywicą epoksydową lub podobną. Poszczególne warstwy elementów pancerza są formowane i ściśnięte zapewniając sztywną zewnętrzną powłokę, która może być płaska lub ukształtowana tak, aby była odpowiednia dla określonych zastosowań. Do wewnętrznej powierzchni kamizelki może być zamocowany sprężysty element zawierający jedną lub więcej warstw elastycznych materiałów o strukturze plastra miodu o komórkach otwartych, hermetycznie zamkniętych albo perforowanych.

Istotą według wynalazku jest system przeciwuderzeniowy zbudowany z kamizelki balistycznej i umiejscowionej w jej wnętrzu kamizelki przeciwugięciowej. Korpus kamizelki balistycznej utworzony jest ze zgrzanych ze sobą termowłókninami mat, z których każda utworzona jest z wzajemnie ortogonalnych, nieprzeplatanych warstw włókien równoległych o wysokim stopniu ciągliwości, przy czym w tak zespolonym z mat korpusie utworzone są omijające otwory na głowę oraz ręce pasy diagonalne, pasy okołobarkowe, pas okołoszyjny oraz pas okołotułowiowy, każdy utworzony z ułożonych w obwód zamknięty pasm włókien równoległych umiejscowionych pomiędzy matami. Kamizelka przeciwugięciowa ma korpus w którym na obwodzie, po długości tej kamizelki, utworzone są podłużne tunele w których znajdują się wyposażone w system redukcji ciśnienia, pompowane, komory pneumatyczne.

Korzystnie każdy pas kamizelki balistycznej zbudowany jest z kilku, usytuowanych jedno na drugim przedzielonych matami pasm włókien równoległych.

Korzystnie komory pneumatyczne mają postać podłużnych poduszek powietrznych a ich korpusy utworzone są z wysokowytrzymałej tkaniny klejonej albo zgrzewanej na krawędziach.

Korzystnie komory pneumatyczne mają postać podłużnych poduszek powietrznych a ich korpusy utworzone są z tworzywa sztucznego.

Korzystnie komory pneumatyczne mają postać podłużnych poduszek powietrznych a ich korpusy utworzone są z tworzywa sztucznego otoczonego wysokowytrzymałą tkaniną trudnopalną.

Korzystnie system redukcji ciśnienia komory pneumatycznej stanowi zawór rozprężny.

Korzystnie system redukcji ciśnienia ma postać utworzonej na korpusie komory pneumatycznej zaszewki rozrywalnej udarowo.

Korzystnie system redukcji ciśnienia stanowi słabszy aniżeli pozostałe zgrzew korpusu komory pneumatycznej albo miejsce sklejenia korpusu komory pneumatycznej.

Korzystnie korpus kamizelki balistycznej wyposażony jest w przedni półpas podbrzuszny oraz tylny półpas krzyżowo-łędźwiowy każdy utworzony z umiejscowionych pomiędzy matami pasm włókien kotwionych przy dolnych krawędziach korpusu kamizelki balistycznej.

Korzystnie do korpusu kamizelki balistycznej po jego stronie zewnętrznej zamocowane są płyty balistyczne.

Korzystnie płyty balistyczne stanowią płyty ceramiczne albo płyty stalowe.

Korzystnie korpus kamizelki przeciwugięciowej utworzony jest z tkaniny typu siatka.

Korzystnie w korpusie kamizelki balistycznej w części barkowej po stronie pleców zamocowane są wentylatory a pomiędzy komorami pneumatycznymi utworzone są kanały wentylacyjne.

Pocisk trafiając w kamizelkę balistyczną systemu przeciwuderzeniowego wywołuje w nim podłużne oraz poprzeczne fale naprężeń, których prędkości mogą dochodzić do wartości od 7000 do 16000 m/s. Zastosowanie różnokierunkowych pasów o obwodach zamkniętych w rozwiązaniu według wynalazku powoduje, iż fale te będą wychwytywane a następnie rozprowadzane w kilku kierunkach przez kilka przebiegających przez linię działania pocisku włókien należących do poszczególnych pasm pasów. Zastosowanie układów pasów o zamkniętych obwodach włókien ułożonych w różnych kierunkach, pozwala na rozprowadzenie strumieni naprężeń na większą powierzchnię kamizelki. Zastosowanie natomiast w rozwiązaniu według wynalazku kamizelki przeciwugięciowej wyposażonej w komory pneumatyczne umożliwia dokładne dopasowanie kamizelki balistycznej do ciała użytkownika oraz wytworzenie napięcia wstępnego między ciałem a kamizelką. W przedmiotowym rozwiązaniu użytkownik dopasowuje rozmiary komór pneumatycznych według własnego uznania, dopasowując je do indywidualnej geometrii ciała. Wstępne wytworzenie napięcia pozwala na szybszą aktywizację wszystkich partii kamizelki w przejmowaniu fali naprężeń. Sprężyste oparcie kamizelki balistycznej na korpusie użytkownika będzie również chronić przed przemieszczeniami płyt balistycznych w trakcie pracy bez ostrzału. Ponadto, wstępne napięcie kamizelki balistycznej wywołane odpowiednim nadmuchianiem komór pneumatycznych kamizelki przeciwugięciowej pozwala na przenoszenie przez tarcie ciężaru kamizelki balistycznej na całej długości korpusu użytkownika a nie tylko przez jej kontakt z barkami czy pasem brzuszny. Pozwala to na odciążenie barków i górnych partii klatki piersiowej a to umożliwi łatwiejsze oddychanie. W rozwiązaniu według wynalazku strefa odkształceń systemu

przeciwuderzeniowego przeniesiona jest w obszar bezpiecznych zmian geometrii systemu przeciwuderzeniowego, pozwalając tym samym na większą pracę zgięciową płyt balistycznych a następnie sieciową – wyłapującą pocisk jak sieć, pracę kamizelki balistycznej. Większe ugięcie kamizelki, powodowane sprężystym, liniowym podparciem kamizelki balistycznej, przez podłużne komory pneumatyczne, powoduje większe ugięcie płyty stalowej lub ceramicznej co pozwala na wyzyskanie ich pracy zgięciowej a nie przebićowej, która absorbuje znacznie mniej energii. Większe rozmiary stożka odkształcenia, oznaczają większe wydłużenia włókien pozwalające na pełniejsze wykorzystanie właściwości rozciągliwych tkaniny w przejmowaniu sił i energii pocisku. Większy zasięg stożka odkształceń od pocisku umożliwia także pracę większego obszaru tkaniny. Zastosowanie w rozwiązaniu według wynalazku pneumatycznej kamizelki przeciwugięciowej pozwala zwiększać dopuszczalne ugięcie kamizelki balistycznej do około 60 mm. Przy czym przyjmuje się, że odkształcenie do 40 mm generowane będzie w układzie komór pneumatycznych a ewentualne dalsze odkształcenie do 20 mm będzie wchodziło w obszar ciała użytkownika. Rozwiązanie z pneumatyczną strefą buforową przynosi pozytywne skutki ograniczając urazy po ostrzałowe jak również urazy powstające w pracy bez ostrzału. Do zalet rozwiązania należy zwiększenie zdolności bezpiecznego pochłaniania energii pocisku lub odłamku oraz minimalizacja udaru balistycznego. Ponadto, zastosowanie komór pneumatycznych pozwoliło w łatwy sposób stworzyć wentylację przestrzeni między ciałem i kamizelką balistyczną a także zminimalizować urazy wynikające z niedopasowania i sztywności osłony balistycznej podczas pracy bez ostrzału. System przeciwuderzeniowy według wynalazku stanowi również ochronę przed utonięciem dając znaczną pływalność użytkownikowi który znajdzie się w warunkach wodnych.

System przeciwuderzeniowy został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia matę korpusu kamizelki balistycznej w widoku z przodu/tyłu z pasami diagonalnymi na której zobrazowany został także układ włókien tkaniny maty, fig. 2 matę korpusu kamizelki balistycznej w widoku z przodu/tyłu z pasem okołotułowiowym na której zobrazowany został także układ włókien tkaniny maty, fig. 3 matę korpusu kamizelki balistycznej w widoku z przodu/tyłu z pasem okołoszyjnym na której zobrazowany został także układ włókien tkaniny maty, fig. 4 matę korpusu kamizelki balistycznej w widoku z przodu/tyłu z pasami okołobarkowymi na której zobrazowany został także układ włókien tkaniny maty, fig. 5 matę korpusu kamizelki balistycznej w widoku z przodu/tyłu z półpasem podbrzusznym/krzyżowo-łędźwiowym na której zobrazowany został także układ włókien tkaniny maty, fig. 6 korpus kamizelki balistycznej w widoku z przodu/tyłu, fig. 7 kamizelkę przeciwugięciową w widoku z przodu, fig. 8 kamizelkę przeciwugięciową w widoku z tyłu, fig. 9 kamizelkę przeciwugięciową z wentylatorami w widoku z tyłu, fig. 10 kamizelkę przeciwugięciową z płytami balistycznymi, fig. 11 system przeciwuderzeniowy w przekroju, fig. 12 system redukcji ciśnienia systemu przeciwuderzeniowego według przykładu wykonania pierwszego według wynalazku, fig. 13 system redukcji ciśnienia systemu przeciwuderzeniowego według przykładu wykonania drugiego według wynalazku przed zadziałaniem, fig. 14 system redukcji ciśnienia systemu przeciwuderzeniowego według przykładu wykonania drugiego po zadziałaniu, fig. 15 system redukcji ciśnienia systemu przeciwuderzeniowego według przykładu wykonania trzeciego według wynalazku, fig. 16 zasadę budowy korpusu kamizelki balistycznej, a fig. 17 przykładową zasadę budowy korpusu kamizelki balistycznej w miejscu wbudowania w nią pasa.

System przeciwuderzeniowy w przykładzie wykonania pierwszym według wynalazku utworzony jest z kamizelki balistycznej oraz umiejscowionej w jej wnętrzu kamizelki przeciwugięciowej. Korpus 1 kamizelki balistycznej utworzony jest z kilkunastu zgrzanych ze sobą termowłókninami 1.2 mat 1.1, z których każda utworzona jest z wzajemnie ortogonalnych, nieprzeplatanych warstw równoległych włókien o wysokim stopniu ciągliwości. Przykładowo, maty 1.1 korpusu 1 mogą być utworzone z włókna szklanego z tkaniny mającej nieprzeplatane ze sobą warstwy zbudowane z włókien równoległych. Pomędzy matami 1.1 tak skonstruowanego korpusu 1 utworzone są omijające otwory na głowę oraz ręce pasy diagonalne 2, pasy okołobarkowe 3, pas okołoszyjny 4 i pas okołotułowiowy 5. Każdy z pasów 2, 3, 4, 5 utworzony jest z ułożonych w obwód zamknięty pasm 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 włókien równoległych. Każdy z pasów 2, 3, 4, 5 utworzony jest z kilku usytuowanych jedno na drugim pasm 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 włókien przekładanych warstwami maty 1.1 korpusu 1. Przy budowie pasów 2, 3, 4, 5 w korpusie 1 zasadniczo na jednej macie 1.1 ułożone jest jedno pasmo 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 kilku pasów 2, 3, 4, 5. Obwody zamknięte mają za zadanie szybkie i niezakłócone odprowadzenie energii fal poprzecznych i podłużnych z miejsca uderzenia pociskiem i generowanie pracy tych fal na odkształceniach tych pasm 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 co pozwala pochłaniać energię przekazaną przez pocisk. Włókna każdego pasma 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 zespolone są z przynależną im matą 1.1 poprzez sklejenie lub

zgrzanie, korzystnie poprzez termowłókninę 1.2. Korzystnie korpus 1 składa się z czternastu mat 1.1 a każdy pas 2, 3, 4, 5 utworzony jest z czterech pasm 2.1, 3.1, 4.1, 5.1.

Korzystnie pasma 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 poszczególnych pasów 2, 3, 4, 5 ułożone są na przyległych do siebie matach 1.1. Końcówki pasm 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 włókien tworzących pasy 2, 3, 4, 5 zawinięte są o 180° na przeciwległą stronę przynależnej im maty 1.1 a następnie są z nią sklejone albo zgrzane. Ponadto, w korpusie 1 kamizelki balistycznej, na jej przodzie usytuowany jest półpas 6 podbrzuszny zakończony przy dolnej czołowej krawędzi korpusu 1 a na jej tyle półpas 6 krzyżowo-lędźwiowy zakończony przy dolnej tylnej krawędzi korpusu 1. Półpas 6 podbrzuszny i półpas 6 krzyżowo-lędźwiowym utworzony jest z kilku korzystnie czterech pasm 6.1 włókien usytuowanych pomiędzy matami 1.1 korpusu. Pasma 6.1 włókien tych półpasów 6 zespolone są z przynależną im matą 1.1 poprzez sklejanie lub zgrzanie, korzystnie poprzez termowłókninę 1.2. Końcówki pasm 6.1 włókien zawinięte są na przeciwległą stronę maty gdzie są z nią zgrzane albo sklejone. Krzywoliniowa geometria pasów 2, 3, 4, 5 i półpasów 6 wynika z przygotowania ich na pracę sił rozciągających działających w płaszczyźnie kamizelki balistycznej pod wpływem uderzenia pocisku. Włókna mat 1.1 oraz pasów diagonalnych 2 są kotwione w pasie okołoszyjnym 4 i okołotułowiowym 5, pasach okołobarkowych 3 oraz półpasie 6 podbrzusznym i krzyżowo-lędźwiowym. Pasma 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1 po odebraniu sił rozciągających wydłużają się zwiększając swe obwody i sprawnie wchłoną energię.

Kamizelka przeciwugięciową stanowi utworzony z tkaniny typu siatka korpus 7, w którym na obwodzie po długości kamizelki, utworzone są podłużne tunele 8 w których utworzone są wyposażone w system redukcji ciśnienia pompowane komory pneumatyczne 9 o różnych długościach i średnicach. Zastosowanie tkaniny siatkowej ma na celu zapewnienie lepszej wentylacji i lekkości wytwarzanego korpusu 7 tej kamizelki. Poszczególne komory pneumatyczne 9 mają postać poduszek powietrznych a ich korpusy utworzone są z tworzywa sztucznego otoczonego wysokowytrzymałą tkaniną trudnopalną. Korzystnie tkaninę otaczającą stanowi tkanina tunelu 8 kamizelki przeciwugięciowej. Jednakże w przypadku gdy komora pneumatyczna 9 ma własną przynależną jej tkaninę trudnopalną wówczas tkaninę z której wykonany jest tunel 8 stanowi tkanina typu siatka. Każda z komór pneumatycznych 9 złączona jest z wyposażonym w zawór 11 przewodem 10 przez który jest pompowana do ciśnienia około jednego bara na przykład przy użyciu ręcznej pompki do roweru. Korzystnie zawór 11 stanowi zawór do pompki igłowej. Pompowanie komór pneumatycznych 9 winno być realizowane w momencie, gdy na założoną na użytkownika kamizelkę przeciwugięciową, nałożona jest kamizelka balistyczna. Rozmieszczenie komór pneumatycznych 9 na obwodzie korpusu 7 powinno być względnie równomierne. Rozstaw komór pneumatycznych 9 w rozwiązaniu według wynalazku może mieścić się w zakresie od przylegających do siebie komór 9 do komór 9 rozstawionych co kilka centymetrów, dla wytworzenia pionowych kanałów wentylacyjnych 13. Zwiększanie rozstawu komór pneumatycznych 9 prowadzi do powstawania obszarów o mniejszej sztywności podparcia, prowokujących kamizelkę balistyczną do większego ugięcia w tym obszarze. Każda z komór pneumatycznych 9 wyposażona jest w system redukcji ciśnienia, który stanowi wbudowany w nią zawór rozprężny 9c. Zadaniem zaworu rozprężnego 9c jest wypuszczenie części powietrza z komory pneumatycznej 9 w momencie trafienia w kamizelkę pocisku. Komory pneumatyczne 9 zapewniają lepsze dopasowanie się kamizelki balistycznej do ciała użytkownika. Komory pneumatyczne 9 stanowią warstwę buforową dla powłoki kamizelki balistycznej oraz płyt balistycznych 14.

System przeciwuderzeniowy w przykładzie wykonania drugim według wynalazku zbudowany jest jak w przykładzie wykonania pierwszym z tą różnicą, iż system redukcji ciśnienia ma postać utworzonej na tkaninie otaczającej poduszkę powietrzną komory pneumatycznej 9 zaszewki 9a pozwalającej na zwiększenie objętości komory pneumatycznej 9 bez jej niszczenia. Powodowany stożkiem odkształceń od pocisku nacisk na komorę pneumatyczną 9 wywołuje wzrost ciśnienia a to powoduje rozerwanie zaszewki 9a. W korpusie 1 kamizelki balistycznej w części barkowej po stronie pleców zamocowane są wentylatory 12 a pomiędzy komorami pneumatycznymi 9 utworzone są kanały wentylacyjne 13. Zadaniem wentylatorów 12 jest zapewnienie cyrkulacji powietrza w strefie między ciałem użytkownika a kamizelką pomiędzy pionowymi komorami pneumatycznymi 9. Zadaniem wbudowanych wentylatorów 12 jest zasysanie gorącego i wilgotnego powietrza z obszaru wewnętrznego układu według wynalazku.

System przeciwuderzeniowy w przykładzie wykonania trzecim według wynalazku zbudowany jest jak w przykładzie wykonania pierwszym z tą różnicą, że korpusy komór pneumatycznych 9 utworzone są z wysokowytrzymałej tkaniny klejonej albo zgrzewanej na krawędziach a system redukcji ciśnienia stanowi słabszy aniżeli pozostałe zgrzew 9b albo sklejanie 9b tego korpusu. Do

zewnątrznej strony kamizelki balistycznej zamocowane są płyty balistyczne 14. Płyty balistyczne 14 stanowią płyty stalowe albo płyty ceramiczne. Przykładowo komory pneumatyczne 9 mogą być wykonane z tkaniny kevlarowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. System przeciwuderzeniowy zbudowany z kamizelki balistycznej, której korpus wykonany jest z włókien sztucznych o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie oraz umiejscowionych po stronie wewnętrznej kamizelki balistycznej pompowanych komór pneumatycznych, **znamienny tym**, że korpus (1) kamizelki balistycznej utworzony jest ze zgrzanych ze sobą termowłókninami (1.2) mat (1.1), z których każda utworzona jest z wzajemnie ortogonalnych, nieprzeplatanych warstw włókien równoległych o wysokim stopniu ciągliwości, przy czym w tak zespolonym z mat (1.1) korpusie (1) utworzone są omijające otwory na głowę oraz ręce pasy diagonalne (2), pasy okołobarkowe (3), pas okołoszyjny (4) oraz pas okołotułowiowy (5), każdy utworzony z ułożonych w obwód zamknięty, umiejscowionych pomiędzy matami (1.1), pasm (2.1, 3.1, 4.1, 5.1) z włókien równoległych, a ponadto wewnątrz kamizelki balistycznej umiejscowiona jest kamizelka przeciwugięciową mająca korpus (7), w którym na obwodzie, po długości kamizelki, utworzone są podłużne tunele (8) w których znajdują się wyposażone w system redukcji ciśnienia pompowane komory pneumatyczne (9).
2. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że poszczególne pasy (2, 3, 4, 5) kamizelki balistycznej zbudowane są z kilku usytuowanych jedno na drugim przedzielonych matami (1.1) pasm (2.1, 3.1, 4.1, 5.1) włókien równoległych.
3. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że komory pneumatyczne (9) mają postać podłużnych poduszek powietrznych a ich korpusy utworzone są z wysokowytrzymałej tkaniny klejonej albo zgrzewanej na krawędziach.
4. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że komory pneumatyczne (9) mają postać podłużnych poduszek powietrznych a ich korpusy utworzone są z tworzywa sztucznego.
5. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że komory pneumatyczne (9) mają postać podłużnych poduszek powietrznych a ich korpusy utworzone są z tworzywa sztucznego otoczonego wysokowytrzymałą tkaniną trudnopalną.
6. System według zastrz. 1, albo 3 albo 4 albo 5, **znamienny tym**, że system redukcji ciśnienia komory pneumatycznej stanowi zawór rozprężny (9c).
7. System według zastrz. 1, albo 3 albo 5, **znamienny tym**, że system redukcji ciśnienia ma postać utworzonej na korpusie komory pneumatycznej (9) zaszewki (9a) rozrywalnej udarowo.
8. System według zastrz. 1, albo 3 albo 4 albo 5, **znamienny tym**, że system redukcji ciśnienia stanowi słabszy aniżeli pozostałe zgrzew (9b) korpusu komory pneumatycznej (9) albo sklejenie (9b) korpusu komory pneumatycznej (9).
9. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że korpus (1.1) kamizelki balistycznej wyposażony jest w przedni półpas (6) podbrzuszny oraz tylny półpas (6) krzyżowo-lędźwiowy, każdy utworzony z umiejscowionych pomiędzy matami pasm (6.1) włókien kotwionych przy dolnych krawędziach korpusu (1) kamizelki balistycznej.
10. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do korpusu (1) kamizelki balistycznej po jego stronie zewnętrznej zamocowane są płyty balistyczne (14).
11. System według zastrz. 10, **znamienny tym**, że płyty balistyczne (14) stanowią płyty ceramiczne albo płyty stalowe.
12. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że korpus (7) kamizelki przeciwugięciowej utworzony jest z tkaniny typu siatka.
13. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w korpusie (1) kamizelki balistycznej w części barkowej po stronie pleców zamocowane są wentylatory (12) a pomiędzy komorami pneumatycznymi (9) utworzone są kanały wentylacyjne (13).

Rysunki

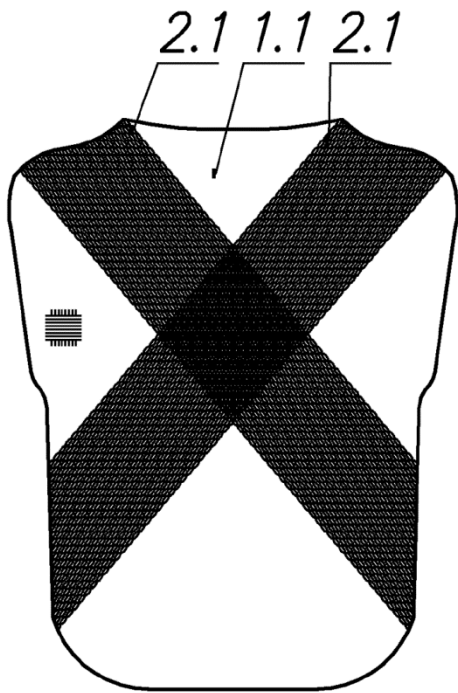


Fig.1

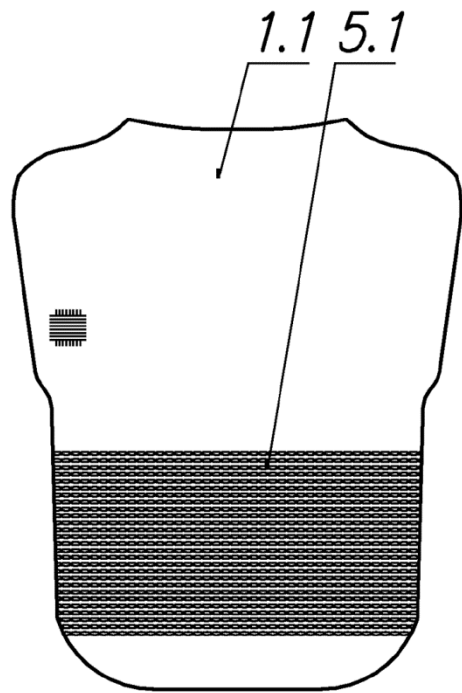


Fig.2

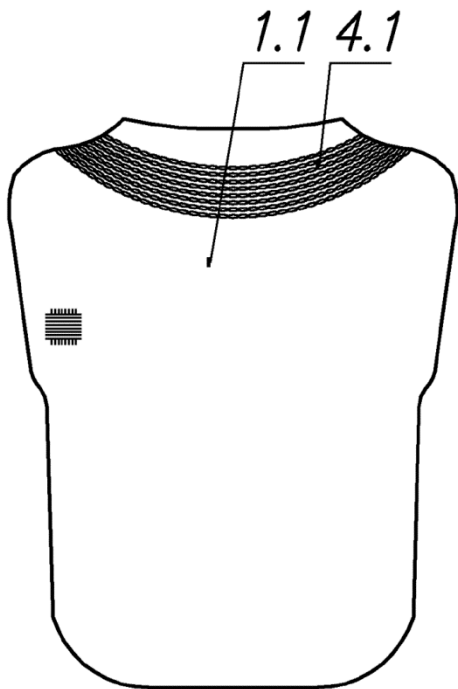


Fig.3

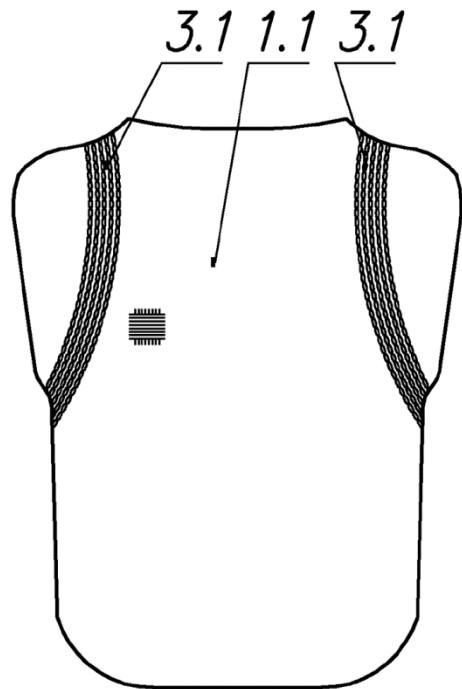


Fig.4

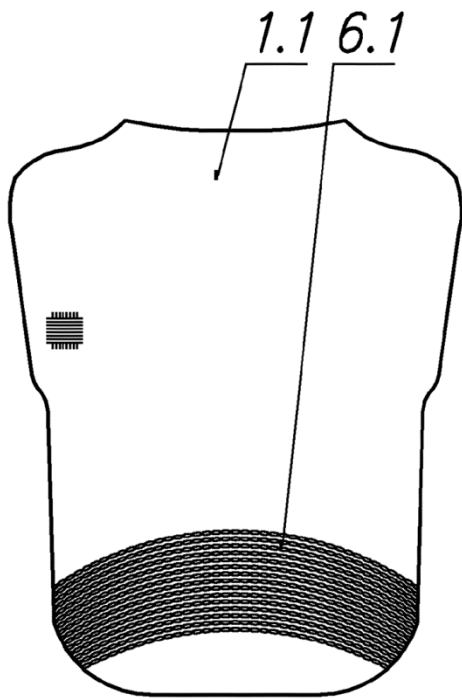


Fig. 5

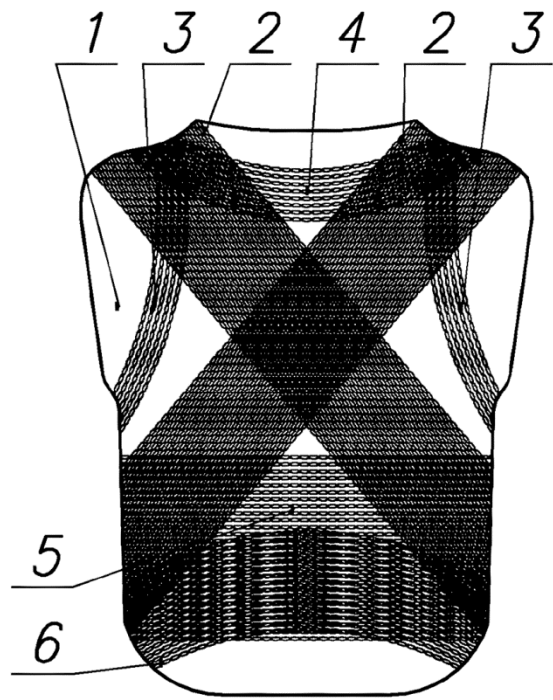


Fig. 6

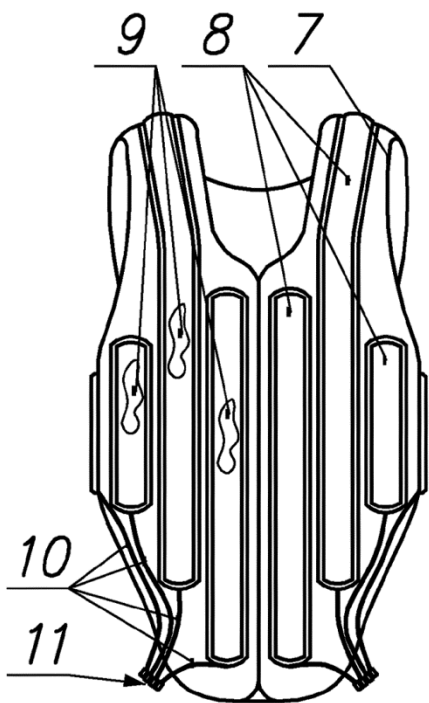


Fig. 7

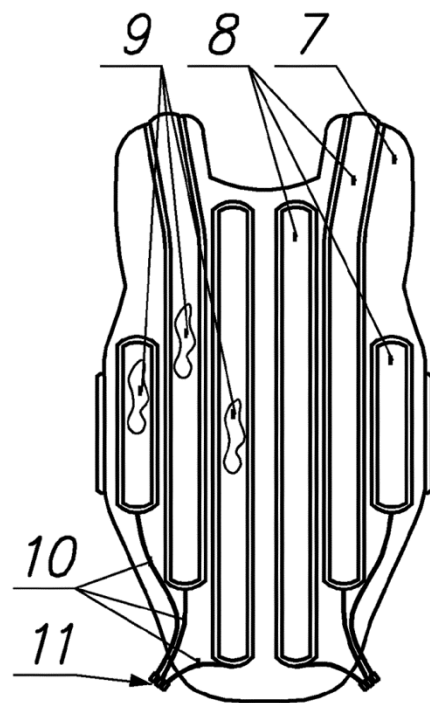


Fig. 8

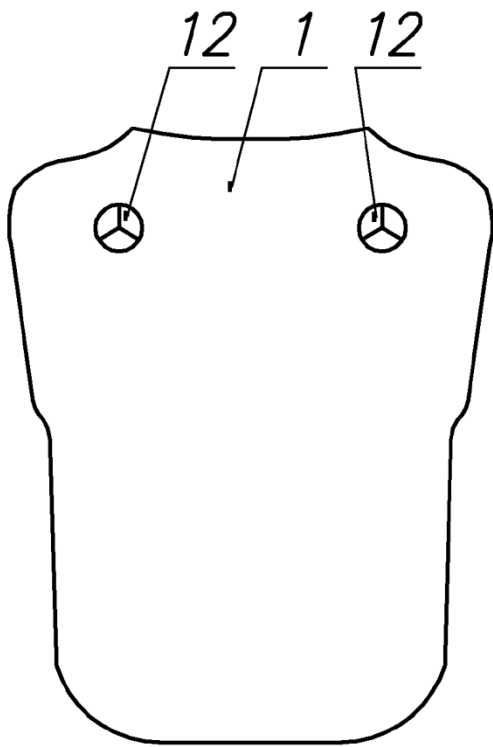


Fig. 9

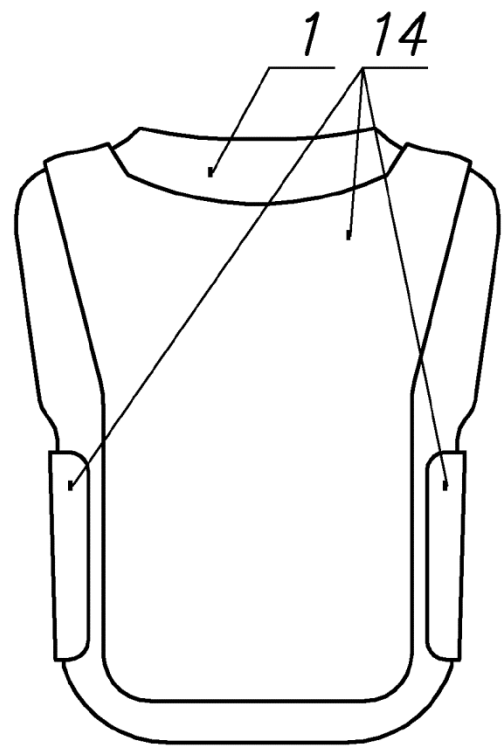


Fig. 10

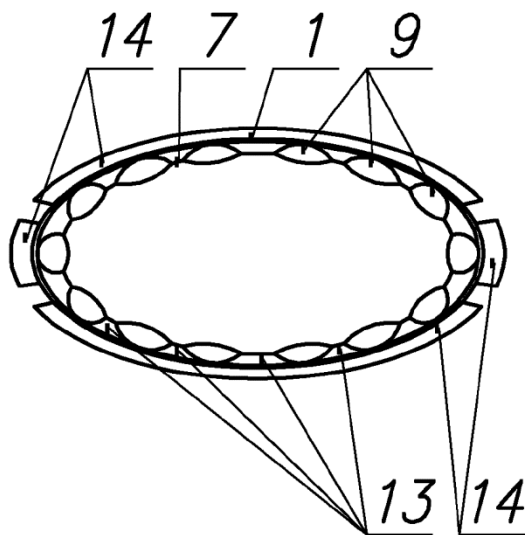


Fig. 11

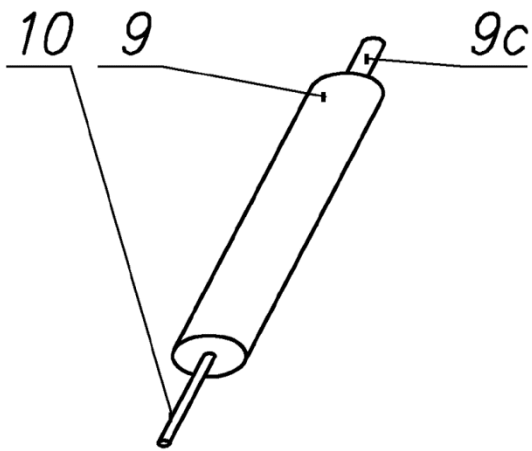


Fig.12

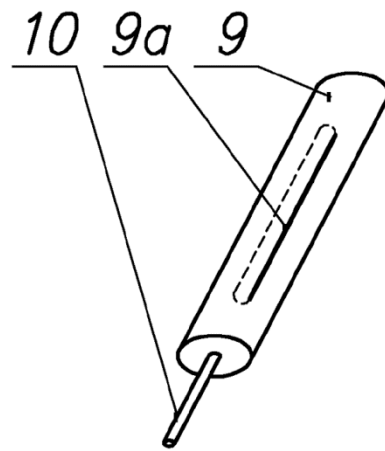


Fig.13

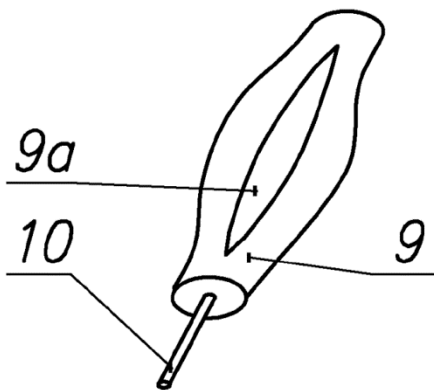


Fig.14

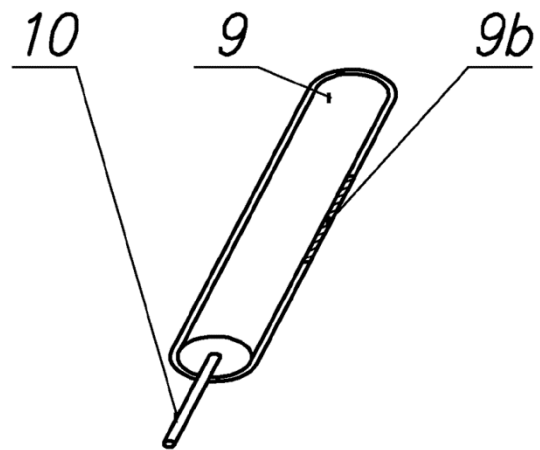


Fig.15

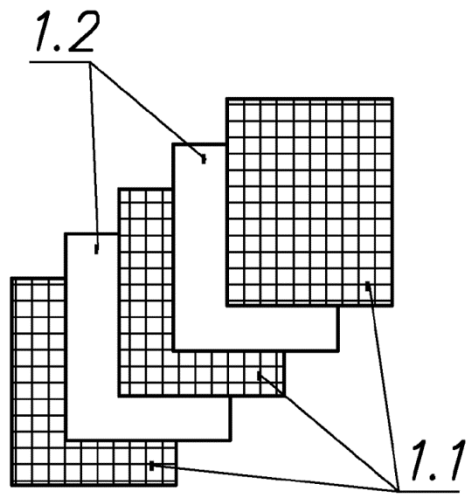


Fig. 16

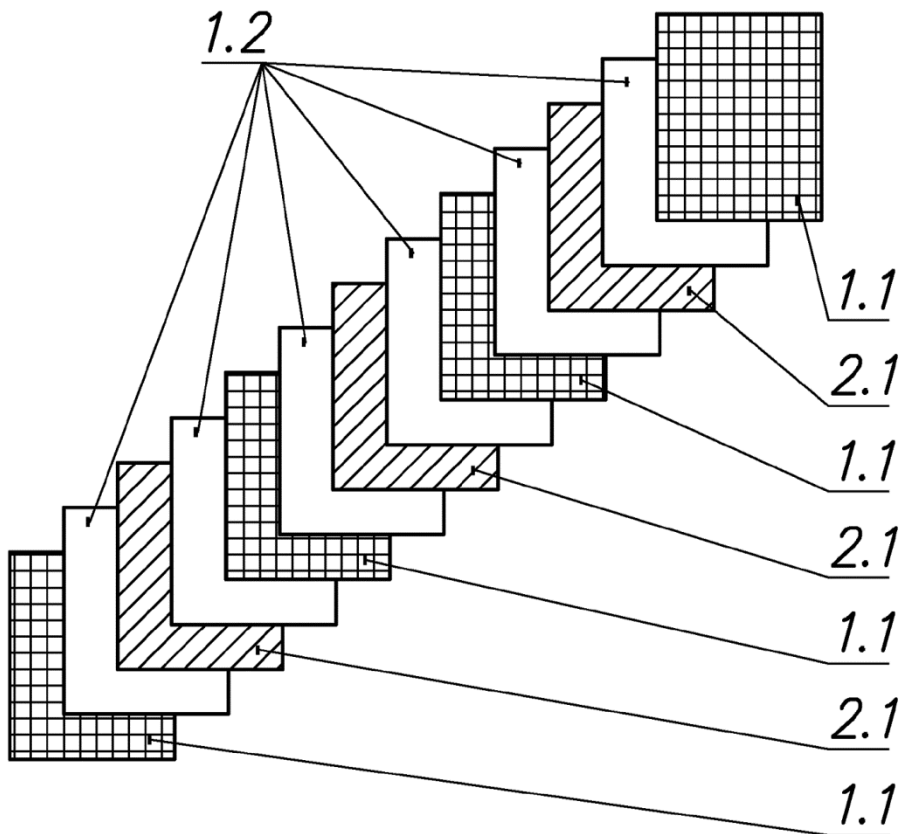


Fig. 17

