

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241111**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **433776**

(51) Int.Cl.  
**A61F 5/01 (2006.01)**  
**A61F 5/02 (2006.01)**  
**A61F 5/34 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **05.05.2020**

(54)

**Gorset do stabilizacji dynamicznej kręgosłupa**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**08.11.2021 BUP 32/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**01.08.2022 WUP 31/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MICHAŁ PELCZARSKI, Wrocław, PL**

(74) Pełnomocnik:

**recz. pat. Bartosz Kuriata**

**PL 241111 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest gorset do stabilizacji dynamicznej kręgosłupa człowieka.

Budowa człowieka zawiera w sobie ewolucyjne wady, które wynikają głównie z pozycji stojącej, do której konstrukcja człowieka nie zdążyła się jeszcze przystosować. Jednym ze słabszych elementów układu mięśniowo-szkieletowego jest kręgosłup z jego amortyzującymi krzywiznami: szyjną, piersiową i lędźwiową. Kolumna kręgosłupa składa się z około dwudziestu czterech trzonów kręgowych oraz takiej samej liczby krążków międzykręgowych, zawierających w sobie jądro miażdżyste oraz pierścienie włókniste. Każde ścisnięcie zakrzywionej wstępnie kolumny powoduje dalsze pogłębianie tych krzywizn, co w konsekwencji wiąże się ze zwiększaniem kątów nachylenia sąsiednich kręgow. Prowadzi to do ucisku jednej krawędzi dysku oraz rozciągania przeciwległej, w efekcie czego powstaje tendencja do wyciskania jądra miażdżystego poza pierścienie dysku. Podczas nierównomiernego nacisku sąsiednich kręgow występuje również tendencja do wysuwania się dysku w kierunku rozchylających się kręgow. Każde wysuwanie dysków spomiędzy kręgow może prowadzić do ucisku systemu nerwowego lub kontaktu wzajemnego kręgow, co wiąże się z bólem lokalnym oraz ewentualnym promieniowaniem bólu w kierunku żeber lub innych kończyn. Na silną deformację odcinka lędźwiowego, pogłębiającą lordozę, wpływają takie sytuacje jak: ciąża, otyłość brzuszna i silne obciążenia osiowe podczas osiowego dźwignia ciężarów lub podczas licznych skoków. Na silne przerosty lordozy, wpływa również długotrwałe siedzenie bez podparcia odcinka lędźwiowego, prowadzące do obrotu miednicy (na kolcach biodrowych) w kierunku pośladków. Obie te sytuacje są dla kręgosłupa niekorzystne, ponieważ wychodzą poza kąty neutralne między kręgow. Na silne przyrosty kifozy czyli naturalnej krzywizny piersiowej mają również wpływ: obfity biust, prace prowadzone w dużym pochyleniu odcinka szyjnego, na przykład przy szyciu lub pracach bardzo precyzyjnych, wynikają one również z długotrwałego siedzenia bez podparcia odcinka lędźwiowego. Powoduje to obrót miednicy w kierunku zewnętrznym, na kolcach biodrowych i wygięcie się kręgosłupa w łuk, czyli redukcję lordozy oraz pogłębienie kifozy.

Z amerykańskiego dokumentu patentowego US6258014 znane jest rozwiązanie do ćwiczenia w oporze i w stabilizacji oraz poprawiające tonus mięśniowy, które składa się z elastycznych wkładek wsuwanych w odzież silnie przylegającą do ciała. W rozwiązaniu wkładki pomijają obszar kręgosłupa skupiając się raczej na kończynach.

Z europejskiego dokumentu patentowego EP19980490014 znane jest rozwiązanie do rehabilitacji funkcji mięśniowych lub neurologicznych pacjenta, lub do diagnozowania dysfunkcji mięśniowych lub neurologicznych. Rozwiązanie ujawnia kombinezon z kieszeniami, w których rozmieszczone są elastyczne wkładki oraz komory balastujące, służące do korygowania czucia proprioceptorowego i poprawy pracy poszczególnych zaburzonych grup mięśni.

Amerykański dokument patentowy US7087032 ujawnia bieliznę do stabilizacji miednicy, zacieśnienia obręku brzucha, kontrolowania obręku brzucha i wykonania korekty w celu ustabilizowania dolnych pośladków bez dyskomfortu, a także bez konieczności zakładania i zdejmowania podczas wydalania.

Europejski dokument patentowy EP2856895 ujawnia kombinezon do treningu i korekcji postawy poprzez wzmocnienie proprioceptorowego i mimowolnego odczuwania prawidłowej postawy podczas stania i siedzenia. Stosowanie kombinezonu pozwala na utrzymanie prawidłowej postawy, co zmniejsza wyężdżenie mięśni przykręgosłupowych oraz chroni przed kontuzjami.

Z amerykańskiego dokumentu patentowego US4759543 znana jest pasywna poduszka do ćwiczeń i do łagodzenia bólu pleców oraz zapobiegania mu. Poduszka składa się z wielu nadmuchiwanym powietrzem komór umiejscowionych w pokrowcu z tkaniny. Pokrowiec zawiera pasek do przymocowania poduszki do oparcia krzesła. Objętość powietrza w komorach jest kontrolowana tak, że gdy odchylane oparcie przyjmuje wygodną pozycję na krześle, powietrze komory wywiera skierowaną do przodu siłę. Równowaga ciała jest biernie utrzymywana poprzez przeciwdziałanie skurczowi mięśni wspierających układ kręgosłupa, a tym samym zapewnia działanie wzmacniające.

Z amerykańskiego opisu patentowego US5433697 znana jest orteza wspierająca zarówno brzuch, jak i dolną część pleców użytkownika. Orteza zawiera wstępnie uformowany element podparcia lędźwiowego mający kształt lędźwiowy z kopułą, przy czym każdy element podtrzymujący jest połączony dwoma pasami. Pasy są ustawiane przez szczeliny na każdym elemencie i służą do wyboru zapotrzebowania na siłę docisku dla każdego użytkownika. Urządzenie zawiera ponadto zaokrąglone rogi z wgniecionymi krawędziami i otwory wentylacyjne na każdym elemencie nośnym dla wygody użytkownika podczas wydarzeń sportowych lub forsownej aktywności.

Z amerykańskiego opisu patentowego US4910802 znany jest kombinezon do ćwiczeń, który otacza postać ludzką od szyi do stóp. Kombinezon zawiera wiele elastycznych pasów umieszczonych na przeciwległych bokach części ramienia kombinezonu i pokrywających przednią, boczną i tylną część każdej nogi kombinezonu za pomocą środkowo elastycznej opaski zabezpieczającej użytkownika. Kombinezon posiada pionowy zamek na tylnej powierzchni kombinezonu, aby umożliwić założenie i zdjęcie kombinezonu.

Z amerykańskiego opisu patentowego US4120297 znany jest gorset ortopedyczny do podtrzymywania tułowia i korygowania deformacji kręgosłupa, złożony z kamizelki wykonanej z nierozciągliwego materiału otaczającego tułów, dwóch pionowych struktur usztywniających przymocowanych na środku przedniej i tylnej części kamizelki oraz nadmuchiwanej torby naprzeciw jamy brzusznej.

Znany jest z amerykańskiego zgłoszenia wynalazku US4559933 ortopedyczny gorset lędźwiowo-krzyżowy utworzony poprzez połączenie elementów półsztywnych i poduszki nadmuchiwanej. Ortopedyczny gorset lędźwiowo-krzyżowy wykonany jest z dwóch bocznych półskorup z półsztywnego tworzywa sztucznego połączonych wzdłuż sąsiednich krawędzi grzbietowych półsztywną cienką opaską tworzącą zawias przystosowany do ogólnego wyrównania z kręgosłupem noszącego, aby lepiej dopasować skorupy z konstrukcją mocującą i zaciskającą pomiędzy sąsiednimi przednimi krawędziami dwóch półskorup i nadmuchiwaną poduszką lędźwiową tworzącą dwie symetryczne poduszeczki względem osi. Ortopedyczny gorset lędźwiowo-krzyżowy znajduje zastosowanie w leczeniu przewlekłych schorzeń odcinka lędźwiowego oraz rwy kulszowej.

Żadne z powyższych, chroniących kręgosłup, obszar lędźwiowy czy wymuszających prawidłową postawę rozwiązań nie jest przeznaczone do wspomagania jego użytkownika w długotrwałej pozycji stojącej lub przy pochylaniu się nad przeszkodą z możliwością oparcia się o nią w sposób bezkontaktowy. Trudność projektowania rozwiązań służących do stabilizacji dynamicznej kolumny kręgosłupa polega na utrzymaniu umiarkowanych cech sztywności systemu, przy jak najniższej wadze, komforcie użytkownika czy zdolności do akumulacji energii potencjalnej.

Problemem, jaki stoi do rozwiązania przed przedmiotowym wynalazkiem, jest rozwiązanie, które pozwoli na wsparcie człowieka w trudnych, powtarzalnych, monotywnych pracach fizycznych i odciążenie jego układu mięśni przykręgosłupowych o około 10 do 30%. Zadaniem stojącym do rozwiązania jest konstrukcja chroniąca użytkownika przed urazami i utratą energii podczas wykonywanej pracy oraz pozwalająca mu na zachowanie zdrowia psychofizycznego w wydłużającym się, współcześnie, czasie życia.

Gorset do stabilizacji dynamicznej kręgosłupa utworzony z zakładanego na tułów ubioru, który w części lędźwiowej wyposażony jest w poduszkę pneumatyczną, **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż poduszka pneumatyczna ma postać pneumatycznej obręczy lędźwiowej, do której zamocowany jest pas pośladkowy, przy czym do zakładanego na tułów ubioru, w jego częściach barkowych, obrotowo zamocowany jest sytuowany za głowę pałąk, który ciągnem pierwszym, sytuowanym po jego jednej stronie, połączony jest z pneumatyczną obręczą lędźwiową, i który ciągnem drugim, sytuowanym po jego przeciwnej drugiej stronie, połączony jest z opaską na głowę, przy czym ciągnem pierwsze jest rozciągliwe i napręża sytuowany za głowę pałąk w kierunku do pneumatycznej obręczy lędźwiowej.

Korzystnie, ciągnem drugie jest rozciągliwe.

Korzystnie, ubiór ma postać uprząży piersiowej.

Korzystnie, ubiór ma postać kamizelki.

Korzystnie, pneumatyczna obręcz lędźwiowa posiada geometrię torusa o powiększonej średnicy w przekroju pionowym w części przedniej.

Korzystnie, pneumatyczna obręcz lędźwiowa dla ścisłego dolegania do ciała użytkownika wyposażona jest w rozmieszczone obwodowo w kilku miejscach regulacje obwodu promieniowego w postaci zaszewek otwieranych i zamykanych za pomocą pasków wyposażonych w rzepy albo klamry.

Korzystnie, pałąk umiejscowiony jest w dwusiecznej kąta między ciągnem pierwszym i ciągnem drugim, przy czym ciągnem drugie utrzymywane jest zasadniczo w horyzontalnym położeniu.

Geometria obręczy może również ulegać modyfikacjom, na przykład przewężeniu i zmniejszeniu średnic obszarów w okolicach bioder włącznie z całkowitą redukcją tych obszarów prowadzącą do powstania pierścienia składającego się z dwóch poduszek o geometrii półksiężyców przylegających do powłok brzusznych oraz części lędźwiowej, oraz dwóch płaskich części pierścienia przylegających do części biodrowych.

Przedmiot wynalazku stanowi egzoskielet należący do grupy systemów biernych, akumulujących energię potencjalną, przy użyciu elementów sprężystych i komór pneumatycznych.

Przedstawiony tutaj gorset według wynalazku przeciwdziała opisanym we wstępie stanie techniki zjawiskom poprzez redukcję pochylenia odcinka szyjnego oraz poprzez zmniejszanie redukcji lordozy (przeprostą odcinka lędźwiowego). Gorset ma za zadanie wsparcie odcinka szyjnego i piersiowego podczas problematycznych dla tego obszaru kręgosłupa zachowań człowieka związanych z mimowolnym pochylaniem głowy w kierunku wykonywanych prac precyzyjnych jak również w kierunku ekranu tabletu czy konsoli sterującej nadzorowanym urządzeniem. Ciężna, pierwsze i drugie, wraz z pałąkiem/dewiatorem przejmują siły na dużym ramieniu względem osi obrotu głowy, stabilizując sprężyste równowagę i odciążając znacznie mięśnie utrzymujące pochyloną głowę. W świecie natury, przykładowo u bizonów czy koni, w miejscu tym znajdziemy specjalny system cięgien, powięzi i mięśni kotwiony z tyłu głowy oraz w wysokich wyrostkach kolczystych umiejscowionych u nasady szyi.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest jego niski ciężar, wysoka elastyczność oraz pneumatyczne dostosowanie kształtu. Do głównych zalet przedstawionego gorsetu/egzoszkieletu należy zaliczyć możliwość dostosowywania go do potrzeb wynikających ze specyfiki pracy użytkownika, niski ciężar, modelowaną sztywność, wsparcie wrażliwego odcinka szyjnego oraz lędźwiowego, łatwość zakładania, brak krępowania ruchów oraz niewielką powierzchnię styczności z ciałem.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia założony na człowieka gorset w widoku z boku w pierwszym przykładzie wykonania, fig. 2 – założony na człowieka gorset w widoku z przodu w pierwszym przykładzie wykonania, fig. 3 – założony na człowieka gorset w widoku z tyłu w pierwszym przykładzie wykonania, fig. 4 – założony na człowieka gorset w widoku aksonometrycznym w pierwszym przykładzie wykonania, fig. 5 – założony na człowieka gorset w widoku z boku w pierwszym przykładzie wykonania z odmiennym zamocowaniem pasa pośladkowego do pasa lędźwiowego, fig. 6 – założony na człowieka gorset w widoku z przodu w drugim przykładzie wykonania, a fig. 7 – założony na człowieka gorset w widoku z tyłu w drugim przykładzie wykonania.

Gorset w przykładzie wykonania pierwszym według wynalazku składa się z dwóch sekcji, górnej i dolnej. Dolna sekcja zbudowana jest z pneumatycznej obręczy lędźwiowej 1 i zamocowanego do pneumatycznej obręczy lędźwiowej 1 pasa pośladkowego 2. Pas pośladkowy 2 poprzez klamrę regulacyjną 2a ma regulowaną długość. Pas pośladkowy 2 może być kotwiony wokół bioder, jak również wokół pośladków. Górna sekcja zbudowana jest z opaski na głowę 3 oraz zakładanego na tułów ubioru 4 w postaci upręży piersiowej mającej w częściach barkowych uchwyty 4a, w których obrotowo zamocowany jest, sytuowany z tyłu głowy, pałąk 5 (dewiator), do którego zamocowane są dwa elastyczne/rozciągliwe ciężna 6, 7, pierwsze i drugie. Ciężno 6 pierwsze napręża pałąk 5 w kierunku pneumatycznej obręczy lędźwiowej 1, do której końcem jest zamocowane, a ciężno 7 drugie, napręża pałąk 5 w kierunku do opaski na głowę 3, do której jest zamocowane. Ciężno 6 pierwsze od pałąka 5 odchodzi od strony jego przeciwnej niż ciężno 7 drugie. Ciężno pierwsze 6 do pneumatycznej obręczy lędźwiowej 1 zamocowane jest przy użyciu klamry regulacyjnej 8. Upręż piersiowa 4 ma postać dwóch pasów parczanych, w części górnej zwrotnie przekładanych przez barki, w części środkowej skrzyżowanych na popiersiu i na plecach, a w części dolnej zamocowanych do pneumatycznej obręczy lędźwiowej 1. Pasy upręży piersiowej 4 do pneumatycznej obręczy lędźwiowej 1 zamocowane są poprzez klamry regulacyjne. Opaska na głowę 3 może mieć sztywną lub elastyczną strukturę (strukturę parczanych pasów lub kasku). Zasadą jest, iż opaska na głowę 3 powinna być jak najmniej uciążliwa dla użytkownika przy realizacji wsparcia szyi poprzez uchwycenie głowy i przeniesienie na nią reakcji z cięgien 6 i 7, pierwszego i drugiego. Ciężna 6 i 7, pierwsze i drugie, mogą być wykonane z elastycznego materiału, na przykład z silikonu, gumy lub wymiennie z fragmentów gumy, silikonu o podatności bliskiej  $0,028 \div 0,036$  kg/milimetr (czyli 380 gram wywoła 1 mm odkształcenie). Ciężno 6 pierwsze i ciężno 7 drugie posiadają regulację długości. Ostatecznie podatność i całkowite wydłużenie układu ciężna 6 pierwszego i ciężna 7 drugiego dobierane jest indywidualnie do potrzeb użytkownika i wynika z zakresu potrzebnych ruchów głowy i sił oporujących te ruchy. Pneumatyczną obręcz lędźwiową 1 stanowi poduszka powietrzna, która posiada geometrię torusa mającego powiększoną średnicę w przekroju pionowym w części przedniej, to jest w części od frontu użytkownika. Opcjonalnie pneumatyczna obręcz lędźwiowa 1 może mieć postać poduszki o otwartym obwodzie i podkowiastej geometrii lub o geometrii torusa o rozciętym obwodzie. Celem geometrii powyższego typu jest przyleganie obręczy lędźwiowej 1 do ciała. Pneumatyczna obręcz lędźwiowa 1 dla ścisłego dolegania do ciała użytkownika wyposażona jest w rozmieszczone obwodowo, w trzech miejscach, regulacje 9, 10 obwodu promieniowego, w postaci zaszewek otwieranych i blokowanych za pomocą pasków wyposażonych w klamry albo rzepy regulacyjne. Klamry regulacyjne, za pośrednictwem których pasy upręży piersiowej 4 zamocowane są

do pneumatycznej obręczy lędźwiowej 1, mogą stanowić klamry regulacyjne regulacji 9 obwodu promieniowego. Jedna zaszewka ulokowana jest od frontu, a kolejne zaszewki po lewej i prawej stronie pneumatycznej obręczy lędźwiowej 1. Dzięki zaszewkom regulowane są promienie przekroju obręczy lędźwiowej 1, które wpasowują się w indywidualne gabaryty korpusu ciała użytkownika w jego odcinku lędźwiowym. Zadaniem pałąka 5 jest utrzymywanie się w dwusiecznej kąta między cięgnem 6 pierwszym i cięgnem 7 drugim, co umożliwia utrzymywanie zasadniczo horyzontalnego położenia cięgna 7 drugiego i brak pionowego oddziaływania na kręgi szyjne. Obręcz lędźwiowa 1 wypełniona jest powietrzem lub innym neutralnym gazem. Napełnianie realizowane jest pompką ręczną lub z butli gazowej. Obręcz lędźwiowa 1 zakładana jest przez nogi w przypadku obwodu zamkniętego.

Gorset w przykładzie wykonania drugim według wynalazku utworzony jest jak w przykładzie wykonania pierwszym według wynalazku z tą różnicą, iż ubiór 4 ma postać kamizelki, na przykład z tkaniny siatkowej, a cięgno 7 drugie jest wykonane z niesprężystej taśmy parcianej.

W innych przykładach wykonania ubiór może mieć także każdą inną dowolną postać, która pozwala na zamocowanie w częściach barkowych pałąka 5.

#### ZASADA DZIAŁANIA GORSETU

Zadaniem górnej części gorsetu jest odciążenie mięśni szyi ulegających u człowieka przeciążeniu podczas nadmiernego pochylania głowy w kierunku frontowym. Tego typu pochyleńcia człowiek realizuje bezwiednie podczas czytania książki czy przeglądania ekranu telefonu lub ekranu nadzorowanej maszyny. Zadaniem pałąka 5 jest utrzymywanie relatywnie horyzontalnego kierunku cięgna 7 drugiego, co umożliwia pochylanie głowy w kierunku frontowym, przy odciążeniu mięśni szyi i przy minimalnym dociążeniu osiowym odcinka szyjnego kręgosłupa. Cięgno 6 pierwsze posiada zakotwienie w pneumatycznej obręczy lędźwiowej 1 i wywołuje okresowe ciągnięcie tej obręczy 1 w kierunku górnym, wzmagając dodatkowo korygującą pracę obręczy lędźwiowej 1 na krzywiznę lędźwiową kręgosłupa.

Zadaniem dolnej części gorsetu jest kontrola krzywizny lędźwiowej kręgosłupa realizowana w myśl zasady redukcji nadmiernych krzywizn kręgosłupa. Jako że krzywizna odcinka lędźwiowego przebiega naturalnie w kierunku wnętrza jamy brzusznej, wszelkie działania zmierzające do zmniejszania tej krzywizny (w rozumieniu, powrotu do krzywizny neutralnej, wynikającej z fizjologii zdrowego kręgosłupa), są zatem bardzo wskazane. Każde obciążenie przedniej części obręczy lędźwiowej 4 jest korzystne i może ono być realizowane na przykład poprzez opieranie na przedniej części obręczy lędźwiowej 1 rąk lub konsoli operatorskiej. Dają one równoczesne działanie przeciwstawne: ucisk obręczy lędźwiowej 1 na górną część łuku lędźwiowego (od strony pleców) oraz ucisk obręczy lędźwiowej 1 na łócznie brzusznej (od strony powłok brzucha), działając na cały łuk lędźwiowy od strony jamy brzusznej. Powyższe działanie umożliwia bardzo ergonomiczne korygowanie zmieniających się w czasie krzywizn. Utrzymanie prawidłowego nachylenia lędźwiowej obręczy pneumatycznej 1 realizowane jest dzięki pasowi pośladkowemu 2 o regulowanej długości, kotwionemu wokół bioder lub wokół pośladków, w zależności od komfortu użytkownika. Korzystnie obręcz lędźwiowa 1 posiada zwiększoną średnicę równoleżnikową od frontu użytkownika. Jej celem jest stworzenie obszaru buforowego, dzięki któremu użytkownik będzie mógł oprzeć się o przeszkodę lub się od niej odbić. Podczas silnego skłonu w przód obręcz lędźwiowa 1 umożliwia oparcie korpusu na czole obręczy lędźwiowej 1, a w przypadku dynamicznego przeprowadzenia tej sekwencji ruchów umożliwia odbicie się od niego i powrót do pozycji pionowej. Przykładowo, robotnik sięgający nad stołem daleko, poza swój obrys nóg, po ciężki przedmiot, dzięki buforowi opiera się na krawędzi stołu, zyskując dodatkowo sprężyste podparcie. Przykładowo, dentysta może oprzeć się na swym pacjencie, unikając kontaktu bezpośredniego. Podczas „przykucania” oraz siedzenia po turecku czołowa część obręczy lędźwiowej 1 ulega kompresji i daje oparcie dla prawidłowego położenia miednicy, stabilizując ruchliwy odcinek lędźwiowy użytkownika i nie pozwalając na „garbienie się” lub inaczej przyjmowanie nadmiernych przeprostów kręgosłupa w odcinku lędźwiowym. Pneumatyczna obręcz lędźwiowa 1 podczas siedzenia z oparciem doznaje spłaszczenia w obszarze lędźwiowym, wpasowując się w krzywizny kręgosłupa i wypełniając puste obszary między oparciem a ciałem użytkownika.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Gorset do stabilizacji dynamicznej kręgosłupa utworzony z zakładanego na tułów ubioru, który w części lędźwiowej wyposażony jest w poduszkę pneumatyczną, **znamienny tym**, że poduszka pneumatyczna ma postać pneumatycznej obręczy lędźwiowej (1), do której zamocowany jest pas pośladkowy (2), przy czym do zakładanego na tułów ubioru (4),

w jego częściach barkowych, obrotowo zamocowany jest sytuowany za głową pałąk (5), który cięgnem (6) pierwszym, sytuowanym po jego jednej stronie, połączony jest z pneumatyczną obręczą lędźwiową (1), i który cięgnem (7) drugim, sytuowanym po jego przeciwnej drugiej stronie, połączony jest z opaską na głowę (3), przy czym cięgnem (6) pierwsze jest rozciągliwe i napręża sytuowany za głową pałąk (5) w kierunku do pneumatycznej obręczy lędźwiowej (1).

2. Gorset według zastrz. 1, **znamienny tym**, że cięgnem (7) drugie jest rozciągliwe.
3. Gorset według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ubiór (4) ma postać uprząży piersiowej.
4. Gorset według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ubiór (4) ma postać kamizelki.
5. Gorset według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pneumatyczna obręcz lędźwiowa (1) posiada geometrię torusa o powiększonej średnicy w przekroju pionowym w części przedniej.
6. Gorset według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pneumatyczna obręcz lędźwiowa (1) dla ścisłego dolegania do ciała użytkownika wyposażona jest w rozmieszczone obwodowo w kilku miejscach regulacje (9, 10) obwodu promieniowego w postaci zaszewek otwieranych i zamykanych za pomocą pasków wyposażonych w rzepy albo klamry.
7. Gorset według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pałąk (5) umiejscowiony jest w dwusiecznej kąta między cięgnem (6) pierwszym i cięgnem (7) drugim, przy czym cięgnem (7) drugie utrzymywane jest zasadniczo w horyzontalnym położeniu.

Rysunki

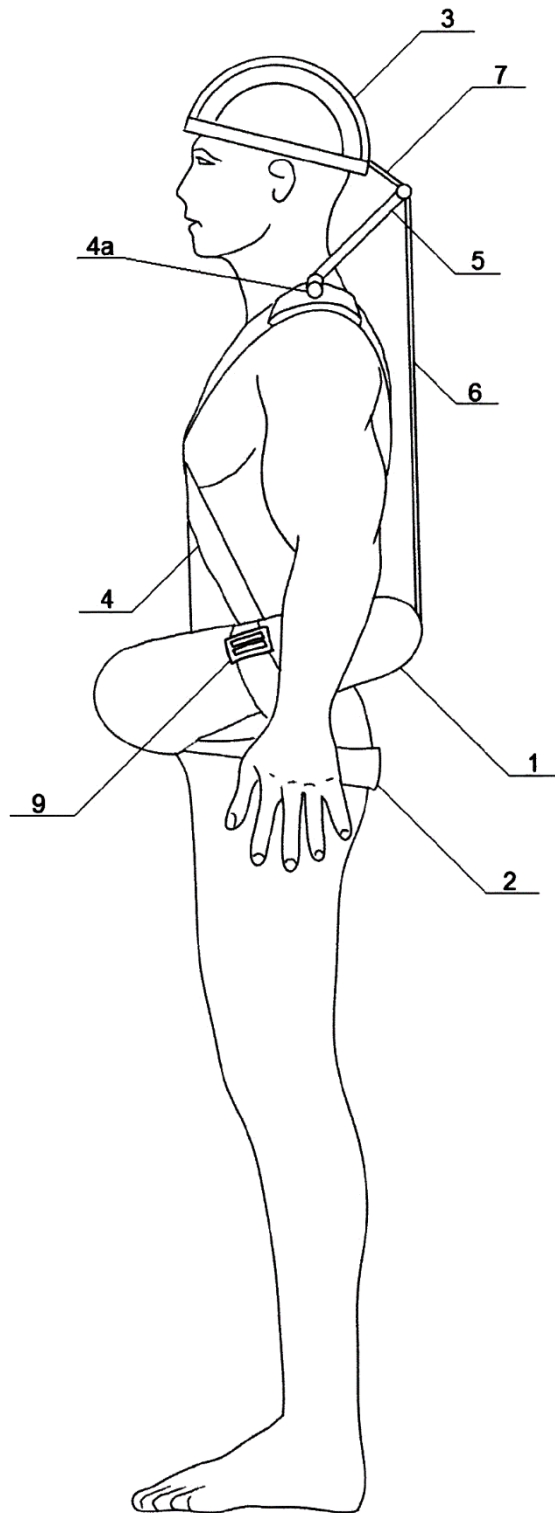
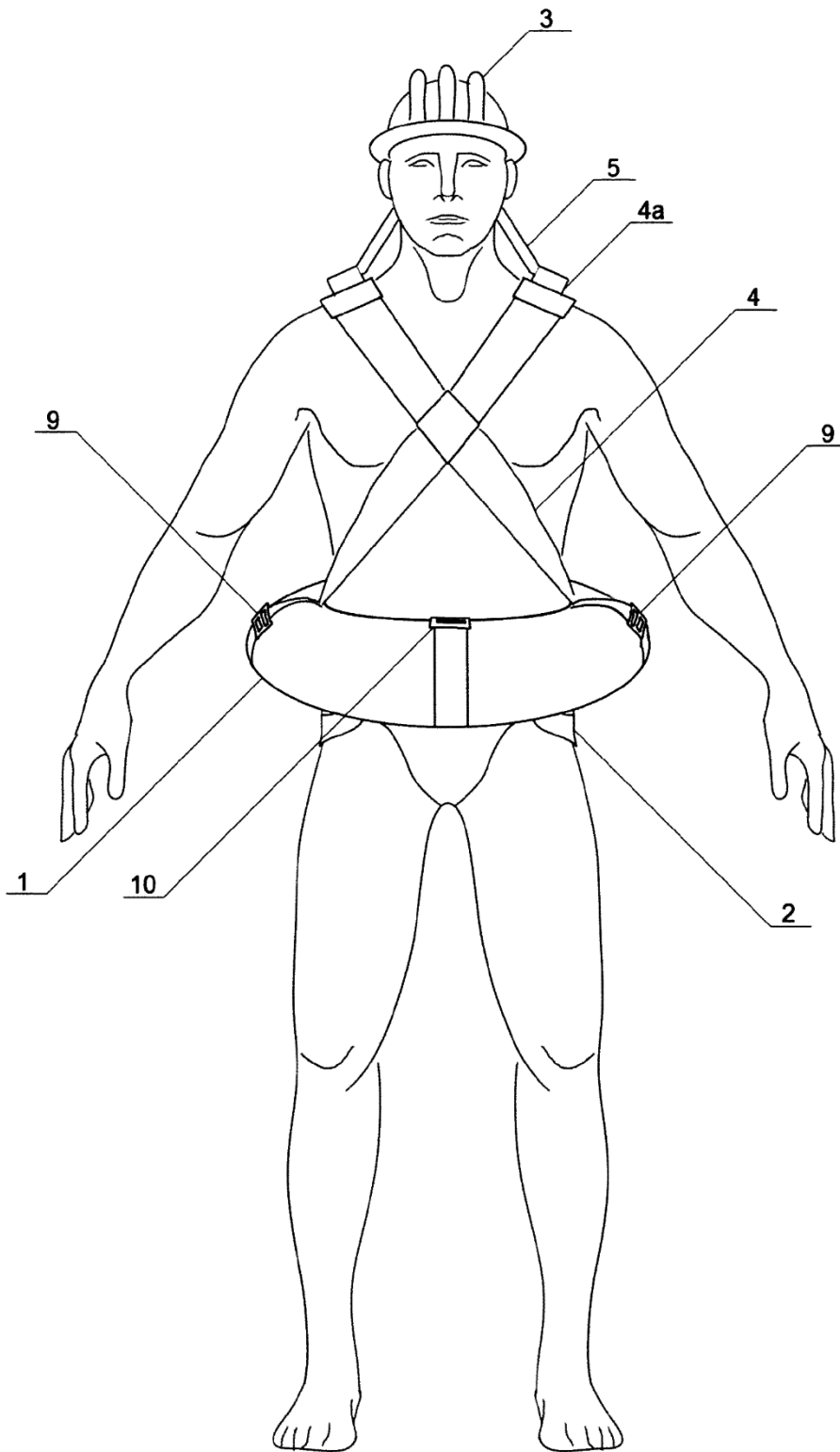
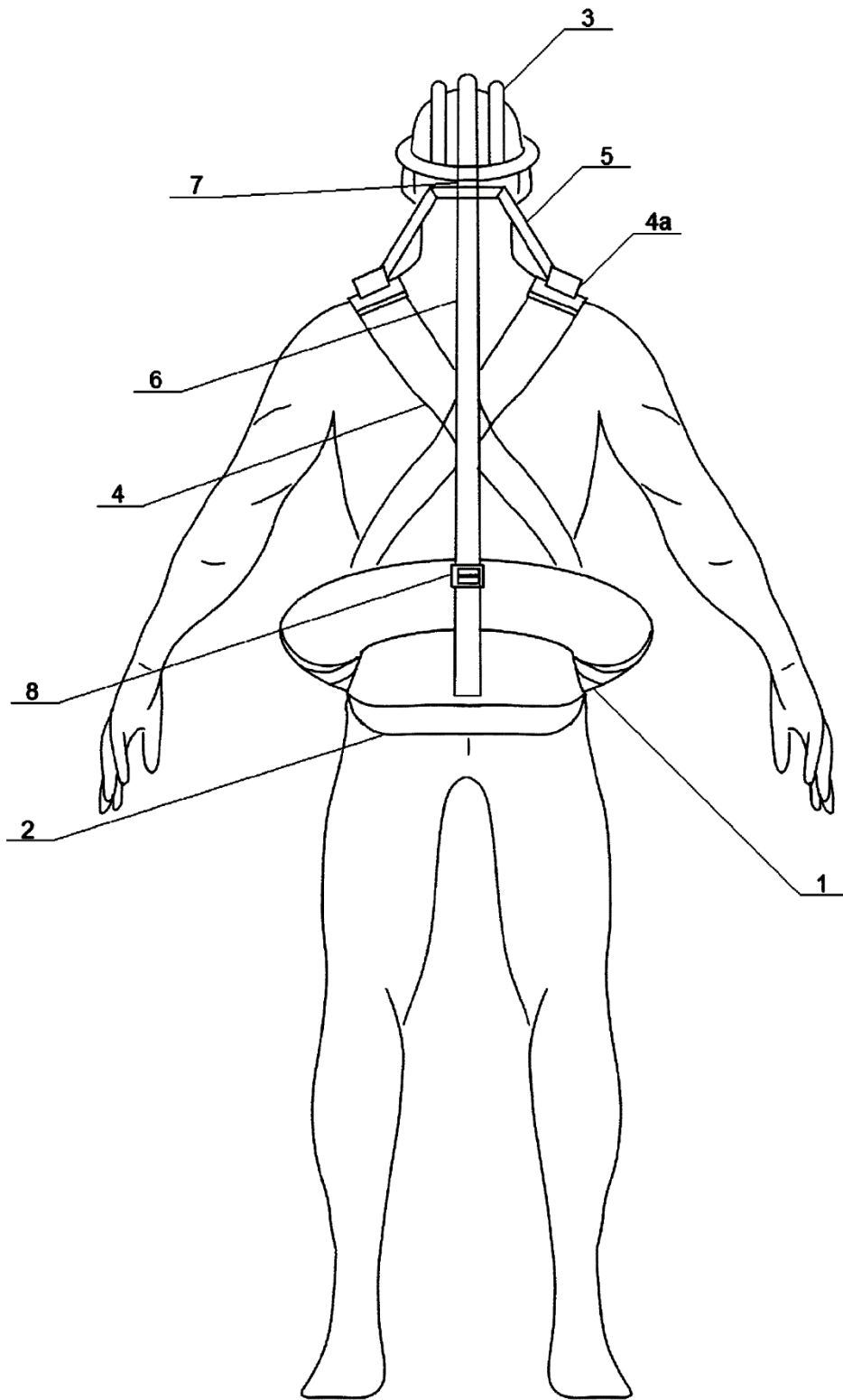


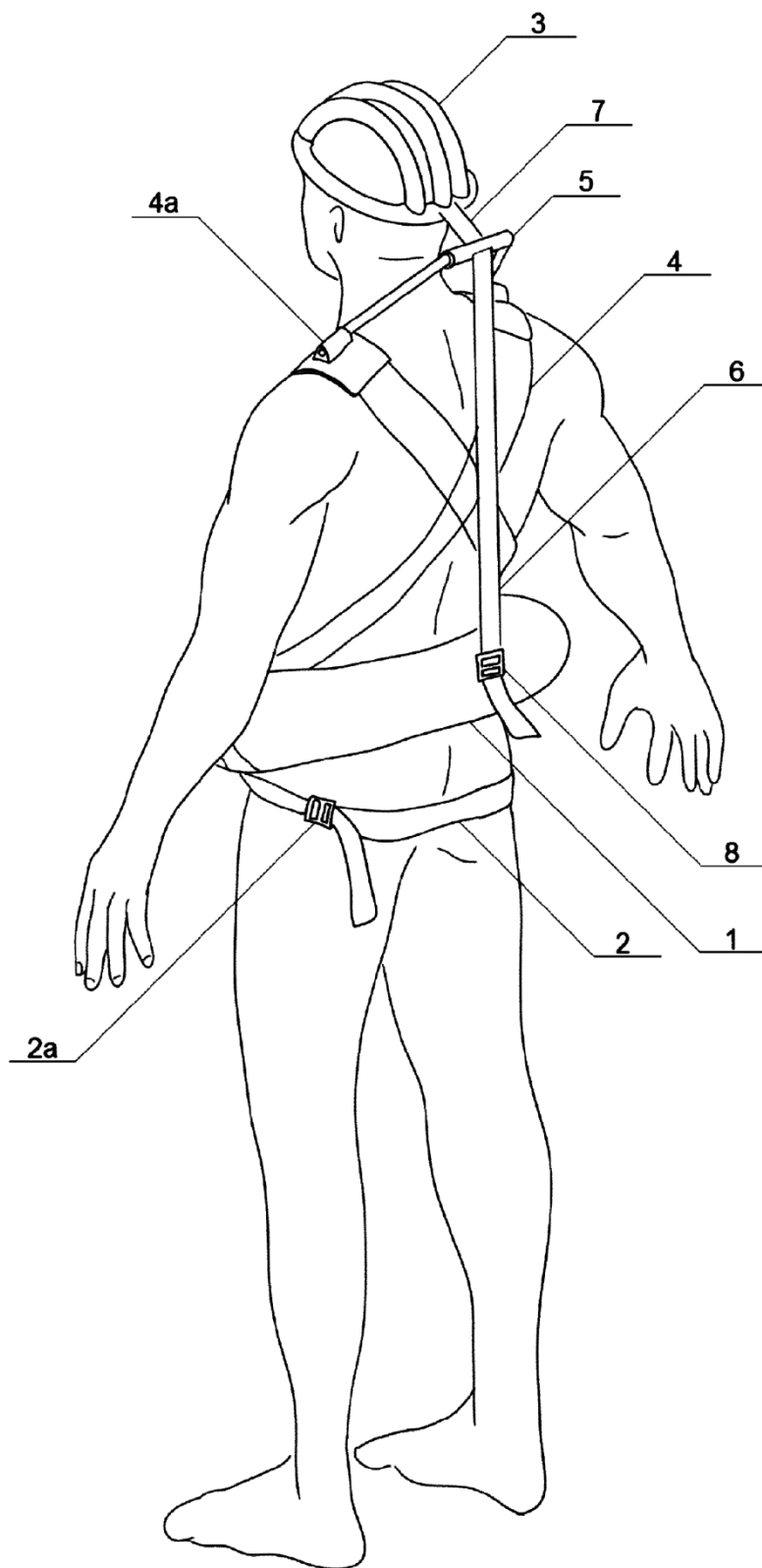
Fig. 1



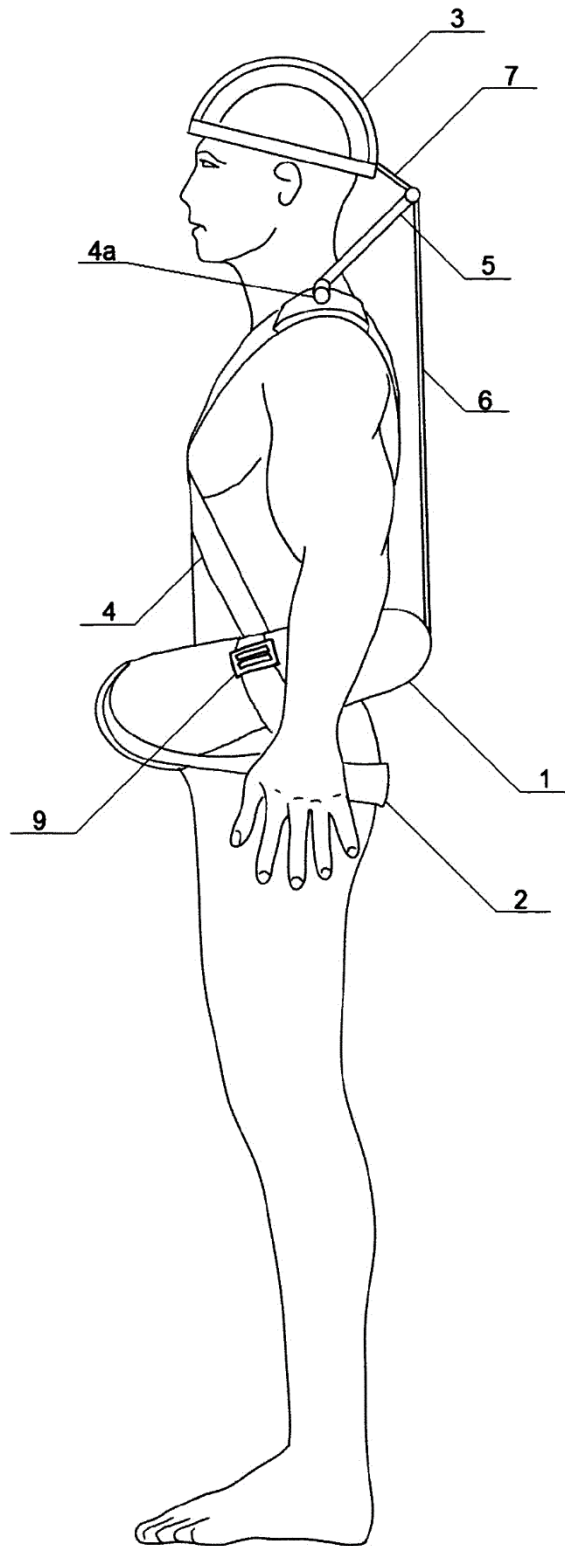
**Fig. 2**



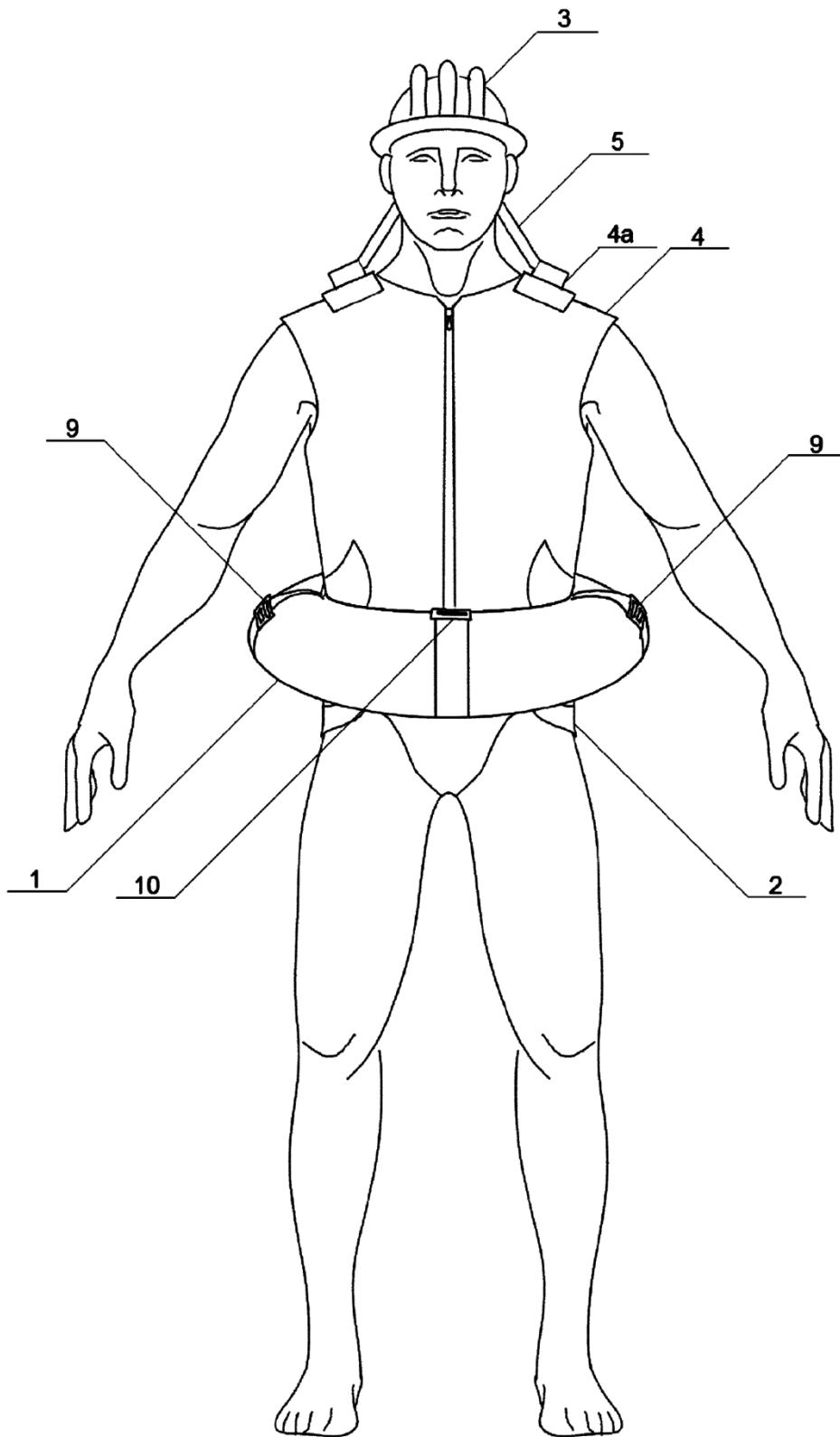
**Fig. 3**



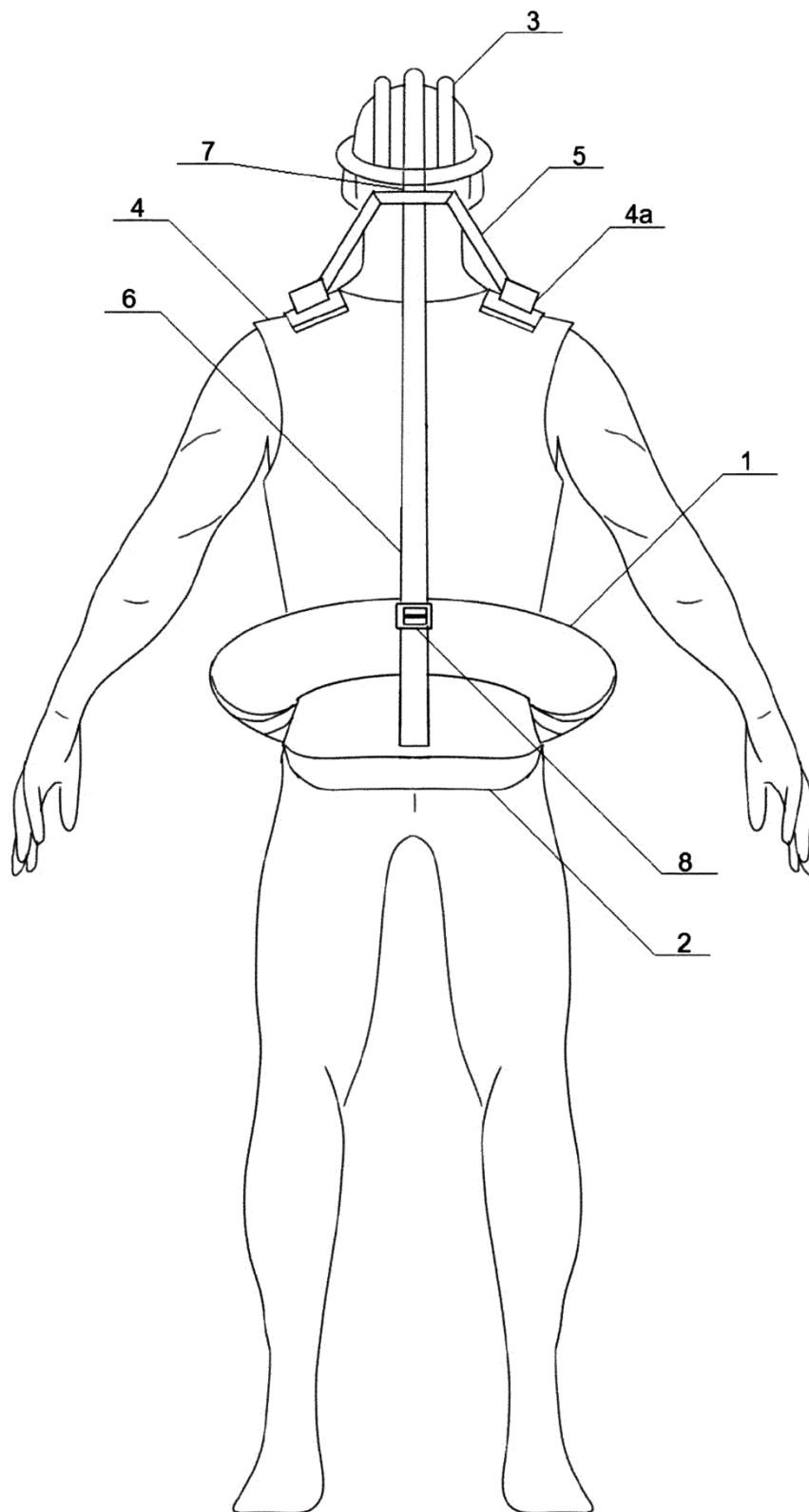
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**