

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 246953 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442991**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.29**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.06.03 BUP 23/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.04.07 WUP 14/2025**

(51) MKP:

**A61H 1/02** (2006.01)

**A63B 22/04** (2006.01)

- 
- (73) Uprawniony z patentu:  
**POLITECHNIKA RZESZOWSKA  
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA, Rzeszów, PL**
- (72) Twórca(-y) wynalazku:  
**JACEK STANISŁAW TUTAK, Rzeszów, PL**
- (74) Pełnomocnik:  
**rzecz. pat. Henryk Pisiński, Rzeszów, PL**
- 

(54) Tytuł:

**Urządzenie do nauki chodzenia po schodach**

**PL 246953 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do nauki chodzenia po schodach, mające zastosowanie w rehabilitacji osób z dysfunkcjami ruchowymi kończyn dolnych.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 9527213 B2 znana jest automatyczna platforma do wchodzenia po schodach, która zawiera moduł komputera osobistego; moduł interfejsu USB-CAN; moduł napędowy wraz z zestawem silników i sterowany przez moduł interfejsu USB-CAN; moduł czujnika KINECT, pozyskujący dane chmury punktów i dane obrazu przez wykrywanie terenu z przodu i przesyłanie danych do modułu komputera sterującego. Ponadto system dokonuje pomiaru pochylenia ciała oraz przechylenia automatycznej platformy robota do wchodzenia po schodach, z wykorzystaniem modułu czujnika KINECT.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 8764028 B2 znane jest koło i pojazd do wchodzenia po schodach. Koło do wchodzenia po schodach ma koło toczne oraz zestaw bocznych rozkładanych występów, które umożliwiają kołu wchodzenie po schodach. Występy mogą być wysuwane z koła tocznego lub wsuwane do niego. W pozycji schowanej koło do wchodzenia po schodach działa jak tradycyjne koło. Rozwiązanie może być montowane w szerokiej gamie pojazdów, takich jak wózki ręczne, wózki inwalidzkie i środki transportu osobistego, aby umożliwić tym pojazdom wchodzenie po schodach.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 9295606 B2 znany jest system do treningu chodu, który obejmuje platformę o regulowanej wysokości osadzoną na rolkach z możliwością regulacji jej wysokości do wysokości buta na zdrowej stopie. Platforma mocowana jest na chorej stopie. Użytkownik przesuwa ciężar ciała z miejsca dotkniętego chorobą, platforma jest w stanie wykonać ruch do przodu i do tyłu, podążając za ruchem wahadłowym nogi. Kiedy zaś użytkownik przenosi ciężar ciała na uszkodzoną stronę, pasywny układ hamulcowy zatrzymuje dalszy ruch chorej kończyny

Z amerykańskiego opisu wynalazku US 20060052728 A1 znany jest dynamiczny system treningu oscylacyjnego, którego zadaniem jest częściowe odciążenie ciała pacjenta. Urządzenie zawiera ramę wraz z podstawą. Na ramie zawieszona jest uprząż do podwieszania pacjentów. Lina, na której zawieszona jest uprząż, jest podłączona do silnika liniowego, który zapewnia częściowe odciążenie pacjenta podczas chodu. Praca silnika jest sterowana z wykorzystaniem komputera sterującego, w sposób dostosowany do danego pacjenta.

Z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego US 3749400 A znane jest urządzenie do ćwiczeń nóg typu sprężynowego, które ma podstawę zawierającą parę torów prowadzących, po których poruszają się stopy pacjenta przy jednoczesnym zgięciu kolan. Pacjent podczas wykonywania ćwiczeń ma pozycję siedzącą. Zwinięta sprężyna naciągowa ma jeden koniec przymocowany w sposób regulowany do podstawy, a drugi koniec przymocowany do wspornika stopy. Ćwiczenia polegają na prostowaniu nóg, przesuując w ten sposób wspornik odpowiednio lewej i prawej stopy wbrew naprężeniu sprężyny.

Z amerykańskiego opisu patentowego US 9562358 B2 znana jest platforma o regulowanej wysokości, która składa się ze schodów górnych, schodów dolnych, pierwszego drążka i drugiego drążka. Odległość w pionie między górnymi i dolnymi schodami jest regulowana. Ponadto każdy drążek jest połączony z każdym z górnych i dolnych schodów.

Z amerykańskiego opisu wynalazku US 3757894 A znane są schody o zmiennej wysokości prowadzące na platformę roboczą również o zmiennej wysokości. Schody zawierają elementy schodkowe tworzące poziomą podstawę w najniższym położeniu platformy roboczej i rozciągające się w górę pojedynczo, gdy platforma jest podnoszona w przyrostach równych wymiarom podstopnicy schodów.

Z amerykańskiego opisu wynalazku US 3626438 A znane są schody regulowane posiadające podpory boczne, z których każda zawiera parę podłużnic i parę poprzecznych łączników końcowych połączonych ze sobą jako równoległobok. Stopnica schodów i podstopnica obejmują podpory i są z nimi obrotowo połączone. Schodami można manipulować w celu uzyskania wymaganego kąta nachylenia, po czym bok bieżnika jest mocowany do podłużnic, aby uzyskać stałą relację.

Ze stosowania znana są schody do nauki chodzenia z pochylnią. Rozwiązanie wyposażone jest w poręczę o regulowanym rozstawie oraz wysokości, dzięki czemu może być dostosowane do wzrostu pacjenta. Konstrukcja schodów wykonana jest ze stalowych profili, zaś same stopnie schodów oraz pochylnia zostały pokryte gumową wykładziną antypoślizgową, co zapewnia bezpieczeństwo w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Z europejskiego opisu patentowego EP 3050550 B1 znane jest urządzenie do rehabilitacji kończyn dolnych zawierające ruchome moduły połączone z nieruchomą ramą i wspornikami do mocowania kończyn. Moduły mogą być poruszane niezależnie od siebie wzdłuż trajektorii chodu. Urządzenie zawiera

pionową ramę, na której wiesz się uprzęż mocowaną na ciele pacjenta. Rozwiązanie jest stosowane pod nazwą handlową GEO-S i wyposażone jest dodatkowo w komputer, wyświetlacz oraz barierki, na których pacjent może się wspierać podczas wykonywania ćwiczeń.

Znane urządzenia nie pozwalają na naukę chodu w warunkach zmiennej wysokości podłoża oraz dedykowane są przede wszystkim do nauki chodzenia w podstawowym zakresie po płaskiej powierzchni, przy czym po zakończeniu rehabilitacji z ich udziałem dalsza rekonwalescencja zazwyczaj prowadzona jest już w warunkach rzeczywistych co jest mniej bezpieczne dla pacjenta. Ponadto urządzenia te nie są lub są nie w pełni dostosowane do rehabilitacji dzieci oraz osób o niskim wzroście.

Znane ze stanu techniki rozwiązania skupiają się głównie na przywróceniu sprawności fizycznej, nie uwzględniając dostatecznie konieczności poprawy koordynacji wzrokowo-ruchowej, której utrata może być spowodowana przebytymi chorobami lub urazami. Ponadto znane rozwiązania nie przewidują płynnego dostosowywania poziomu trudności ćwiczeń do aktualnego poziomu sprawności pacjenta.

Urządzenie do nauki chodzenia po schodach, zawierające podstawę, komputer oraz wyświetlacz, według wynalazku charakteryzuje się tym, że podstawa jest w postaci podłużnej płyty oraz jest przegubowo połączona od strony jednego ze swoich krótszych boków z poziomą ramą, z którą jest przegubowo połączony, od strony jednego z krótszych boków podstawy, co najmniej jeden siłownik liniowy, którego drugi koniec jest przegubowo połączony ze spodem podstawy, przy czym na podstawie rozmieszczone są stopnie małe i stopień duży, przy czym każdy ze stopni małych jest osadzony na wale silnika elektrycznego pierwszego, zaś stopień duży jest osadzony na wale silnika elektrycznego drugiego, a wały silników elektrycznych są usytuowane równolegle do osi obrotu podstawy względem ramy, a ponadto urządzenie zawiera poziomą barierkę z obejmą, zamocowane na dwóch wspornikach, a podstawa zawiera dwie prowadnice elektromechaniczne pierwsze po jednej na każdym ze swoich dłuższych boków, a wsporniki są od dołu połączone z prowadnikami osadzonymi przesuwnie w tych prowadnicach elektromechanicznych pierwszych, a każdy ze stopni małych zawiera podstawkę w postaci prostokątnej płyty, a na górnej powierzchni tej podstawki jest prowadnica elektromechaniczna druga, w której jest przesuwnie zamocowana płytka równoległa względem górnej powierzchni podstawki, a ponadto podstawa jest w ramce połączonej sztywno z podstawą, a silnik elektryczny pierwszy jest połączony z tą ramką, a na wale tego silnika osadzona jest podstawka stopnia małego.

Korzystnie na górnej powierzchni każdego ze stopni urządzenia jest co najmniej jedna lampa LED, a jego stopnie małe rozmieszczone są wzdłuż podstawy w dwóch równoległych względem siebie rzędach, zaś jego stopień duży ma wymiary większe od wymiarów stopnia małego i jest w postaci prostokątnej płyty, a ponadto urządzenie zawiera platformę startową w postaci poziomej płyty, która jest połączona z zewnętrznym bokiem ramy, po stronie od której obrotowo połączona jest z nią podstawa.

Urządzenie do nauki chodzenia po schodach, według wynalazku pozwala na indywidualne dobranie poziomu trudności ćwiczeń do sprawności danego pacjenta. Rozwiązanie pozwala na realizację ćwiczeń, które skupiają się nie tylko na poprawie sprawności fizycznej, ale także koordynacji wzrokowo-ruchowej oraz koncentracji, w szczególności podczas wykonywania zadań, w których wymagane jest stawianie stopy na konkretnych stopniach, które albo są podświetlane diodami LED albo są jedynymi aktywnymi stopniami.

Urządzenie do nauki chodzenia po schodach, według wynalazku zostało bliżej wyjaśnione w przykładzie wykonania zaprezentowanym na rysunku, na którego fig. 1 przedstawiono urządzenie w rzucie aksonometrycznym, fig. 2 – szczegół A z fig. 1 w powiększeniu, fig. 3 – szczegół B z fig. 1 w powiększeniu.

Urządzenie do nauki chodzenia po schodach, według wynalazku, w przykładzie wykonania, zawiera podłużną prostokątną poziomą ramę 1, w której jest zamocowana podstawa 2 w postaci prostokątnej płyty, która na jednym ze swoich krótszych boków jest połączona przegubowo z tą ramą 1. Podstawa 2 zawiera dwie, usytuowane wzdłuż jej dłuższych boków, prowadnice elektromechaniczne pierwsze 3, a w każdej z nich jest przesuwnie zamocowany wspornik 4, przy czym od góry wsporniki 4 połączone są z poziomą barierką 5. Ponadto z barierką połączona jest obejmą 6 od strony przegubowego połączenia podstawy 2 z ramą 1. Urządzenie zawiera ponadto dwa siłowniki liniowe 7, z których każdy na jednym swoim końcu jest połączony przegubowo z ramą 1 od strony jej przegubowego połączenia z podstawą, a na drugim końcu jest połączony przegubowo z podstawą 2 od strony jej spodu, pomiędzy połową jej długości a jej krótszym bokiem przeciwnym do boku połączonego z ramą 1. W podstawie zamocowanych jest dziesięć modułów stopni małych 8 oraz jeden moduł stopnia dużego 9, przy czym moduły stopni małych 8 rozmieszczone są w dwóch równoległych względem siebie rzędach usytuowanych wzdłuż dłuższych boków podstawy 2, od jej boku połączonego przegubowo z ramą 1, zaś moduł stopnia dużego 9 jest od strony przeciwnego boku podstawy 2. Każdy ze stopni

małych 8 zawiera prostokątną ramkę 10, w której jest prostokątna podstawka 11, przy czym ramka 10, na jednym ze swoich boków ma silnik elektryczny pierwszy 12, a podstawka 11 od strony jednego ze swoich boków jest osadzona na wale tego silnika elektrycznego pierwszego 12, zaś od strony boku przeciwległego ma ułożyskowany w ramce wałek, współosiowy względem wału silnika elektrycznego pierwszego 12. Na górnej powierzchni podstawki 11 jest prowadnica elektromechaniczna druga 13, w której osadzona jest przesuwne płytki 14 równoległa względem podstawki 11. Na górnej powierzchni płytki 14 jest zamocowana podłużna lampa LED 15. Moduł stopnia dużego 9 jest w postaci płyty, która od strony jednej z dłuższych krawędzi podstawy 2 jest osadzona na wale silnika elektrycznego drugiego 16 połączonego z podstawą 2, zaś od strony drugiej z dłuższych krawędzi podstawy 2 jest ułożyskowany w podstawie 2 za pomocą wałka współosiowego z wałem silnika elektrycznego drugiego 16. Do ramy 1 do jednego z jej boków jest zamocowany słupek 17, z którym od góry połączony jest dotykowy wyświetlacz 18. Ponadto zawiera platformę startową 19 w postaci poziomej płyty, która jest połączona z zewnętrznym bokiem ramy 1 po jej stronie, po której obrotowo połączona jest z nią podstawa 2. Z zewnętrznym bokiem ramy połączony jest również komputer 20, do którego podłączone są lampy LED 15 oraz siłowniki liniowe 7, silniki elektryczne 12, 16 oraz prowadnice elektromechaniczne 3, 13, a także wyświetlacz 18 dotykowy.

Poniżej przedstawiono zasady działania urządzenia do nauki chodzenia po schodach według wynalazku.

Po wstępnym ustaleniu poziomu sprawności pacjenta na podstawie wywiadu, określa się kąt nachylenia podstawy 2 względem ramy 1, a co za tym idzie również kąt nachylenia stopni 8 i 9, które ułożone są podczas ćwiczeń w pozycji równoległej względem ramy 1 i podłoża, a także poziom wysunięcia płytek 14 stopni małych 8. W początkowym etapie rehabilitacji stosuje się niewielki kąt nachylenia podstawy 2, płytki 14 stopni małych 8 są natomiast maksymalnie wysunięte, dzięki czemu uzyskana jest niska wysokość stopni 8 i 9 oraz niewielka między nimi odległość, a co za tym idzie nie jest wymagane wysokie unoszenie kończyn dolnych podczas wykonywania ćwiczeń. Pomocniczo podczas wykonywanych ćwiczeń zapalane są lampy LED 15, które pozwalają na łatwiejsze określenie krawędzi stopni 8 i 9. Ćwiczenie wchodzenia na schody kończy się na stopniu dużym 9, którego wymiary są większe od wymiarów stopni małych 8, dzięki czemu zakończenie ćwiczenia jest bezpieczniejsze a pacjent ma możliwość wykonania względnie łatwego obrotu oraz przejścia do wykonywania ćwiczenia schodzenia ze schodów. W miarę uzyskiwanych przez pacjenta postępów zwiększa się kąt nachylenia podstawy 2 oraz zmniejsza albo zwiększa się poziom wysunięcia płytki 14 stopni małych 8, w zależności od rodzaju wykonywanego ćwiczenia. Ponadto podczas wykonywania ćwiczeń wykorzystywana jest barierka 5 przesuwana wzdłuż podstawy 2, na której pacjent może się wesprzeć, a której obejma 6 zabezpiecza go przed upadkiem do tyłu. Lampy LED 15 mogą być ponadto wykorzystane do wskazania stopnia 8 albo 9, na który pacjent ma położyć stopę. Jeśli stan pacjenta na to pozwala, w ćwiczeniach można wprowadzać utrudnienia polegające na wyłączeniu wybranych stopni małych 8, co wymaga dodatkowego balansowania ciałem i ćwiczy równowagę.

#### Wykaz oznaczeń

1 – rama	11 – podstawka
2 – podstawa	12 – silnik elektryczny pierwszy
3 – prowadnica elektromechaniczna pierwsza	13 – prowadnica elektromechaniczna druga
4 – wspornik	14 – płytki
5 – barierka	15 – lampa LED
6 – obejma	16 – silnik elektryczny drugi
7 – siłownik liniowy	17 – słupek
8 – stopień mały	18 – wyświetlacz
9 – stopień duży	19 – platforma startowa
10 – ramka	20 – komputer

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do nauki chodzenia po schodach, zawierające podstawę, komputer oraz wyświetlacz, **znamiennie tym**, że podstawa (2) jest w postaci podłużnej płyty oraz jest przegubowo połączona od strony jednego ze swoich krótszych boków z poziomą ramą (1), z którą jest

- przegubowo połączony, od strony jednego z krótszych boków podstawy (2), co najmniej jeden siłownik liniowy (7), którego drugi koniec jest przegubowo połączony ze spodem podstawy (2), przy czym na podstawie rozmieszczone są stopnie małe (8) i stopień duży (9), przy czym każdy ze stopni małych (8) jest osadzony na wale silnika elektrycznego pierwszego (12), zaś stopień duży (9) jest osadzony na wale silnika elektrycznego drugiego (16), a wały silników elektrycznych (12, 16) są usytuowane równoległe do osi obrotu podstawy (2) względem ramy (1), a ponadto urządzenie zawiera poziomą barierkę (5) z obejmą (6), zamocowane na dwóch wspornikach (4), a podstawa (2) zawiera dwie prowadnice elektromechaniczne pierwsze (3) po jednej na każdym ze swoich dłuższych boków, a wsporniki (4) są od dołu połączone z prowadnikami osadzonymi przesuwnie w tych prowadnicach elektromechanicznych pierwszych (3), a każdy ze stopni małych (8) zawiera podstawkę (11) w postaci prostokątnej płyty, a na górnej powierzchni tej podstawki (11) jest prowadnica elektromechaniczna druga (13), w której jest przesuwnie zamocowana płytki (14) równoległa względem górnej powierzchni podstawki (11), a ponadto podstawka (11) jest w ramce (10) połączonej sztywno z podstawą (2), a silnik elektryczny pierwszy (12) jest połączony z tą ramką (10), a na wale tego silnika osadzona jest podstawka (11) stopnia małego (8).
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że na górnej powierzchni każdego z jego stopni (8, 9) jest co najmniej jedna lampa LED (15).
  3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że jego stopnie małe (8) rozmieszczone są wzdłuż podstawy (2) w dwóch równoległych względem siebie rzędach.
  4. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 3, **znamiennie tym**, że jego stopień duży (9) ma wymiary większe od wymiarów stopnia małego (8) i jest w postaci prostokątnej płyty.
  5. Urządzenie według jednego z zastrz. od 1 do 4, **znamiennie tym**, że zawiera platformę startową (19) w postaci poziomej płyty, która jest połączona z zewnętrznym bokiem ramy (1), po stronie od której obrotowo połączona jest z nią podstawa (2).

## Rysunki

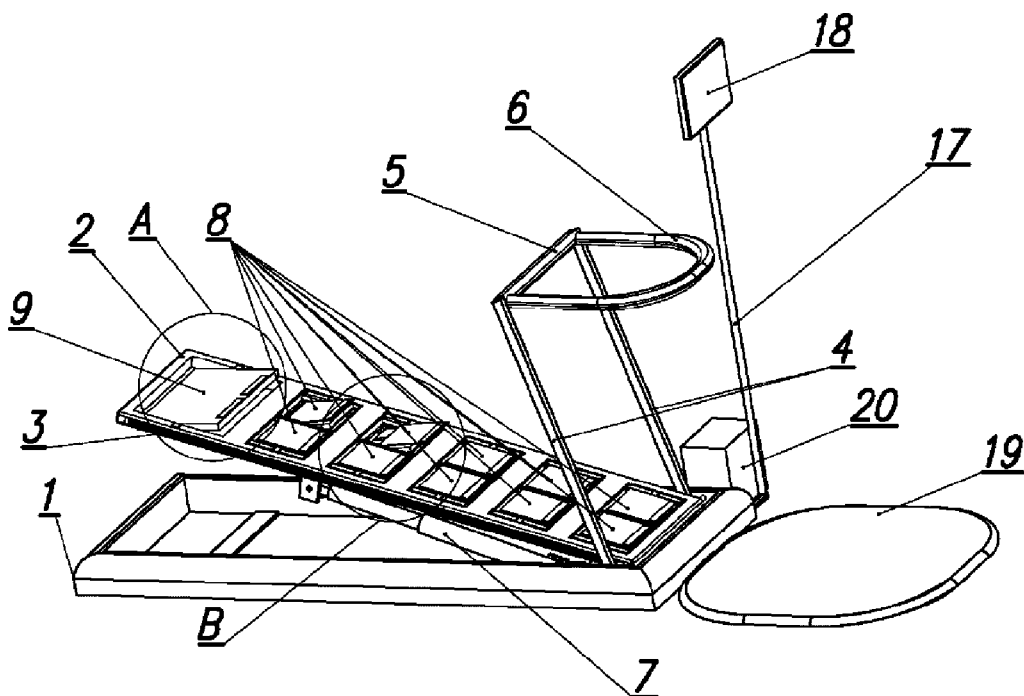


Fig. 1

