

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240004**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428046**

(51) Int.Cl.  
**A61G 5/02 (2006.01)**  
**A61F 4/00 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **04.12.2018**

(54)

**Układ i sposób sterowania wózkiem inwalidzkim**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**15.06.2020 BUP 13/20**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**07.02.2022 WUP 06/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM.STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,  
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JERZY KWAŚNIEWSKI, Kraków, PL  
MACIEJ ROSKOSZ, Szalsza, PL**

**PL 240004 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ i sposób sterowania wózkiem inwalidzkim. Rozwiązanie to jest przeznaczone dla osób niepełnosprawnych, którzy mają możliwość poruszania tylko głową (tzw. żywe głowy). Urządzenie ma zastosowanie u osób z dużymi dysfunkcjami narządów ruchu (kończyny górne i dolne, niedowład). Zastosowanie rozwiązania ma miejsce wówczas, gdy użytkownik panuje nad ruchami głowy i może poruszać się samodzielnie na wózku inwalidzkim.

Znane są rozwiązania, w których mały metaliczny punkt umieszczony na czole (lub na okularach), umożliwia poruszanie kursorem w komputerze poprzez ruchy wykonywane głową; czytnik – kamerę obserwującą ten punkt – umieszczony na monitorze rejestruje te ruchy. Za jego pomocą osoby z różnego rodzaju niepełnosprawnością ruchową mogły korzystać z komputera. Są też możliwości wykorzystania ust i wzroku do sterowania położenia kursora w komputerze. W innych urządzeniach można stosować np. czujnik optoelektroniczny obserwujący ruch powiek oświetlonych w podczerwieni i zamieniający go na sygnał przekazywany do komputera.

W dokumencie CN204192894 ujawniono system sterowania wózkiem inwalidzkim, zawierający czujniki Halla i magnesy, przy czym czujniki Halla są umieszczone na głowie użytkownika. W rozwiązaniu tym umieszczenie hallotronów na głowie powoduje jednak potrzebę jej okablowania, co znacznie utrudnia proces sterowania i ogranicza możliwości ruchowe głowy. Także z uwagi na małą czułość hallotronów wymagane jest zastosowanie magnesów o większej energii co może niekorzystnie wpływać na głowę pacjenta.

Układ sterowania wózkiem inwalidzkim według wynalazku zawiera magnes trwały umieszczony na opasce umieszczanej na czole pacjenta oraz układ czterech czujników pola magnetycznego znajdujący się w stałym polu magnetycznym generowanym przez magnes trwały, przy czym czujniki pola magnetycznego zamocowane są na ramce połączonej mechanizmem obrotowym z mechanizmem dopasowania do wzrostu, który to mechanizm połączony jest z oparciem wózka inwalidzkiego, przy czym mechanizm obrotowy połączony jest ze stabilną podporą głowy pacjenta, i jednocześnie układ czterech czujników pola magnetycznego dołączony jest do analizatora, który to analizator połączony jest ze sterownikiem połączonym z kolei z napędem wózka inwalidzkiego.

Korzystnie, czujniki pola magnetycznego znajdują się w odległości od 30 do 70 mm od siebie.

Korzystnie, czujniki pola magnetycznego znajdują się w odległości wynoszącej 60 mm od siebie.

W sposobie sterowania wózkiem inwalidzkim według wynalazku po umieszczeniu opaski z magnesem trwałym na czole pacjenta, za pomocą mechanizmu dopasowania do wzrostu oraz mechanizmu obrotowego ustawia się położenie układu czterech czujników pola magnetycznego tak aby znajdowały się w stałym polu magnetycznym generowanym przez magnes trwały, po czym

wykonywując ruchy opaską z magnesem trwałym zmienia się sygnały wytwarzane przez układ czterech czujników pola magnetycznego, a następnie

przekazuje się sygnały wytwarzane przez układ czterech czujników pola magnetycznego do analizatora, który zgodnie z wcześniej ustaloną macierzą możliwych sekwencji steruje napędem wózka inwalidzkiego.

Wynalazek pozwala na samodzielne poruszanie się na wózku inwalidzkim osób z dużymi dysfunkcjami narządu ruchu. Przy sterowaniu wózkiem wystarczy niewielki ruch głowy aby wywołać pożądaną zmianę kierunku jazdy. Każde przypadkowe opuszczenie głowy powoduje zatrzymanie wózka. Sterowanie jest bezkontaktowe, tzn. nie jest on połączony żadnymi przewodami z układem sterowania. Koszty wykonania układu sterowania (koszt magnetometrów) jest niewielki.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ do sterowania wózkiem inwalidzkim, a fig. 2 przedstawia schemat połączeń w układzie sterowania wózkiem.

Układ sterowania wózkiem inwalidzkim według wynalazku zawiera magnes trwały 2, który jest zamocowany opaską 3 założoną na głowie 1 pacjenta w centralnym miejscu czoła. Zestaw czterech czujników pola magnetycznego np. czujników magnetometrycznych A, B, C, D z okablowaniem zamontowany jest na ramce 5. Ramka ta jest opuszczana nad głowę dzięki mechanizmowi obrotowemu 11 po zajęciu miejsca przez pacjenta, a ich położenie dopasowywane jest do wzrostu pacjenta mechanizmem 10. Głowa 1 pacjenta opiera się o odpowiednio dopasowaną do potylicy podporę 12 połączoną z mechanizmem obrotowym 11 zachowując możliwość jej poruszania. Układ czterech czujników pola magnetycznego podłączony jest do analizatora 7, który połączony jest ze sterownikiem 8. Sterownik połączony jest z napędem wózka inwalidzkiego.

W sposobie sterowania wózkiem inwalidzkim pacjent ruchem głowy w płaszczyźnie x oraz y zmienia położenie magnesu 2, co powoduje zmianę wartości pola magnetycznego mierzonego przez poszczególne magnetometry. W procesie dopasowania (kalibracji) urządzenia do wzrostu pacjenta mechanizm 10 jest sterowany automatycznie sygnałami z czujników A, B, C, D. Przy centralnym ułożeniu magnesu względem układu czujników wartości sygnałów są jednakowe. W każdym innym ułożeniu głowy wartości sygnałów są różne. Z każdego magnetometru sygnały podawane są do analizatora 7 i dalej po analizie zgodnie z tabelą 1 do sterownika podłączonego do napędu 9 wózka inwalidzkiego. Wózek posiada dwa niezależne silniki, standardowo zamontowane, pozwalające na wykonywanie skrętów i jazdę do przodu. Ruch głowy w górę powoduje ruch wózka do przodu. Skręty głowy generują skręty wózka odpowiednio w prawo lub w lewo. Każde celowe lub bezwładne opuszczenie głowy zatrzymuje wózek. Jazdę w tył zrealizowano poprzez regularny ruch opuszczonej głowy w płaszczyźnie x i wówczas rejestrowany jest sygnał pulsacyjny w magnetometrze D, co powoduje uruchomienie wózka z kierunkiem jazdy w tył. Zaprzestanie ciągłego ruchu głowy w płaszczyźnie x powoduje zatrzymanie wózka. Zarejestrowanie sygnałów o podobnych wartościach równocześnie w czujnikach A i C lub B i C, co odpowiada położeniu głowy do boku i lekko do góry spowoduje zatrzymanie wózka.

T a b e l a. Możliwe sekwencje sygnałów z czujników w zależności od położenia głowy pacjenta

Ustawienie głowy	Wartość sygnału z czujnika A	Wartość sygnału z czujnika B	Wartość sygnału z czujnika C	Wartość sygnału z czujnika D	Realizacja w układzie sterowania
Centralne	1	1	1	1	Wyłączenie zasilania
W prawo	1	0	0	0	Napęd prawego silnika
W lewo	0	1	0	0	Napęd lewego silnika
Do góry	0	0	1	0	Jazda do przodu (dwa silniki)
W dół	0	0	0	1	Wyłączenie zasilania
W prawo i góra	1	0	1	0	Wyłączenie zasilania
W lewo i góra	0	1	1	0	Wyłączenie zasilania
W prawo i dół	1	0	0	1	Wyłączenie zasilania
W lewo i dół	0	1	0	1	Wyłączenie zasilania
Dół i pulsacja	1-0-1-0...	0-1-0-1...	0	1-1-1-.....	Jazda do tyłu (dwa silniki)
Poza układem	0	0	0	0	Wyłączenie zasilania

Oznaczenia odsyłające

- 1 – głowa pacjenta
- 2 – magnes trwały
- 3 – opaska
- A, B, C, D – czujniki magnetometryczne
- 4 – zestaw czujników magnetometrycznych
- 5 – ramka

- 6 – oparcie wózka inwalidzkiego
- 7 – analizator
- 8 – sterownik
- 9 – układ napędowy wózka inwalidzkiego
- 10 – mechanizm dopasowywania do wzrostu pacjenta
- 11 – mechanizm obrotowy
- 12 – stabilna podpora

### Zastrzeżenia patentowe

1. Układ sterowania wózkiem inwalidzkim zawierający układ czujników pola magnetycznego oraz magnes trwały, przy czym czujniki znajdują się w stałym polu magnetycznym magnesu trwałego, przy czym układ czujników jest sprzężony ze sterownikiem połączonym z napędem wózka inwalidzkiego, **znamienny tym**, że pojedynczy magnes trwały (2) umieszczony jest na opasce (3) umieszczanej na czole pacjenta oraz układ (4) czterech czujników pola magnetycznego (A, B, C, D) znajduje się w stałym polu magnetycznym generowanym przez pojedynczy magnes trwały (2), przy czym czujniki pola magnetycznego (A, B, C, D) zamocowane są na ramce (5) połączonej mechanizmem obrotowym (11) z mechanizmem (10) dopasowania do wzrostu, który to mechanizm (10) połączony jest z oparciem (6) wózka inwalidzkiego, przy czym mechanizm obrotowy (11) połączony jest ze stabilną podporą (12) głowy pacjenta, i jednocześnie układ (4) czterech czujników pola magnetycznego (A, B, C, D) dołączony jest do analizatora (7), który to analizator (7) połączony jest ze sterownikiem (8) wózka inwalidzkiego.
2. Układ sterowania wózkiem inwalidzkim wg zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że czujniki pola magnetycznego (A, B, C, D) znajdują się w odległości od 30 do 70 mm od siebie.
3. Układ sterowania wózkiem inwalidzkim wg zastrzeżenia 2, **znamienny tym**, że czujniki pola magnetycznego (A, B, C, D) znajdują się w odległości wynoszącej 60 mm od siebie.
4. Sposób sterowania wózkiem inwalidzkim, **znamienny tym**, że po umieszczeniu opaski (3) z magnesem trwałym (2) na czole pacjenta, za pomocą mechanizmu (10) dopasowania do wzrostu oraz mechanizmu obrotowego (11) ustawia się położenie układu (4) czterech czujników pola magnetycznego (A, B, C, D) tak aby znajdowały się w polu magnetycznym generowanym przez magnes trwały (2), po czym wykonując ruchy opaską (3) z magnesem trwałym (2) zmienia się sygnały wytwarzane przez układ (4) czterech czujników pola magnetycznego (A, B, C, D), a następnie przekazuje się sygnały wytwarzane przez układ (4) czterech czujników pola magnetycznego (A, B, C, D) do analizatora (7), który zgodnie z wcześniej ustaloną macierzą możliwych sekwencji steruje napędem (9) wózka inwalidzkiego.

Rysunki

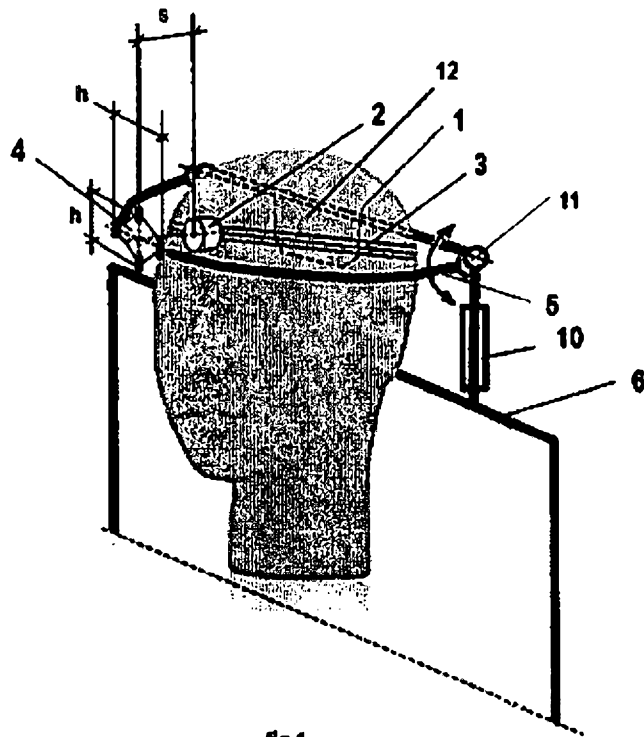


fig.1

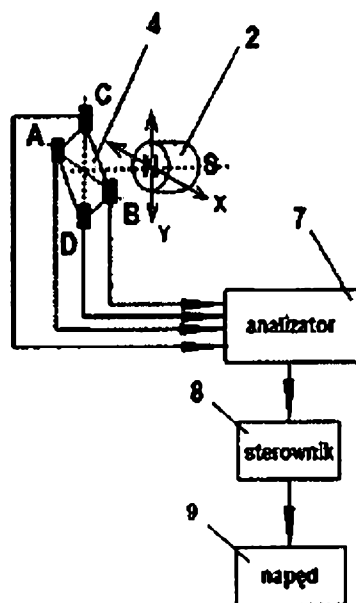


fig.2