

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 243347 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438889**

(22) Data zgłoszenia: **2021.09.06**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.03.13 BUP 11/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.08.07 WUP 32/2023**

(51) MKP:

F41H 1/02 (2006.01)

A41D 13/00 (2006.01)

A62B 17/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT TECHNOLOGII BEZPIECZEŃSTWA
MORATEX, Łódź, PL
LUBAWA SPÓŁKA AKCYJNA,
Ostrów Wielkopolski, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**ŁUKASZ LITWIN, Przybysławice, PL
GRAŻYNA GRABOWSKA, Łódź, PL
KATARZYNA KOŚLA, Łódź, PL
JADWIGA WAŁĘZA, Łódź, PL
IRENA KRAJEWSKA, Łódź, PL
PAWEŁ KUBIAK, Łódź, PL
MAŁGORZATA WOŹNIAKOWSKA, Łódź, PL
MAŁGORZATA KUDLIŃSKA, Łódź, PL
SŁAWOMIR WRÓBLEWSKI, Łódź, PL
MARZENA FEJDYŚ, Łódź, PL
PIOTR SUCHOCKI, Pabianice, PL**

(74) Pełnomocnik:

Wojciech Zajączkowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Przeciwwybuchowe i odłamkoodporne ubranie ochronne

PL 243347 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przeciwwybuchowe i odłamkoodporne ubranie ochronne, przeznaczone do stosowania zwłaszcza przez funkcjonariuszy prowadzących działania służbowe związane z rozpoznaniem i unieszkodliwianiem ładunków wybuchowych. Przeciwwybuchowe i odłamkoodporne ubranie ochronne składa się z kurtki z kołnierzem ochronnym oraz spodni.

Z opisu wynalazku nr EP 3147624 znany jest kombinezon saperski składający się z kurtki i spodni. Kombinezon zaprojektowany jest do ochrony noszącego przed nadciśnieniem, przyspieszeniem, odłamkami i ciepłem występującymi podczas wybuchu. W przypadku kiedy użytkownik zostanie rzucony przez siłę wybuchu plecami o podłoże obszar pleców noszącego jest zabezpieczony osłoną wykonaną z materiału chroniącego przed uderzeniem. Osłona pleców kombinezonu saperskiego zawiera korpus wykonany z materiału chroniącego przed uderzeniami i posiadającego komorę wyrównawczą z otworem wlotowym do odbierania wymuszonego przepływu powietrza oraz otwór wylotowy do przekierowania wymuszonego przepływu powietrza z komory wyrównawczej.

Znany jest również z opisu nr US 2020/0333112 kombinezon przeznaczony do usuwania bomb zawierający kurtkę, spodnie oraz osłonę pleców połączoną z kurtką i spodniami. Ochraniacz pleców zawiera korpus wykonany z materiału odpornego na uderzenia, który ma komorę z otworem wlotowym przeznaczonym do odbioru wymuszonego przepływu powietrza i otworami wylotowymi do kierowania przepływu powietrza z komory. Powietrze jest wtłaczane do otworu wlotowego poprzez wentylator. Ochraniacz pleców może przenosić obciążenie w pionie z kurtki na spodnie, na przykład za pomocą płyty tylnej.

Z opisu zgłoszeniowego wynalazku nr WO 2014/197092 znana jest odzież ochronna zaprojektowana tak, aby zapobiegać nadmiernemu narażeniu użytkowników związanemu z przegrzaniem a także zapewniająca odporność balistyczną. Odzież ochronna zapewnia kilka poziomów ochrony przed zagrożeniami związanymi z falą uderzeniową nadciśnienia detonacyjnego, odłamkami stali o wysokiej twardości i pociskami o wymiarach 25 mm. Odzież może być połączona z hełmem.

Ponadto znany jest z opisu wynalazku nr US20140260939 kombinezon ochronny przeznaczony do ochrony personelu przed wybuchem i zagrożeniem balistycznym, składający się z elastycznej kamizelki kulo- i odłamkoodpornej z osłoną zaprojektowaną tak, aby okrywała całkowicie tułów i brzuch użytkownika, odzieży wierzchniej połączonej z kamizelką wewnętrzną, przy czym odzież wierzchnia stanowi jednolitą powłokę zakrywającą ciało od podstawy stopy do głowy i ręce do nadgarstków, kołnierz przymocowany do odzieży zewnętrznej, przy czym kołnierz zawiera przedni obszar zapewniający dodatkową ochronę balistyczną i odłamkową. Kombinezon może być doposażony w hełm zapewniający dodatkową ochronę balistyczną i odłamkową głowy. W kombinezonie ochronnym stanowiącym opisywany wynalazek wewnętrzna kamizelka kuloodporna jest elastyczna i składa się z wielu dysków wykonanych z kompozytu ceramicznego, pokrytych włóknami i może być przymocowana do odzieży zewnętrznej za pomocą systemu szybkiego uwalniania.

Dodatkowo z opisu wynalazku nr USD787131S znany jest design kombinezonu przeznaczonego do usuwania bomb.

Przeciwwybuchowe i odłamkoodporne ubranie ochronne według wynalazku składa się z kurtki z kołnierzem ochronnym oraz spodni. W części przedniej kurtki znajdują się wkłady balistyczne podstawowe miękkie klatki piersiowej, przedniej części kołnierza oraz osłony krtani. Z tyłu kurtki rozmieszczone są w kieszeniach wkłady balistyczne podstawowe miękkie pleców prawego rękawa kurtki, lewego rękawa kurtki oraz wkład części tylnej kołnierza. Wkład balistyczny podstawowy klatki piersiowej, który jest umieszczony w kieszeni, połączony z kieszenią wkładu balistycznego podstawowego krtani. Wkład balistyczny podstawowy przedniej części kołnierza jest umieszczony na przodzie kurtki i nachodzi na wkład klatki piersiowej. W obrębie tyłu kurtki występują segmenty wkładów balistycznych podstawowych miękkich nachodzących na siebie, takie jak wkłady balistyczne podstawowe rękawów, które są umieszczone w kieszeniach, połączonych z kieszenią wkładu balistycznego podstawowego pleców, natomiast kieszeń zawierająca wkład balistyczny podstawowy tylnej części kołnierza jest połączona szwem z poszyciem pleców tyłu kurtki. W obrębie pleców kurtki znajduje się protektor pleców. W przedniej części nogawek spodni na wysokości goleni umieszczone są kieszenie przeznaczone do przenoszenia w nich paneli balistycznych dodatkowych twardych stanowiących dodatkowe osłony balistyczne goleni. W części udowej są kieszenie przeznaczone do umieszczenia w nich paneli balistycznych dodatkowych twardych stanowiących dodatkowe osłony balistyczne uda prawego i lewego. Wkłady balistyczne podstawowe miękkie rozmieszczone są w nogawce. Wkład balistyczny podstawowy miękki umieszczony jest

w części spodni od krocza przez pachwiny po klatkę piersiową z przodu i po odcinek piersiowy pleców z tyłu. Trzy segmenty wkładów balistycznych podstawowych miękkich nachodzą na siebie kolejno od dołu, tak więc wkład balistyczny podstawowy goleni nachodzi na kolejny segment w postaci wkładu nogawki, którego odcinek o szerokości korzystnie około 7 cm zachodzi na wyżej występujący wkład balistyczny podstawowy stanowiący osłonę krocza i klatki piersiowej z przodu oraz odcinka piersiowego pleców.

Przeciwwybuchowe i odłamkoodporne ubranie ochronne według wynalazku stanowi pod względem funkcjonalnym jednolity zestaw wyposażenia, umożliwiający użytkownikom służb pirotechnicznych realizację działań w warunkach operacyjnych zarówno w niskich jak i wysokich temperaturach. Ubranie jest przystosowane do używania łącznie z noszakiem – plastronem przeznaczonym do przenoszenia wkładów balistycznych dodatkowych twardych stanowiących dodatkowe osłony balistyczne szyj, tułowia oraz krocza, osłonami stóp oraz ochroną głowy w postaci hełmu.

Zastosowane w kieszeniach poszycia ubrania ochronnego wkłady balistyczne podstawowe miękkie wykonane korzystnie z 42 warstw materiału aramidowego Twaron® CT612 zapewniają nieoczekiwanie korzystne zwiększenie odporności na działanie odłamków według Stanag 2920

- kaliber .22 typ 2 (wg Stanag 2920) wykonany ze stali o twardości 27 ± 3 (skala Rockwella C) o masie $1,1 \pm 0,03$ g wynoszącą V50 nie mniejsze niż 600 m/s;
- kaliber .30 (wg Stanag 2920) o masie 2,84 g wynoszącą V50 nie mniejsze niż 550 m/s;

wyrażane poprzez parametr V50 oznaczający prędkość uderzenia odłamka, przy której prawdopodobieństwo przebicia osłony wynosi 50%, przy zachowaniu ciągłości ochrony całej powierzchni.

Dodatkowo kieszenie znajdujące się w części goleniowej i udowej spodni zawierające panele balistyczne dodatkowe twarde wykonane za pomocą procesów prasowania termiczno-ciśnieniowego z 20 warstw materiału aramidowego Twaron® CT 736, zapewniają nieoczekiwanie korzystne zwiększenie odporności na działanie odłamków stref chronionych do wartości:

- V50 nie mniej niż 900 m/s dla odłamka kalibru .22 typ 2 (wg Stanag 2920) wykonanego ze stali o twardości 27 ± 3 (skala Rockwella C) o masie $1,1 \pm 0,03$ g;
- V50 nie mniej niż 800 m/s dla odłamka kalibru .30 (wg Stanag 2920) o masie 2,84 g.

Układ materiałowy wykorzystany w konstrukcji przeciwwybuchowego i odłamkoodpornego ubrania ochronnego w skład którego wchodzi poszycie zewnętrzne wykonane z tkaniny Cordura 560 dtex, wkłady balistyczne podstawowe oraz podszewka na bazie tkaniny poliestrowej o grubości $0,30 \pm 0,02$ mm i masie powierzchniowej 165 ± 1 g/m², producent Ortal S.A.) wykazuje nieoczekiwanie korzystne wartości:

- wskaźnika przenikania ciepła od płomienia wg. PN-EN ISO 9151:2017-02 wyrażony poprzez:
 - czas wzrostu temperatury o 12°C (t_{12}) wynoszący co najmniej 50 sekund;
 - czas wzrostu temperatury o 24°C (t_{24}) wynoszący co najmniej 90 sekund;
- termoizolacyjność podczas kontaktu z przedmiotem o temperaturze 200°C wg PN-EN ISO 12127:2016-02 wyrażoną poprzez wartość średnią czasu progowego wynoszącą co najmniej 200 sekund;
- wskaźnika przenikania ciepła przy działaniu promieniowania (20 kW/m²) wg PN-EN ISO 6942:2005 wyrażonego poprzez:
 - czas wzrostu temperatury o 12°C (t_{12}) wynoszący co najmniej 135 sekund;
 - czas wzrostu temperatury o 24°C (t_{24}) wynoszący co najmniej 190 sekund.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania i na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przeciwwybuchowe i odłamkoodporne ubranie ochronne w widoku z przodu, fig. 2 w widoku z tyłu, fig. 3 przedstawia kurtkę w widoku z przodu, fig. 4 kurtkę w widoku z tyłu, fig. 5 przedstawia kołnierz kurtki, fig. 6 przedstawia kurtkę z przodu od strony wewnętrznej z rozmieszczeniem wkładów balistycznych podstawowych miękkich, fig. 7 pokazuje schemat rozmieszczenia wkładów balistycznych podstawowych umieszczonych w przedniej części kurtki, fig. 8 przedstawia kurtkę z tyłu od strony wewnętrznej z rozmieszczeniem wkładów balistycznych podstawowych miękkich oraz protektora pleców, fig. 9 przedstawia schemat rozmieszczenia wkładów balistycznych podstawowych miękkich tyłu kurtki, fig. 10 przedstawia spodnie w widoku z przodu, fig. 11 spodnie w widoku z tyłu, fig. 12 przedstawia spodnie z rozmieszczeniem wkładów balistycznych dodatkowych twardych, fig. 13 przedstawia spodnie od strony wewnętrznej nogawki z rozmieszczeniem wkładów balistycznych podstawowych miękkich, fig. 14 spodnie od strony wewnętrznej z rozmieszczeniem wkładów balistycznych podstawowych miękkich, a fig. 15 schemat prezentujący rozmieszczenie wkładów balistycznych podstawowych miękkich w spodniach.

Kurtka ubrania ochronnego 1 jest wpuszczana w spodnie 2. Długość kurtki jest dobierana tak, aby zapewniać zachodzenie odcinka kurtki o szerokości minimum 7 cm na obszar spodni. Kurtka wyposażona jest w system szybkiego wypięcia, który uruchamiany jest za pomocą taśm z uchwytyami 3. Tył kurtki łączy się z jej przodem za pomocą pasów 4 umieszczonych na bokach i zawierających pola z naszytymi odcinkami taśm samoszczepnych typu haczyk. Zastosowanie pasów umieszczonych na bokach 4 umożliwia regulację rozmiaru kurtki użytkownika na wysokości odcinka piersiowego i lędźwiowego a także dzięki uchwytnym wykonanym z taśmy 3 szybkie rozpinanie kurtki. Na środku w części przedniej kurtki oraz na pasach bocznych 4 znajdują się pola wykonane z odcinków taśmy samoszczepnej 5 typu pętka umożliwiające zabezpieczenie uchwytów z taśmy 3, tak aby nie przeszkadzały użytkownikowi w wykonywaniu czynności służbowych, a jednocześnie umożliwiały swobodne użycie uchwytów z taśmy w razie potrzeby. Kurtka posiada jednocześnie rękawy zapinane na zamki błyskawiczne 6 i mocowane z korpusem kurtki w górnej części obręczy barkowej. Rękawy kurtki 6 zostały wyposażone w pola wykonane z taśmy samoszczepnej 7 typu pętka umożliwiające montaż i ustabilizowanie dodatkowego wyposażenia np. tabletu. W tylnej części rękawów zastosowano wzmocnienia 8 wykonane z tkaniny antypoślizgowej zabezpieczające przed nadmiernym zużyciem i przecieraniem.

Tył poszycia zewnętrznego kurtki posiada pola wykonane z taśmy samoszczepnej 9 typu pętka umożliwiające regulację w pasie oraz spięcie z pasami zawierającymi pola z naszytymi taśmami samoszczepnymi 4 typu haczyk umieszczonymi na bokach części przedniej. Kurtkę na sylwetkę stabilizuje pas wewnętrzny wykonany z taśmy elastycznej, korzystnie gumy, zapinany za pomocą odcinków taśmy samoszczepnej 10. W części środkowej pleców kurtki znajdują się pola wykonane z taśmy samoszczepnej 11 przeznaczone do montażu dodatkowego osprzętu i wyposażenia. Ponadto tył jak i przód kurtki posiadają integralne panele, z wyciętymi laserowo otworami 12, zgodnymi z systemem PALS/MOLLE, umożliwiające montaż dodatkowego wyposażenia przenoszonego przez użytkownika. Poszycie zewnętrzne tyłu i przodu kurtki wyposażono również w taśmę samoszczepną 13 typu pętka, umożliwiającą przypięcie oznaczeń, wg potrzeb użytkownika, która posiada dodatkowo otwory wycięte laserowo niwelujące ograniczenie możliwości stosowania innych elementów wyposażenia taktycznego.

Podkrój szyi jest wykończony kołnierzem składającym się z części przedniej 14 i tylnej 15 oraz dodatkowym wewnętrznym kołnierzem 16 umieszczonym w przedniej części kurtki 1 i stanowiącym osłonę krtani. Część przednia kołnierza 14 zachodzi częściowo na tylną 15 i łączy się z nią za pomocą odcinków taśmy samoszczepnej 17.

Poszycie kurtki jest zbudowane z warstwy zewnętrznej i warstwy spodniej, tworzącej kieszenie 22 zapinane na taśmę samoszczepną lub zamek błyskawiczny, mieszczące wkłady balistyczne podstawowe miękkie i protektor pleców 18 chroniący użytkownika przed skutkami urazów mogącymi powstać podczas upadku lub uderzenia niskoenergetycznego tj. uderzenia z energią do 50 J. Protektor pleców 18 jest umieszczony na tyle kurtki w kieszeni położonej od strony ciała, przy czym jego oś symetrii pokrywa się z osią symetrii tyłu kurtki.

W części przedniej kurtki znajdują się wkłady balistyczne podstawowe miękkie klatki piersiowej 19, przedniej części kołnierza 20 oraz osłony krtani 21. Z tyłu kurtki rozmieszczone są w kieszeniach 22 wkłady balistyczne podstawowe miękkie pleców 23, prawego rękawa kurtki 24, lewego rękawa kurtki 25 oraz wkład części tylnej kołnierza 26.

W obrębie przodu kurtki występują trzy segmenty wkładów balistycznych podstawowych miękkich nachodzących na siebie, takie jak wkład balistyczny podstawowy klatki piersiowej 19, który jest umieszczony w kieszeni, połączonej z kieszenią wkładu balistycznego podstawowego krtani 21, natomiast wkład balistyczny podstawowy przedniej części kołnierza 20 jest umieszczony na przodzie kurtki i nachodzi na wkład klatki piersiowej 19.

W obrębie tyłu kurtki również występują segmenty wkładów balistycznych podstawowych miękkich nachodzących na siebie takie jak wkłady balistyczne podstawowe rękawów 24 i 25, które są umieszczone w kieszeniach, połączonych z kieszenią wkładu balistycznego podstawowego pleców 23, natomiast kieszeń zawierająca wkład balistyczny podstawowy tylnej części kołnierza 26 jest połączona szwem z poszyciem pleców tyłu kurtki 23. W obrębie pleców kurtki znajduje się protektor pleców 18.

Pomiędzy wkładami balistycznymi podstawowymi miękkimi a wewnętrzną częścią poszycia spodni zastosowano połączenia samoszczepne haczyk – pętka w celu poprawnego mocowania wkładów i zabezpieczenia ich przed przemieszczaniem w trakcie użytkowania.

Spodnie 2 typu ogrodniczeki, noszone na kurtkę 1 tworzą strój bez szwów, co rozprasza skutki siły uderzeniowej. Spodnie posiadają szelki o regulowanej długości wykonane z taśmy technicznej i zapinane na metalowe klamry 27. Z tyłu spodni w części lędźwiowej zastosowano elastyczny pas 28

wykonany poprzez umieszczenie odcinków taśmy elastycznej, który ma na celu zapewnienie jak największych walorów ergonomicznych w trakcie wykonywania czynności zawodowych przez użytkowników. Nogawki spodni są z boku zapinane na zamki błyskawiczne 29, które są mocowane do poszycia spodni za pomocą patek z naszytymi taśmami samoszczepnymi, co umożliwia łatwe ich wypinanie i wymianę przy uszkodzeniu zamka błyskawicznego. Zamki błyskawiczne spinające nogawki 29 posiadają możliwość szybkiego rozpięcia, w szczególności w konieczności udzielenia pomocy medycznej użytkownikowi, poprzez pociągnięcie w górę uchwyty wykonanego z taśmy i mocowanego do suwaka 30.

Spodnie są ponadto wyposażone w układ szybkiego wypięcia stanowiący przeprowadzone między warstwami wierzchnią i wewnętrzną poszycia, ciągną w postaci linek stalowych 31 umożliwiające wypięcie klamer 27. Linki stalowe systemu szybkowyczepnego 31 umożliwiające wypięcie klamer 27 są aktywowane uchwytem 32. Uchwyt 32 w postaci taśmy zwalniającej klamry systemu szybkowyczepnego 27, umożliwia szybkie zdjęcie spodni w szczególności w przypadku konieczności udzielenia pomocy medycznej użytkownikowi.

Na wierzchniej części spodni z przodu i z tyłu umieszczone są panele wykonane z laminatu, z naciętymi otworami kompatybilnymi z systemem Molle/Pals, które umożliwiają montaż oporządzenia taktycznego 33, a także odcinki taśmy samoszczepnej 34 typu pętka, umożliwiające przypięcie oznaczeń, wg potrzeb użytkownika i posiadające otwory wycięte laserowo, które zapobiegają ograniczaniu możliwości stosowania innych elementów wyposażenia.

W części przedniej nogawek na wysokości podudzia oraz kolan zastosowano wzmocnienia wykonane z tkaniny antypoślizgowej zabezpieczające przed nadmiernym zużyciem i przecieraniem spodni 35. Część tylna dołu nogawek zawiera odcinki taśmy samoszczepnej 36 typu pętka przeznaczone do mocowania osłon stóp.

Ponadto w przedniej części nogawek spodni na wysokości goleni umieszczone są kieszenie 37 przeznaczone do przenoszenia w nich paneli balistycznych dodatkowych twardych stanowiących dodatkowe osłony balistyczne goleni 38, zaś w części udowej kieszenie 39 przeznaczone do umieszczenia w nich paneli balistycznych dodatkowych twardych stanowiących dodatkowe osłony balistyczne uda prawego 40 i lewego 41.

Poszycie spodni jest zbudowane z warstwy zewnętrznej i warstwy spodniej, tworzącej kieszenie spodni zapinane na taśmę samoszczepną lub zamki błyskawiczne 42 mieszczące wkłady balistyczne podstawowe miękkie. Wkłady balistyczne podstawowe miękkie rozmieszczone są w nogawce 43 i 44. Ponadto wkład balistyczny podstawowy miękki umieszczony jest w części spodni od kroczka przez pachwiny po klatkę piersiową z przodu i po odcinek piersiowy pleców z tyłu 45.

W obrębie spodni występują trzy segmenty wkładów balistycznych podstawowych (miękkich) nachodzących na siebie kolejno od dołu tj. wkład balistyczny podstawowy goleni 44 nachodzi na kolejny segment w postaci wkładu nogawki 43, którego odcinek o szerokości około 7 cm zachodzi na wyżej występujący wkład balistyczny podstawowy stanowiący osłonę kroczka i klatki piersiowej z przodu oraz odcinka piersiowego pleców 45.

Pomiędzy miękkimi wkładami balistycznymi, a wewnętrzną częścią poszycia spodni zastosowano połączenia rzepowe haczyk – pętka w celu poprawnego mocowania wkładów i zabezpieczenia ich przed przemieszczaniem w trakcie użytkowania.

Zastrzeżenie patentowe

1. Przeciwwybuchowe i odłamkooodporne ubranie ochronne składające się z kurtki z kołnierzem ochronnym oraz spodni, **znamiennie tym**, że w części przedniej kurtki (1) znajdują się wkłady balistyczne podstawowe miękkie klatki piersiowej (19), przedniej części kołnierza (20) oraz osłony krtani (21), a z tyłu kurtki (1) rozmieszczone są w kieszeniach (22) wkłady balistyczne podstawowe miękkie pleców (23), prawego rękawa kurtki (24), lewego rękawa kurtki (25) oraz wkład części tylnej kołnierza (26), przy czym wkład balistyczny podstawowy klatki piersiowej (19), który jest umieszczony w kieszeni, połączonej z kieszenią wkładu balistycznego podstawowego krtani (21), natomiast wkład balistyczny podstawowy przedniej części kołnierza (20) jest umieszczony na przodzie kurtki (1) i nachodzi na wkład klatki piersiowej (19), zaś w obrębie tyłu kurtki (1) występują segmenty wkładów balistycznych podstawowych miękkich nachodzących na siebie, takie jak wkłady balistyczne podstawowe rękawów (24 i 25), które są umieszczone w kieszeniach, połączonych z kieszenią wkładu balistycznego podstawowego

pleców (23), natomiast kieszeń zawierająca wkład balistyczny podstawowy tylnej części kołnierza (26) jest połączona szwem z poszyciem pleców tyłu kurtki (23), a w obrębie pleców kurtki (1) znajduje się protektor pleców (18), a ponadto w przedniej części nogawek spodni (2) na wysokości goleni umieszczone są kieszenie (37) przeznaczone do przenoszenia w nich paneli balistycznych dodatkowych twardych stanowiących dodatkowe osłony balistyczne goleni (38), zaś w części udowej są kieszenie (39) przeznaczone do umieszczenia w nich paneli balistycznych dodatkowych twardych stanowiących dodatkowe osłony balistyczne uda prawego (40) i lewego (41), natomiast wkłady balistyczne podstawowe miękkie rozmieszczone są w nogawce (43) i (44), a ponadto wkład balistyczny podstawowy miękki (45) umieszczony jest w części spodni od krocza przez pachwiny po klatkę piersiową z przodu i po odcinek piersiowy pleców z tyłu, przy czym trzy segmenty wkładów balistycznych podstawowych miękkich nachodzą na siebie kolejno od dołu, tak więc wkład balistyczny podstawowy goleni (44) nachodzi na kolejny segment w postaci wkładu nogawki (43), którego odcinek o szerokości korzystnie około 7 cm zachodzi na wyżej występujący wkład balistyczny podstawowy (45) stanowiący osłonę krocza i klatki piersiowej z przodu oraz odcinka piersiowego pleców.

Rysunki

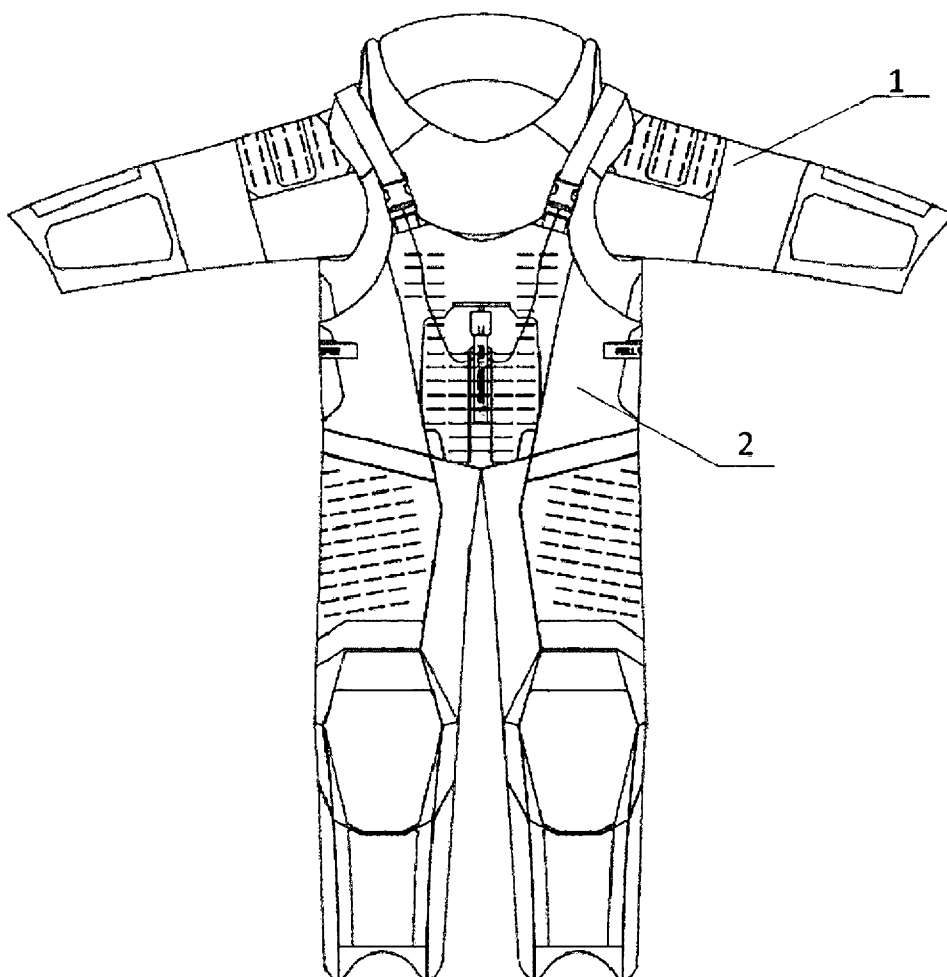


Fig. 1

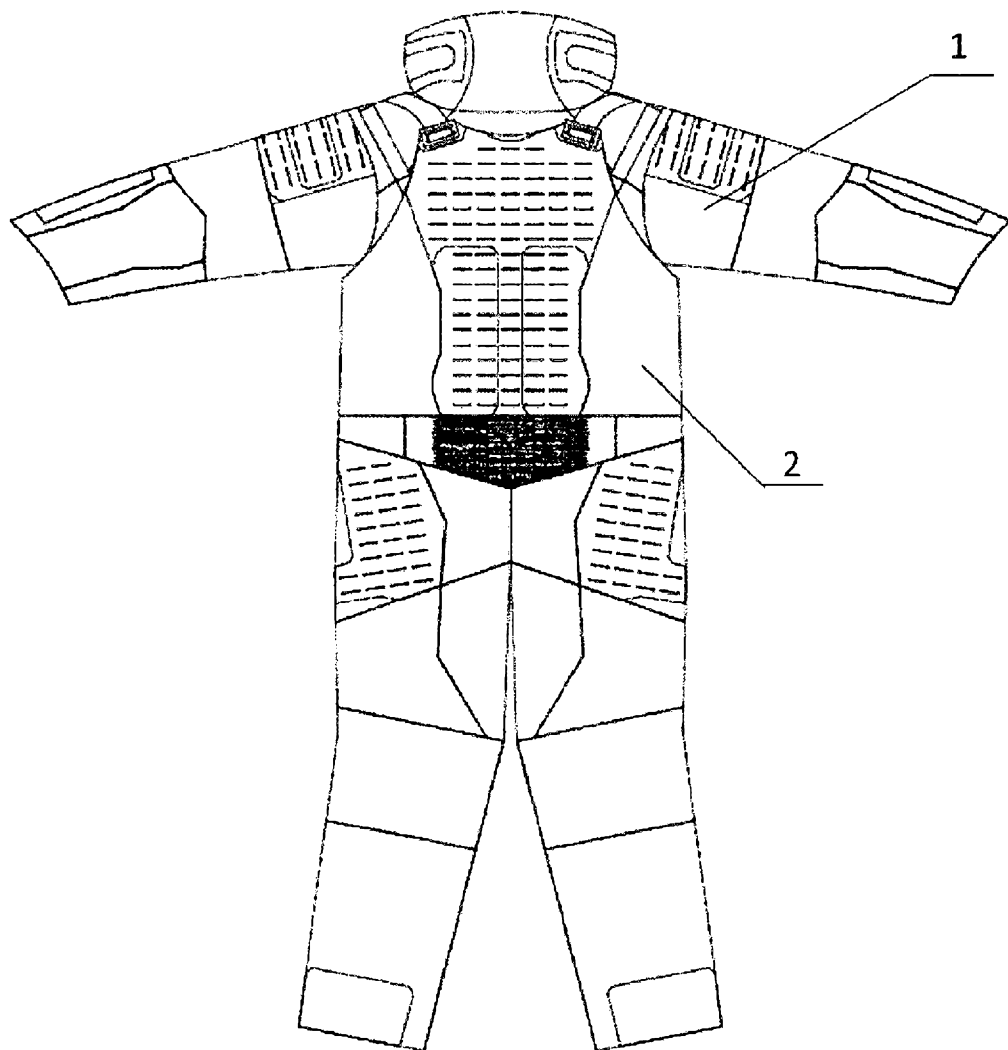


Fig.2

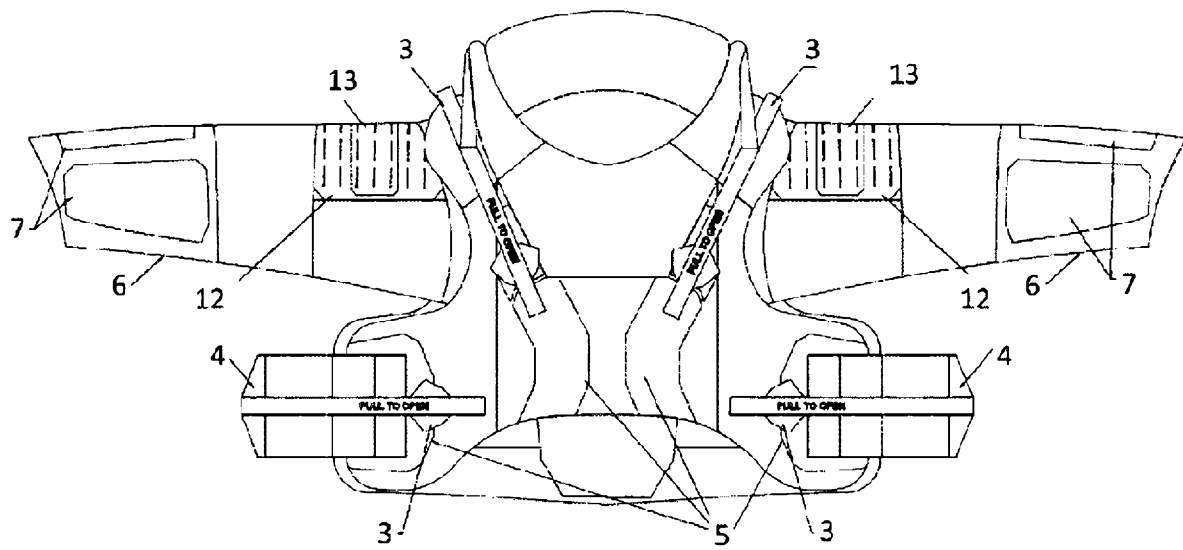


Fig. 3

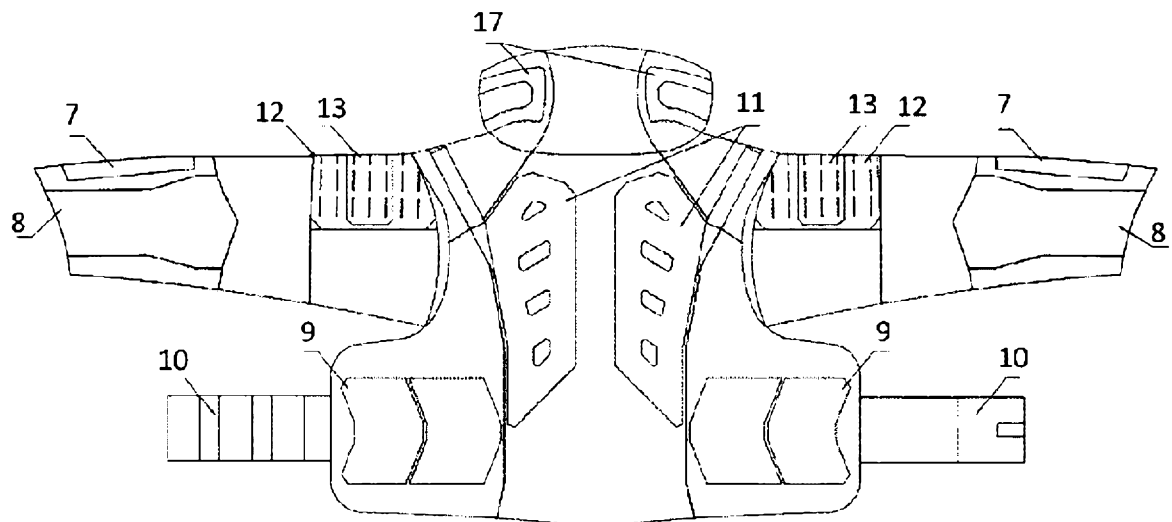


Fig. 4

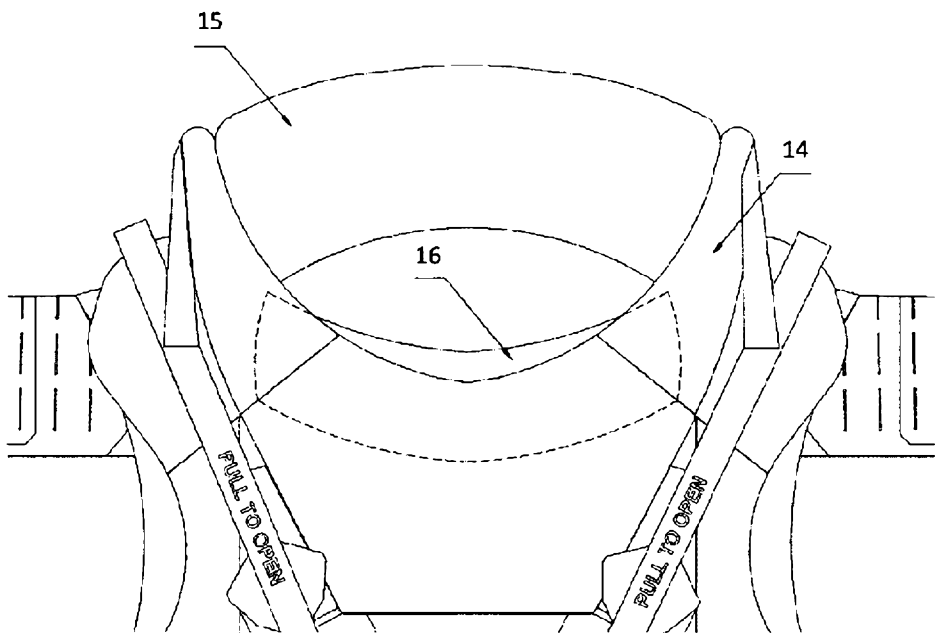


Fig. 5

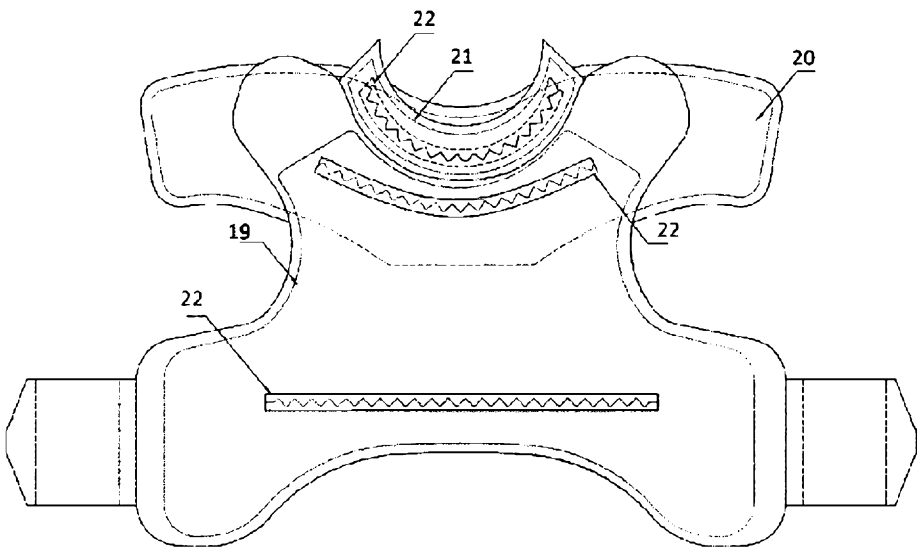


Fig.6

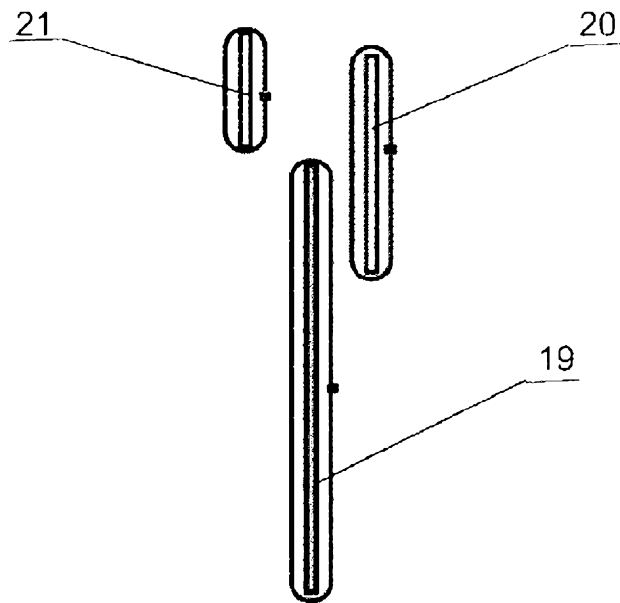


Fig. 7

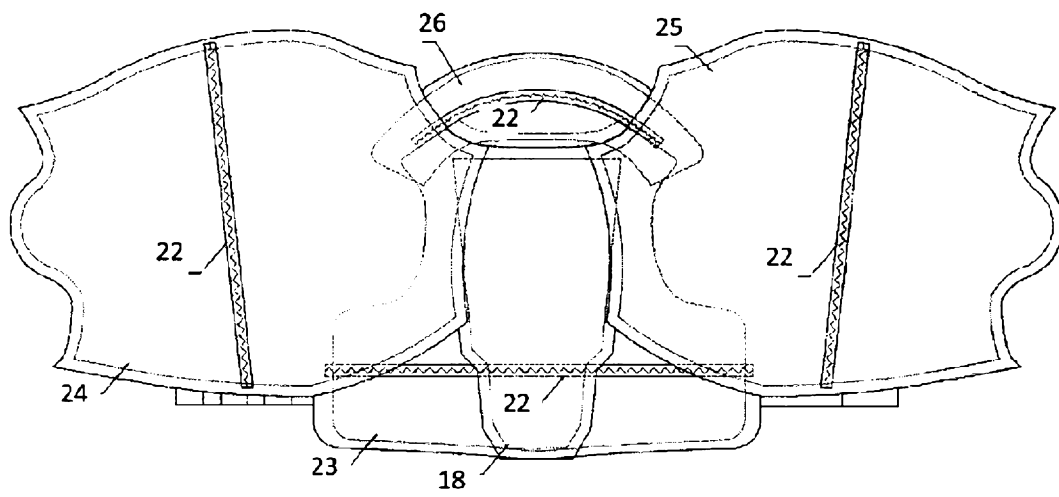


Fig. 8

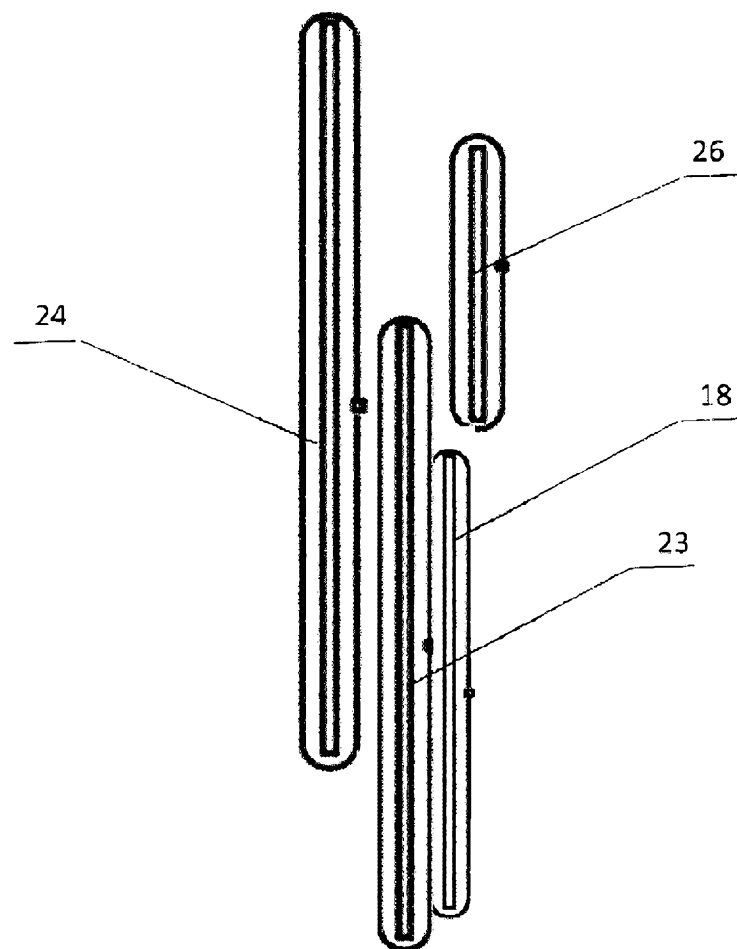


Fig. 9

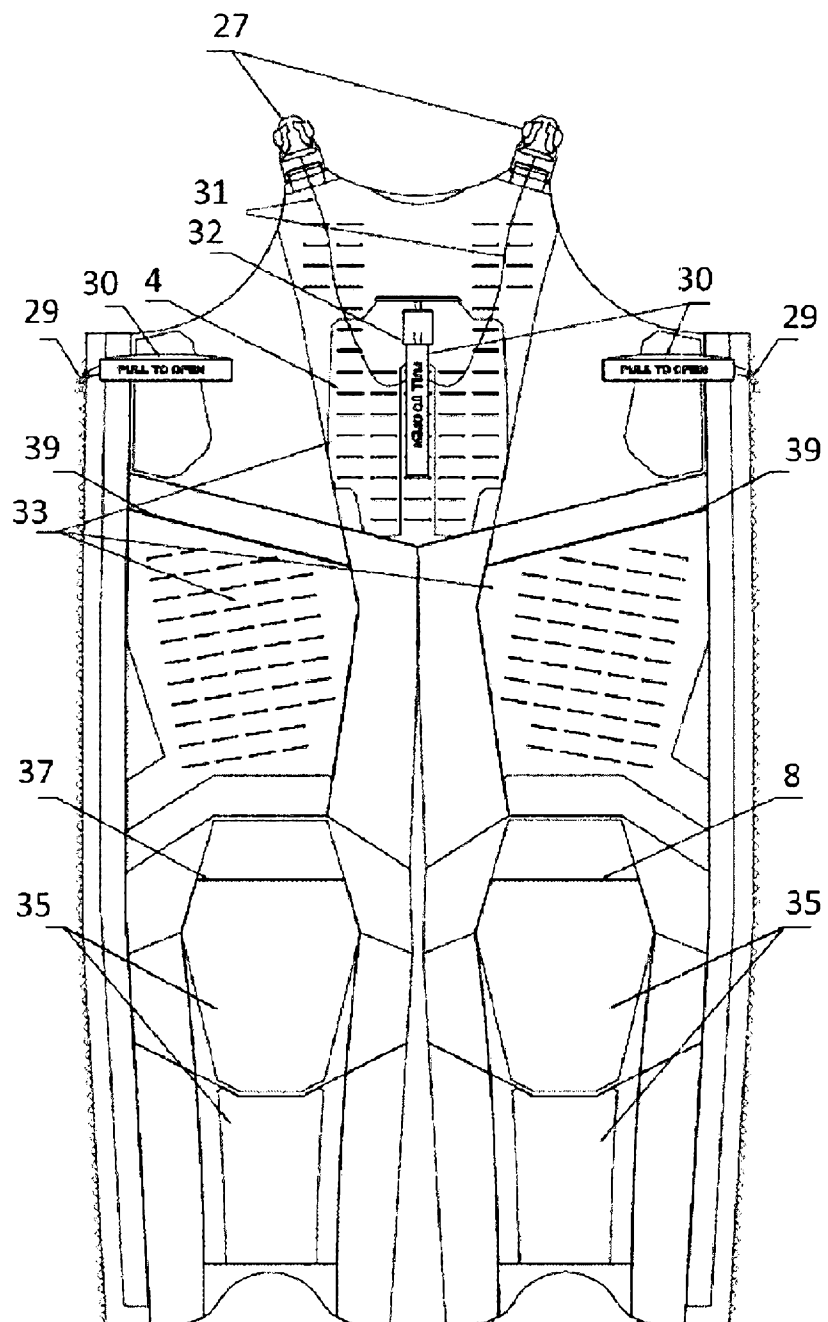


Fig. 10

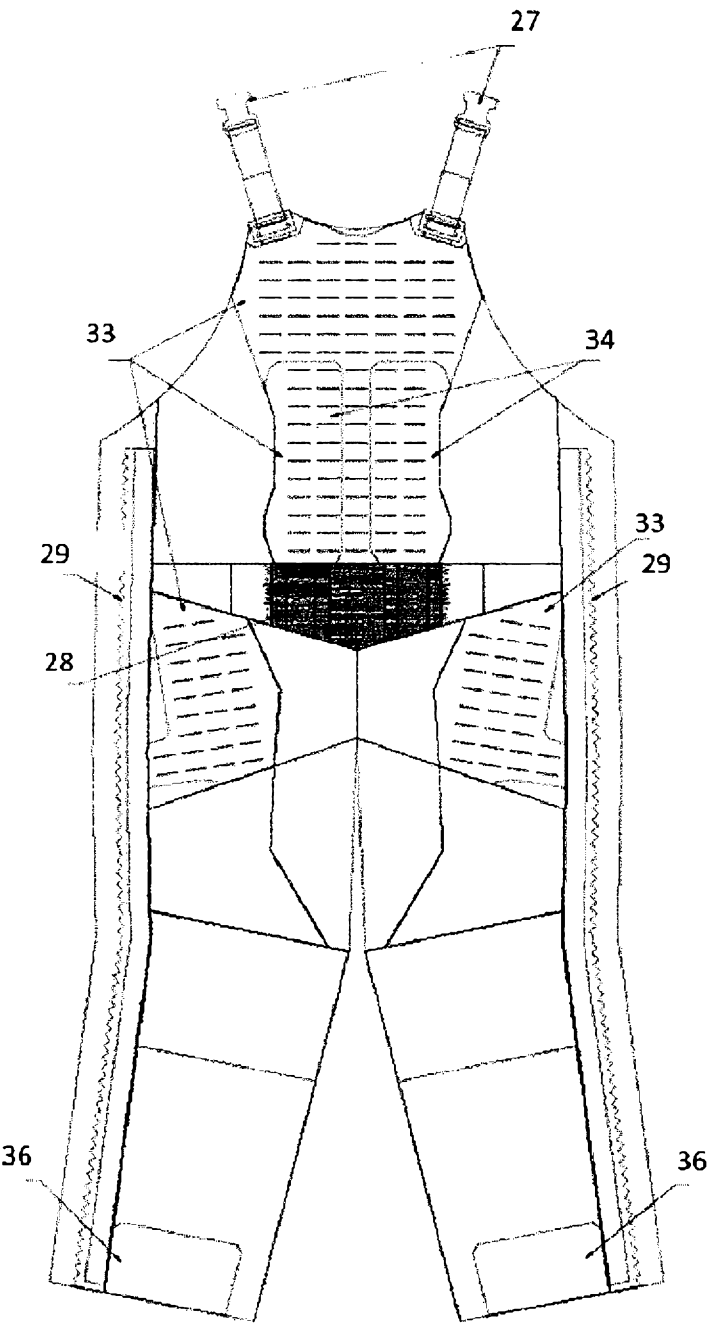


Fig. 11

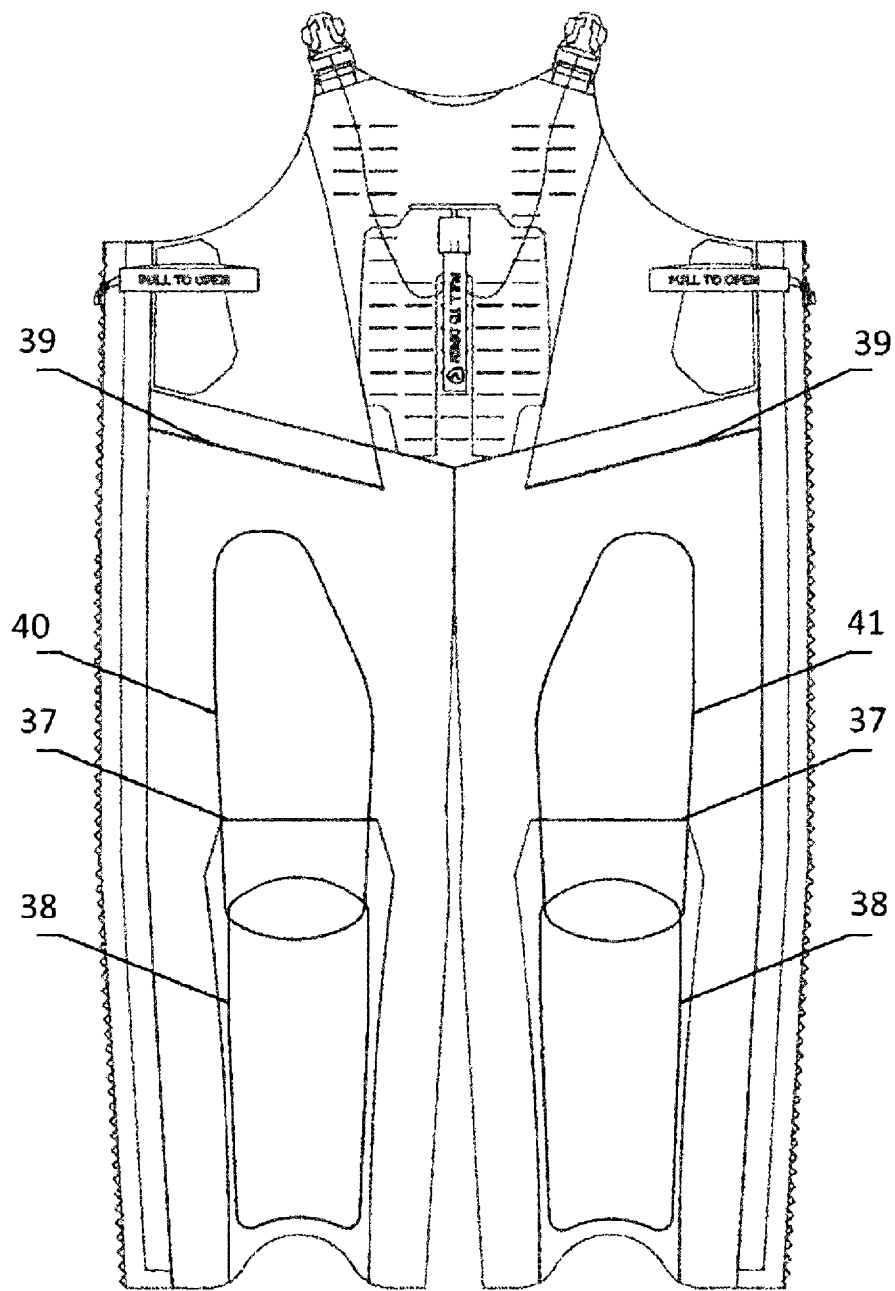


Fig. 12

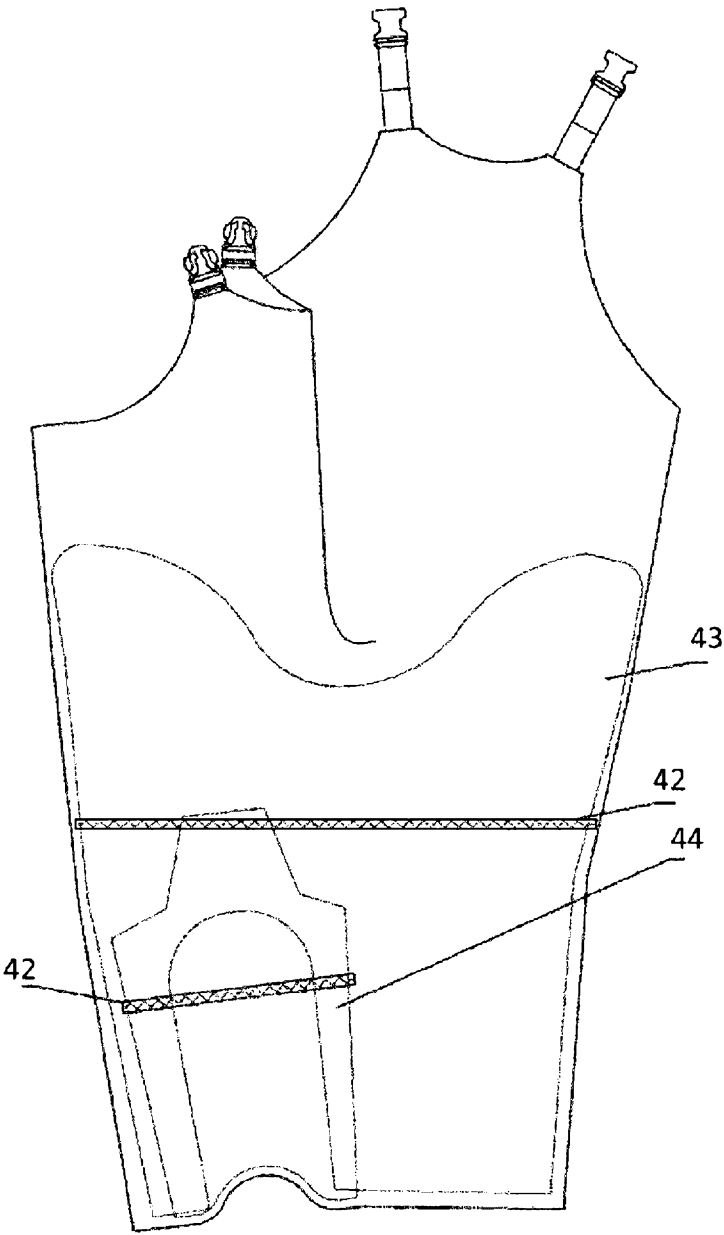


Fig. 13

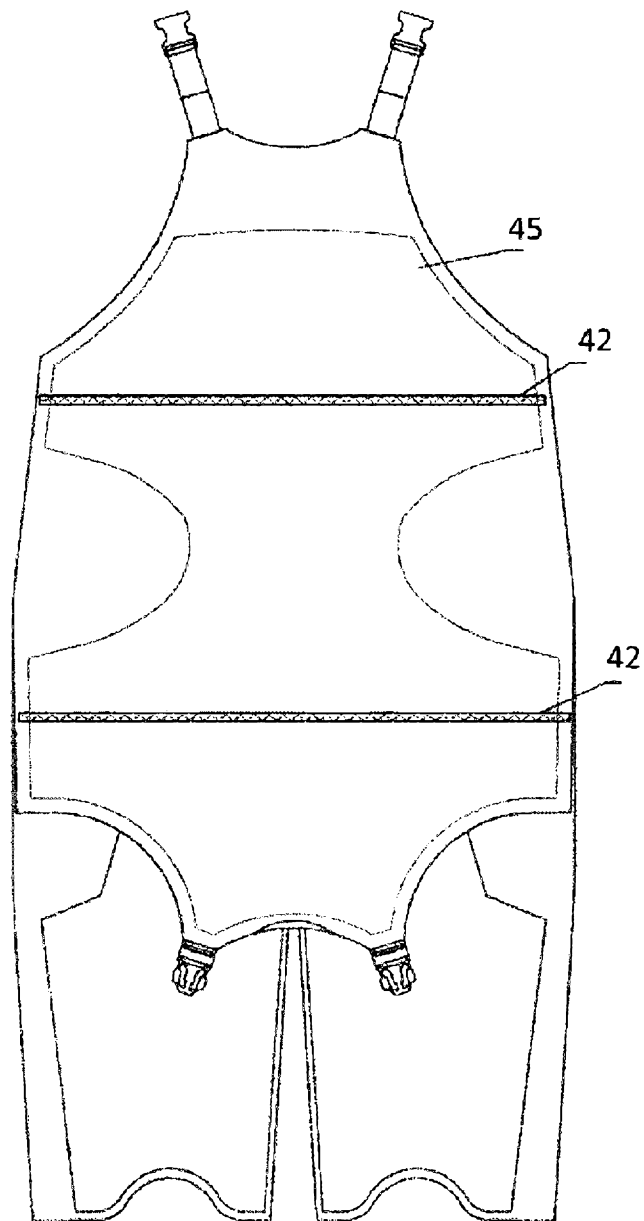


Fig. 14

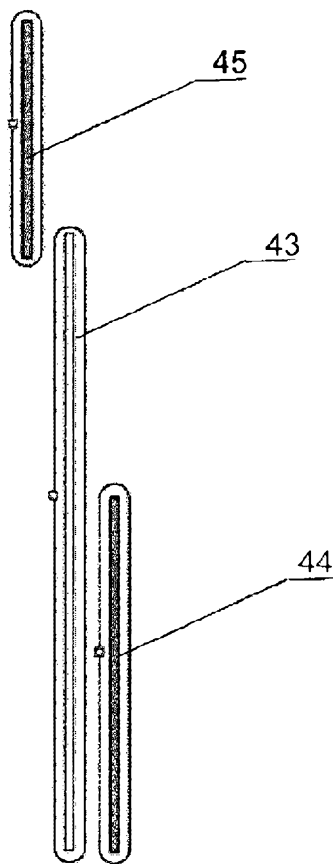


Fig. 15