

### **Wózek inwalidzki z funkcją pionizacji**

Przedmiotem wynalazku jest wózek inwalidzki z funkcją pionizacji, znajdujący zastosowanie jako urządzenie umożliwiające lokomocję osób z paralizem kończyn dolnych, jak również wykorzystywane w ich rehabilitacji.

- 5 Lokomocja jest nieodzownym elementem życia każdego człowieka, który pozwala na realizację podstawowych funkcji społecznych. Możliwość swobodnego poruszania się pozytywnie wpływa na stan psychofizyczny człowieka, umożliwia realizację celów życiowych oraz branie aktywnego udziału w życiu społecznym.
- 10 Trwałe zaburzenia układu ruchu prowadzą to zaburzeń lokomocji wywierających najbardziej negatywny wpływ na życie człowieka. Dysfunkcje tego typu mogą pojawić się w wyniku choroby lub wypadków. Osoby, które cierpią z powodu zaburzeń układu ruchu korzystają z wielu różnorodnych urządzeń, które towarzyszą im każdego
- 15 dnia i wspomagają (lub umożliwiają) swobodne przemieszczanie się. Różnią się pomiędzy sobą zasadą działania, konstrukcją, rodzajem oraz przeznaczeniem ze względu na stopień upośledzenia układu ruchowego. Wśród dostępnych narzędzi można wyróżnić najprostsze: takie jak laski, balkoniki, kule itp. lub bardziej zaawansowane techniczne np.

20 egzoszkielety, czy parapodia. Niektóre z dostępnych rozwiązań nie tylko umożliwiają lokomocję, ale też zapewniają rehabilitację.

W przypadku najbardziej zaawansowanych dysfunkcji układu ruchu stosuje się wózki inwalidzkie, które pozwalają na przemieszczanie się osób niepełnosprawnych. Wadą standardowych wózków inwalidzkich jest 25 to, że użytkownik może z nich korzystać będąc jedynie w pozycji siedzącej, podczas gdy ciało ludzkie przystosowane jest do pozycji stojącej.

Ponadto, ciągła pozycja siedząca sprawia poważne problemy podczas codziennych czynności wynikających z nieprzystosowania środowiska do 30 osób poruszających się na wózkach. Odpowiedzią na ten problem są wózki inwalidzkie z funkcją pionizacji, które pojawiły się na rynku stosunkowo niedawno. Urządzenia tego typu umożliwiają nie tylko lokomocję osób z poważnymi dysfunkcjami, ale również dają możliwość uzyskania stojącej sylwetki ciała w niemal w dowolnej chwili bez 35 przymusu wykorzystywania dodatkowych urządzeń, takich jak np. parapodia, czy pionizatory.

W stanie techniki znane są ręczne wózki z funkcją pionizacji, np. wózek LifeStand LS produkowany w Wielkiej Brytanii. Wózek inwalidzki oraz mechanizm pionizacji napędzane są przy użyciu mięśni 40 kończyn górnych użytkownika. Urządzenie umożliwia osiągnięcie pełnej pionizacji. Mechanizm pionizacyjny jest wspomagany przez dwie sprężyny. W celu podniesienia się użytkownik musi złapać za poręczę znajdujące się w miejscu podłokietników i pociągnąć je do góry. Tor ruchu kończyn w czasie podnoszenia zbliżony jest do toru ruchu podczas 45 napędzania wózka przy pomocy cięgien. W czasie pionizacji następuje obniżenie położenia podnóżka i oparcie go o podłogę, przez co zabezpiecza urządzenie przed utratą stabilności. Użytkownik przed

rozpoczęciem operacji podnoszenia musi zostać przypięty pasami do siedziska.

- 50 Wózek tego typu charakteryzuje się lekką i wytrzymałą konstrukcją. Brak silnika elektrycznego znacznie zmniejsza masę urządzenia przez co jest on bardzo atrakcyjny dla osób aktywnych. Urządzenie posiada regulację środka ciężkości poprzez zmianę położenia osi kół tylnych. Istnieje również możliwość regulacji położenia oparcia tylnego. Obie pary kół, 55 napędowych i tylnych, posiadają szybkozłacza umożliwiające łatwy i szybki demontaż oraz wymianę.

Kolejny znany typ wózka z funkcją pionizacji, to pól elektryczny wózek inwalidzki, np. Hero 3. Funkcja pionizacji realizowana jest przy pomocy silnika elektrycznego, a sam wózek napędzany jest przy pomocy 60 mięśni użytkownika. Urządzenie pozwala na pełną pionizację. Silnik elektryczny zasilany jest baterią, która starcza na 100cykli podnoszenia i opuszczania siedziska. Dodatkowo istnieje możliwość zatrzymania procesu podnoszenia w trakcie, jego ponowienie lub powrót do pozycji siedzącej. Wózek wyposażony jest w podłokietniki oraz oparcie kolan. 65 Podłokietniki posiadają możliwość dostosowania długości oraz wysokości. Mogą być ustawione w 4 pozycjach: stojącej, chroniącej klatkę piersiową, siedzącą i odsuniętą stosowaną podczas siadania. Dodatkowo podłokietniki pełnią rolę zabezpieczenia użytkownika przed utratą stabilności.

- 70 W stanie techniki znane są także elektryczne wózki inwalidzkie posiadające możliwość pełnej pionizacji sylwetki użytkownika, np. Levo C3. Wózek przeznaczony jest do użytkowania w pomieszczeniach zamkniętych, jak również w terenie miejskim. Umożliwia poruszanie się na wózku podczas pionizacji sylwetki. Urządzenie może być stosowane 75 w przypadku osób z rozległym paraliżem. Sterowanie odbywa się przy

pomocy układu sterującego przymocowanego do podłokietnika lub bezprzewodowo (poprzez Bluetooth). Układ sterujący posiada przełączniki oraz joystick, który służy do kontroli urządzenia podczas poruszania się.

- 80 Wózek Levo C3 posiada 3 pary kół, z których tylko koła tylne i środkowe są używane podczas pozycji siedzącej. Koła skrętne znajdują się w tylnej części wózka. Podczas podnoszenia siedziska oś kół przednich ulega obniżeniu i następuje kontakt opon z podłożem. Dzięki temu znacznie zwiększa się baza podparcia wózka przez co poprawia się jego stabilność.
- 85 Przegląd dostępnych rozwiązań pokazuje niedobór wózków pionizujących przeznaczonych dla osób aktywnych, które cenią sobie lekką konstrukcję napędzaną siłą mięśni własnych kończyn. Dostępne rozwiązania są większości ciężkie, mało mobile i wyposażone w elektroniczne systemy wspomagania, które wyręczają użytkownika z
- 90 napędzania funkcji pionizacji lub przemieszczania się, co negatywnie wpływa na ich rehabilitację. Dostępne rozwiązania przeznaczone są głównie dla osób o wysokim poziomie niepełnosprawności.

Wózek inwalidzki z funkcją pionizacji według wynalazku zbudowany jest z sześciu głównych zespołów: ramy nośnej, ramy pomocniczej, siedziska, dużych kół napędowych, małych kół przednich oraz mechanizmu krzywkowego.

Do górnej części ramy nośnej, która jest centralnym zespołem wózka, przymocowane jest poprzez połączenia gwintowe siedzisko, do bocznej części poprzez połączenia gwintowe - duże koła napędowe. Do

100 boków głównego elementu ramy nośnej, którym jest prostokątna belka nośna poprzez połączenie sworzniowe przymocowane są ramiona prowadzące (służące użytkownikowi do pionizacji wózka), a poprzez połączenie zawiasowe - poziome teleskopy stabilizujące (wspomagające

ruch ramy pomocniczej w trakcie pionizacji), które w drugim końcu  
105 połączone są zawiasowo z ramą pomocniczą. W dolnej części  
prostokątnej belki nośnej poprzez połączenie zawiasowe zamocowane są  
sprężyny gazowe (wspomagające proces pionizacji), które z drugim  
końcu łączą się zawiasowo z siedziskiem. Zespołem łączącym ramę  
pomocniczą z siedziskiem jest mechanizm krzywkowy składający się z  
110 obudowy, rolki z trzpieniem oraz prowadnicy. Kształt prowadnicy  
definiuje tor ruchu ramy pomocniczej oraz jej minimalny i maksymalny  
zakres podnoszenia.

W celu podniesienia się użytkownik musi lekko pochylić się do przodu,  
złapać za ramiona prowadzące i pociągnąć je do góry. Spowoduje to ruch  
115 ramy pomocniczej i uruchomienie sprężyn gazowych wspomagających  
pionizację. Użytkownik przed rozpoczęciem operacji podnoszenia  
powinien zostać przypięty pasami do siedziska.

Urządzenie wg wynalazku umożliwia przemieszczanie się osób  
niepełnosprawnych z paralizem kończyn dolnych oraz pozwala na  
120 pionizację sylwetki użytkownika przy użyciu siły mięśni kończyn  
górných.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono w przykładzie wykonania na  
rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wózek inwalidzki w rzucie  
perspektywistycznym, fig. 2 przedstawia widok z góry na główną ramę  
125 nośną, fig. 3 mechanizm krzywkowy w widoku z boku, zaś fig. 4  
prezentuje wózek inwalidzki z funkcją pionizacji w widoku z boku w  
pozycji siedzącej a) oraz w pozycji spionizowanej b).

Wózek z funkcją pionizacji zbudowany jest z 6 głównych zespołów:  
ramy nośnej 1, ramy pomocniczej 2, siedziska 3, dużych kół napędowych  
130 4, małych kół przednich 5 oraz mechanizmu krzywkowego 6.

Do górnej części ramy nośnej 1, która jest centralnym zespołem wózka,

przymocowane jest poprzez połączenia gwintowe siedzisko 3, do bocznej części poprzez połączenia gwintowe - duże koła napędowe 4. Do boków głównego elementu ramy nośnej, którym jest prostokątna belka nośna 10 135 poprzez połączenie sworzniowe przymocowane są ramiona prowadzące 7 (służące użytkownikowi do pionizacji wózka), a poprzez połączenie zawiasowe - poziome teleskopy stabilizujące 9 (wspomagające ruch ramy pomocniczej w trakcie pionizacji), które w drugim końcu połączone są zawiasowo z ramą pomocniczą 2. W dolnej części prostokątnej belki 140 nośnej 10 poprzez połączenie zawiasowe zamocowane są sprężyny gazowe 8 (wspomagające proces pionizacji), które z drugim końcem łączą się zawiasowo z siedziskiem 3. Zespołem łączącym ramę pomocniczą 2 z siedziskiem jest mechanizm krzywkowy 6 składający się z obudowy 11, rolki z trzpieniem 12 oraz prowadnicy 13. Kształt prowadnicy definiuje 145 tor ruchu ramy pomocniczej oraz jej minimalny i maksymalny zakres podnoszenia.

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA  
ul. Wiejska 45 A  
15-351 Białystok  
Regon 000001672 NIP 542-020-87-21

RZECZNIK PATENTOWY  
upr. nr 2424  
*Pawel Miniuk*  
mgr inż. Paweł Miniuk