

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 243372 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438790**

(22) Data zgłoszenia: **2021.08.20**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.02.27 BUP 09/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.08.14 WUP 33/2023**

(51) MKP:

**A41D 13/00** (2006.01)

**A61F 5/00** (2006.01)

**A61F 5/02** (2006.01)

**B66F 9/00** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL**

**MITKO SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ**

**ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Wodzisław Śląski, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**MICHAŁ PELCZARSKI, Wrocław, PL**

(74) Pełnomocnik:

**Katarzyna Paprzycka, Wrocław, PL**

(54) Tytuł:

**Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa**

**PL 243372 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa znajdujące zastosowanie w ograniczaniu przeciążeń układu mięśniowo-szkieletowego człowieka występujących podczas przemieszczania ciężkich przedmiotów jako sztywny możliwie lekki nośnik systemu pasywnego magazynowania energii sprężystej. Rozwiązanie może być wykorzystywane w wielu dziedzinach, tam gdzie istotnym jest odciążenie układu mięśniowo-szkieletowego człowieka obciążonego długofalowymi, powtarzalnymi czynnościami wymuszającymi określoną pozycję ciała, związanymi z podnoszeniem/przemieszczaniem ciężkich przedmiotów.

Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe są obecnie najbardziej rozpowszechnionym powikłaniem zdrowotnym związanym z pracą zawodową. Jako ich przyczyny są identyfikowane wymuszona pozycja ciała, zwłaszcza wywierana siła i czas utrzymywania pozycji zwiększającej obciążenie statyczne mięśni. W przypadku tego wynalazku problem ten jest widoczny zwłaszcza wśród osób narażonych na długotrwałe, monotypiczne zespoły ruchowe polegające na nachylaniu, zginaniu szczególnie wokół stawów biodrowych oraz przeciążeniu obręczy barkowych, ramion i przedramion, które mogą być m.in. generowane w trakcie długofalowego podnoszenia i/lub innego przemieszczania ciężkich przedmiotów. Działania te z czasem prowadzą do powstania zespołu bolesności mięśniowej, a w jego wyniku do zwyrodnienia i chorób, w tym chorób zawodowych.

Z europejskiego zgłoszenia patentowego nr EP3694451 (A1) znane jest urządzenie do wspomaganie ruchów podnoszenia ciała ludzkiego, które to urządzenie może być noszone na ciele i zawiera: element biodrowy; dwa paski na ramię; element tylny, który jest umieszczony na elemencie biodrowym i ma co najmniej jeden element wzmacniający, wykonany przynajmniej częściowo z materiału elastycznego; oraz dwa paski na nogi, które znajdują się na elemencie biodrowym i są wykonane, przynajmniej częściowo, z elastomeru i umieszczone na elemencie biodrowym, aby działały jako przedłużenie elementu plecowego, każdy z pasów na nogi zawiera element kolanowy z górną pętlą kolanową, dolną pętlą kolanową i element rzepki.

W amerykańskim zgłoszeniu nr WO2014195373A1 ujawniono natomiast urządzenie do podnoszenia noszone na ciele w celu mobilnej pomocy przy podnoszeniu i przenoszeniu ciężarów przez osobę obsługującą, zawierające konstrukcję nośną. Konstrukcja nośna jest noszona na ciele osoby obsługującej i posiada wiele elementów nośnych, które są połączone przegubowo, są ruchome względem siebie i mogą być zamocowane względem siebie, oraz zawiera wiele punktów połączenia korpusu. Konstrukcja nośna ma co najmniej biernie działające środki wspomagające ruch do wspomaganie ruchu części ciała absorbujących obciążenie i do ochrony przed urazami osoby obsługującej. Przewidziany jest co najmniej jeden siłownik, który może być selektywnie uruchamiany przez osobę obsługującą w celu aktywnego wspomaganie manipulowania ładunkami i który działa w sposób podtrzymujący pomiędzy przejmującymi obciążenie częściami ciała osoby obsługującej, w zależności od obciążenia.

Z międzynarodowego zgłoszenia patentowego nr WO2013064686 (A1) znane jest urządzenie podnoszące do podnoszenia i opuszczania przedmiotów obrabianych, zawierające mechanizm podnoszący i łącznik, który działa na przedmiot obrabiany, który to łącznik jest połączony z mechanizmem podnoszącym, przy czym łącznik jest chwytny lub dotykany przez osobę obsługującą.

W europejskim opisie patentowym nr EP3005891 (B1) ujawniono odzież do prac przeładunkowych składającą się z kurtki składającej się z dwóch rękawów i kamizelki, która to kamizelka składa się z panelu brzuszego i panelu tylnego połączonych z tymi rękawami za pomocą otworów na ramiona, przy czym wspomniane rękawy zawierają jeden koniec zaopatrzony w środki mocujące umożliwiające ich przymocowanie do każdej z rąk użytkownika, wspomniane ubranie zawiera co najmniej jeden układ umieszczony na poziomie każdej tulei tak, aby utworzyć linię naprężenia między środkami zahaczającymi a panelem grzbietowym, tak że wspomniana linia naprężania podczas użytkowania przeciwstawia się i/lub ogranicza wydłużenie ramienia użytkownika noszenie wymienionej odzieży, charakteryzujące się tym, że układ składa się z co najmniej jednego paska mającego dystalny koniec zamocowany przy rękawie, tuż pod otworem na ramię oraz bliższy koniec umieszczony na panelu grzbietowym tak, że część tzn. linia naciągu jest wytwarzana przez naprężenie tkaniny tulei.

Pneumatyczna kamizelka ujawniona w polskim opisie patentowym nr PL221482 (B1) ujawnia kamizelkę, w której od góry, w kierunku dołu części centralnej, odchodzą dwa krzyżujące się ze sobą

ciągna grzbietowe, przechodzące w ciągna doudowe, zakończone opaskami nadudowymi, wyposażonymi w zapięcia umożliwiające ich zamocowanie. Ponadto w środkowej części centralnej jest umiejscowione ciągnie pionowe, pod którym, w rękawie materiałowym, znajduje się poduszka pionowa.

Pasywne urządzenie wspomagające prace kręgosłupa odciąża mięśnie przykręgosłupowe oraz mięśnie obręczy barkowej, ramion i przedramion przenosząc siły w sposób bardziej ergonomiczny. Urządzenie umożliwia dłuższą, efektywną pracę użytkującej je osoby przy podnoszeniu/przemieszczaniu określonych ciężarów jednocześnie chroniąc przed powstaniem urazów wynikających z monotycznej pracy mięśni w sytuacji ich nadmiernego obciążenia. Jednocześnie wynalazek chroni przed urazami kumulacyjnymi (powstającymi w wyniku wielokrotnego i/lub długotrwałego dźwigania nawet niewielkich ciężarów w ciągu zmian roboczych) oraz urazami ostrymi (powstającymi w wyniku przekroczenia norm podnoszonych ciężarów lub wypadku przy pracy). Ważnym aspektem rozwiązania jest poprawa komfortu użytkowników urządzenia poprzez zastosowanie możliwie lekkiego, wentylowanego, wywierającego minimalne naciski na ciało nośnika systemu pasywnego magazynowania energii sprężystej. Nie bez znaczenia dla rozwiązania postawionego przez twórcę problemu technicznego pozostaje równoczesne wspieranie i odciążenie odcinka lędźwiowego ramion oraz fakt magazynowania energii podczas pochylania i pobierania przedmiotów, a następnie jej oddawania podczas ruchu powrotnego tj. pionizowania i/lub podnoszenia ciężarów.

Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa wyposażone w ramę nośną, szelki i pas biodrowy oraz pasy udowe charakteryzuje się tym, że zawiera dwa profile główne, równoległe do siebie i styczne w górnej części do ramy nośnej oraz dwa profile dolne, równoległe do siebie i prostopadłe do profilu głównego, korzystnie o przekroju ceownika lub płaskownika, na górnym końcu każdego profilu głównego umieszczone są co najmniej dwa bloczki górne, przy czym przez każdy bloczek górny lub wałek przechodzi gumowa lina lub gumowa taśma połączona poprzez karabińczyk oraz zacisk regulowany z linką dolną przechodzącą poprzez pierwszy bloczek dolny lub wałek, a następnie przez drugi bloczek dolny lub wałek zakończoną klamrą, która poprzez ciągnie doudowe połączona jest z pasem udowym, przy czym jeden koniec gumowej liny zamocowany jest poprzez knagę do profilu głównego, a drugi do ramy nośnej.

Korzystnie, gdy każdy z profili dolnych ma długość stanowiącą 0,25–0,33 długości profilu głównego.

Korzystnie, gdy do ramy nośnej zamocowany jest wysięgnik szelkowy na którym umieszczony jest retraktor z rękawicami ochronnymi.

Korzystnie, gdy do ramy nośnej zamocowany jest wysięgnik na którym umieszczony jest wentylator.

Korzystnie, gdy do ramy nośnej w dolnej jej części pomiędzy profilami głównymi zamocowany jest wentylator.

Korzystnie, gdy pomiędzy ramą nośną a szelką umieszczona jest sprężyna.

Zalety pasywnego urządzenia wspomagające prace kręgosłupa to:

- lekkość (waga ok. 5 kg) urządzenia wspierania i odciążania układu mięśniowo-szkieletowego użytkownika,
- brak krępowania ruchów użytkownika,
- minimalizacja ucisku urządzenia na ciało użytkownika,
- minimalizacja powierzchni styku ciała użytkownika z materiałami gromadzącymi ciepło, co poprawia komfort użytkownika,
- retraktory pozwalają na zmniejszenie obciążenia o kilka kilogramów odczuwalnego obciążenia rąk poprzez podwieszenie rąk do wysięgników ramy nośnej,
- zastosowanie w dolnej części ramy nośnej pomiędzy profilami głównymi 3 wentylatorów pozwala na poprawę komfortu termicznego użytkownika podczas pracy fizycznej. Możliwość uruchomienia wentylacji mechanicznej, nawiewnej skierowanej na twarz oraz drugiej wywiewnej skierowanej na odcinek lędźwiowy kręgosłupa w celu poprawy komfortu użytkownika poprzez chłodzenia i odsysania ciepłej warstwy w przyściennej powietrza.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest bliżej w przykładach wykonania oraz na rysunku, na którym:

fig. 1 przedstawia pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa w wariantcie podstawowym w widoku z boku,

fig. 2 przedstawia pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa w wariacie podstawowym w widoku z tyłu,

fig. 3 przedstawia pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa w wariacie rozszerzonym w widoku z boku,

fig. 4 przedstawia pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa w wariacie rozszerzonym w widoku z tyłu.

#### Przykład 1

Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa wg wynalazku wyposażone jest w ramę nośną 1, szelki 2, pas biodrowy 15 oraz pasy udowe 21 oraz dodatkowo ma zamocowane dwa profile główne 3 o przekroju ceownika, równoległe do siebie i styczne do ramy nośnej 1 oraz dwa profile dolne 4 o długości 0,25 długości profilu głównego 3, równoległe do siebie i prostopadłe do profilu głównego 3, na górnym końcu każdego profilu głównego 3 umieszczone są dwa bloczki górne 5, przy czym przez każdy bloczek górny 5 przechodzi gumowa lina 8 połączona poprzez karabińczyk 9 oraz zacisk regulowany 12 z linką dolną 10 przechodzącą poprzez pierwszy bloczek dolny 6, a następnie przez drugi bloczek dolny 7 zakończoną klamrą 13, która poprzez ciągnię doudowe 14 połączona jest z pasem udowym 21, przy czym jeden koniec gumowej liny 8 zamocowany jest poprzez knagę 11 do profilu głównego 3, a drugi do ramy nośnej 1.

#### Przykład 2

Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa wg wynalazku wyposażone jest w ramę nośną 1, szelki 2, pas biodrowy 15 oraz pasy udowe 21 oraz dodatkowo ma zamocowane dwa profile główne 3 o przekroju płaskownika, równoległe do siebie i styczne do ramy nośnej 1 oraz dwa profile dolne 4 o długości 0,33 długości profilu głównego 3, równoległe do siebie i prostopadłe do profilu głównego 3, na górnym końcu każdego profilu głównego 3 umieszczone są dwa wałki 5, przy czym przez każdy bloczek górny 5 przechodzi gumowa taśma 8 połączona poprzez karabińczyk 9 oraz zacisk regulowany 12 z linką dolną 10 przechodzącą poprzez pierwszy wałek 6, a następnie przez drugi wałek 7 zakończoną klamrą 13, która poprzez ciągnię doudowe 14 połączona jest z pasem udowym 21, przy czym jeden koniec gumowej liny 8 zamocowany jest poprzez knagę 11 do profilu głównego 3, a drugi do ramy nośnej 1.

#### Przykład 3

W rozszerzonym wariacie wynalazku pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa zrealizowane jest jak przykładzie 1 oraz dodatkowo wyposażone jest w wysięgnik szelkowy 16 na którym umieszczony jest retraktor 17 z rękawicami ochronnymi 18, pomiędzy ramą nośną 1 a szelką 2 umieszczona jest sprężyna 19. Do ramy nośnej 1 w dolnej jej części pomiędzy profilami głównymi 3 zamocowany jest wentylator 20. Dodatkowo do ramy nośnej 1 zamocowany jest wysięgnik 22 na którym umieszczony jest wentylator 20.

#### Zasada działania

Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa wg wynalazku służy do poprawy jakości pracy użytkowników, a także zapobieganiu szerezeniu się chorób zawodowych związanych z układem mięśniowo-szkieletowym. Działanie urządzenia polega na magazynowaniu i oddawaniu siły w postaci energii sprężystej ładowanej podczas ruchu kończyn użytkownika. Dzięki zastosowaniu gumowych lin 8, a także wysięgnika szelkowego 16 na którym umieszczony jest retraktor 17 z rękawicami ochronnymi 18 stanowiący system wsparcia ręki i ramienia, zostają zminimalizowane efekty przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego użytkownika. Nośnikiem urządzenia jest lekka, sztywna rama nośna 1 do której, na systemie bloczków 5–7, zamocowany jest zespół lin gumowych 8 z możliwością jego regulacji za pomocą zacisku regulowanego 12. Gumowe liny 8 znajdują się na znacznie większym ramieniu względem osi obrotu stawu biodrowego w porównaniu z ramieniem na jakim pracują mięśnie przykręgosłupowe człowieka. Dzięki temu uzyskuje się efekt odciążenia mięśni przykręgosłupowych oraz przeniesienia siły na ramę nośną 1 i pasy udowe 21 w celu ochrony układu mięśniowo-szkieletowego użytkownika w sytuacji długotrwałych, powtarzalnych obciążeń. Siła przenoszona na grube kości mięśniowego uda minimalizuje dyskomfort. Jednocześnie zastosowany w rozwiązaniu wysięgnik szelkowy 16 na którym umieszczony jest retraktor 17 z rękawicami ochronnymi 18 stanowiący system pozwalający na przejście sił z dłoni wprost na ramę nośną 1 odciążając mięśnie ramienia, przedramienia i pasa barkowego użytkownika.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa wyposażone w ramę nośną (1), szelki (2) i pas biodrowy (15) oraz pasy udowe (21), **znamiennie tym**, że zawiera dwa profile główne (3), równoległe do siebie i styczne w górnej części do ramy nośnej (1) oraz dwa profile dolne (4), równoległe do siebie i prostopadłe do profilu głównego (3), na górnym końcu każdego profilu głównego (3) umieszczone są co najmniej dwa bloczki górne (5), przy czym przez każdy bloczek górny lub wałek (5) przechodzi gumowa lina lub gumowa taśma (8) połączona poprzez karabińczyk (9) oraz zacisk regulowany (12) z linką dolną (10) przechodzącą poprzez pierwszy bloczek dolny lub wałek (6) a następnie przez drugi bloczek dolny lub wałek (7) zakończoną kłamrą (13), która poprzez cięgno doudowe (14) połączona jest z pasem udowym (21), przy czym jeden koniec gumowej liny (8) zamocowany jest poprzez knagę (11) do profilu głównego (3), a drugi do ramy nośnej (1).
2. Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że każdy z profili dolnych (4) ma długość stanowiącą 0,25–0,33 długości profilu głównego (3).
3. Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że profil główny (1) jest o przekroju ceownika lub płaskownika.
4. Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że do ramy nośnej (1) zamocowany jest wysięgnik szelkowy (16) na którym umieszczony jest retraktor (17) z rękawicami ochronnymi (18).
5. Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że do ramy nośnej (1) zamocowany jest wysięgnik (22) na którym umieszczony jest wentylator (20).
6. Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że do ramy nośnej (1) w dolnej jej części pomiędzy profilami głównymi (3) zamocowany jest wentylator (20).
7. Pasywne urządzenie wspomagające pracę kręgosłupa według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pomiędzy ramą nośną (1) a szelką (2) umieszczona jest sprężyna (19).

## Rysunki

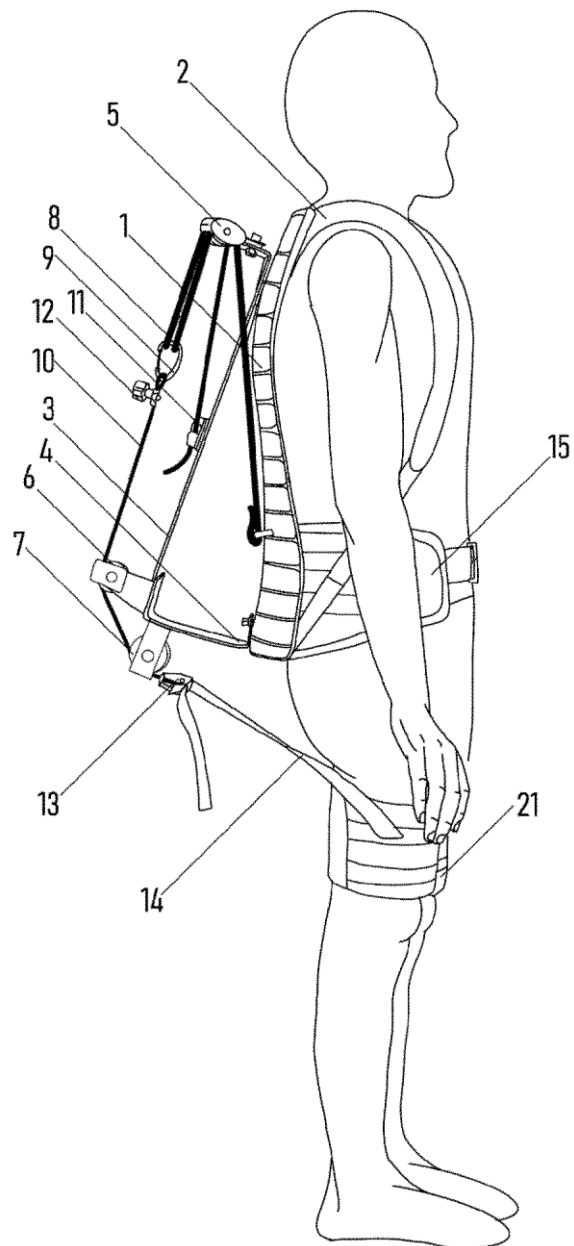


fig. 1

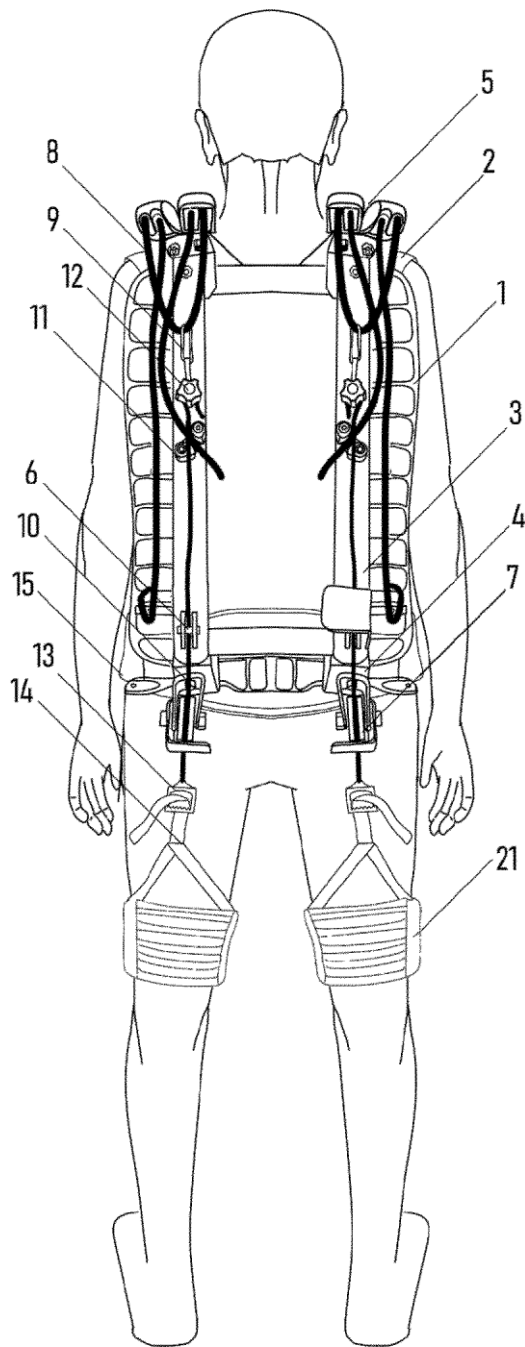


fig. 2

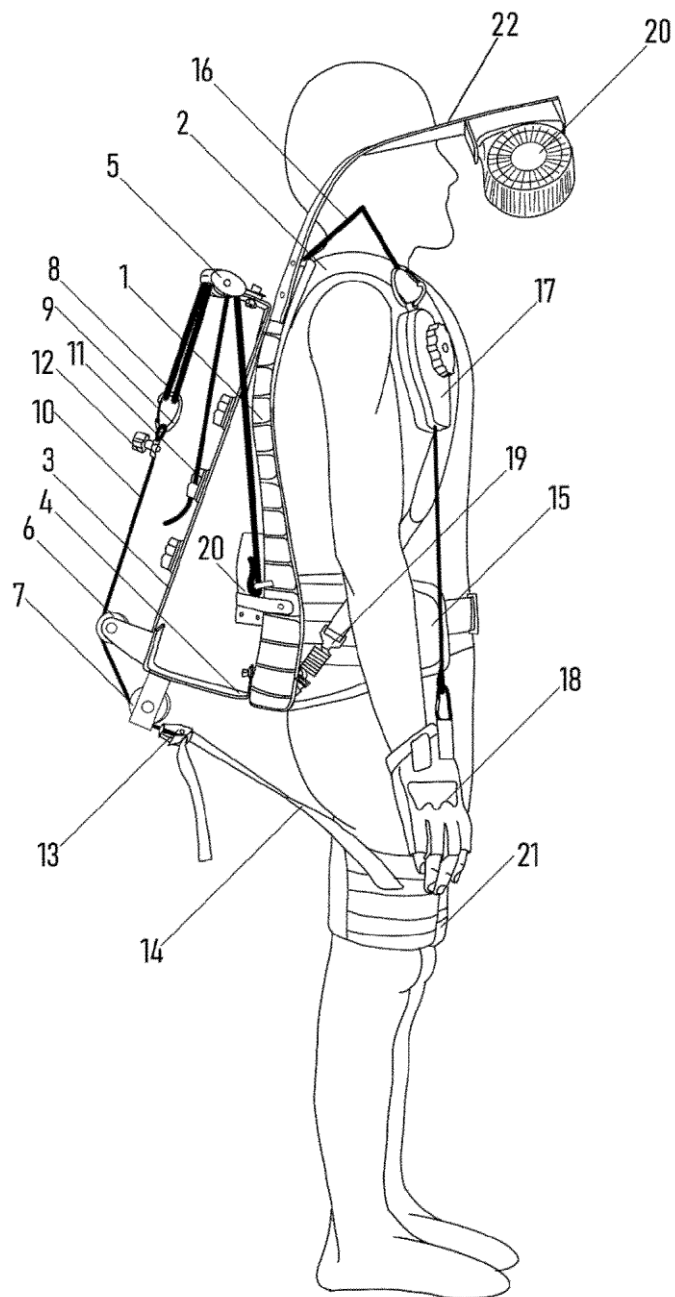


fig. 3

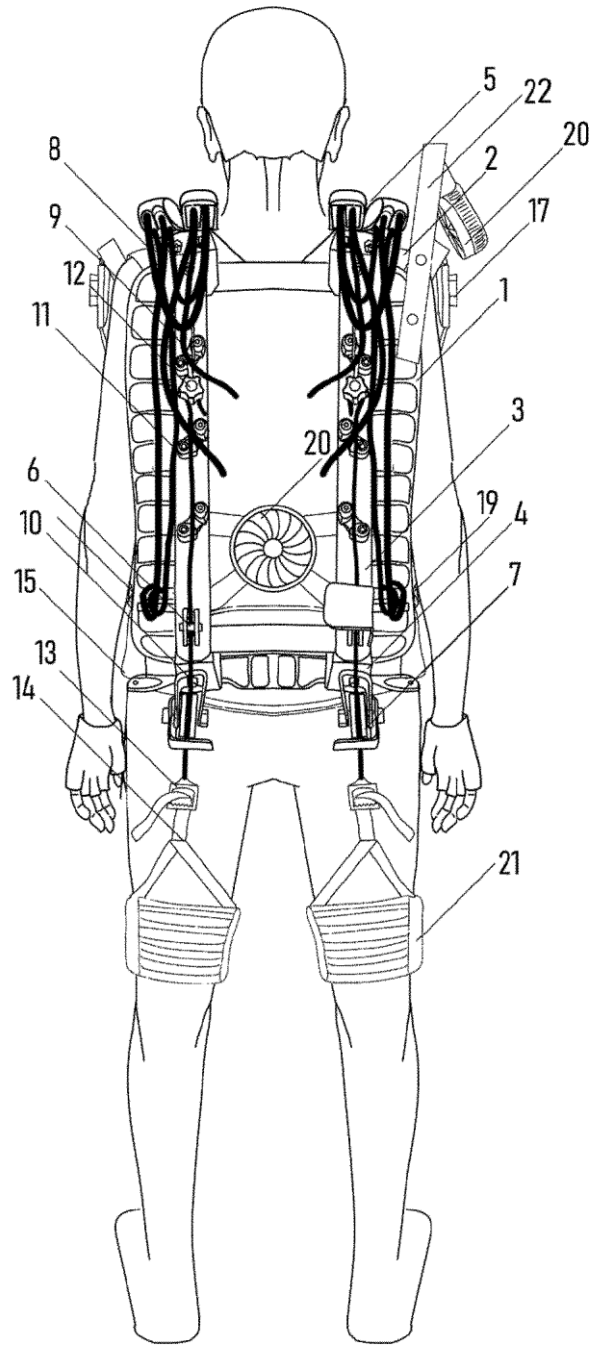


fig. 4