

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235269**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424822**

(51) Int.Cl.
A63B 69/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **09.03.2018**

(54)

Układ i sposób analizowania stopnia wytrenowania szermierzy

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.09.2019 BUP 20/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

15.06.2020 WUP 07/20

(73) Uprawniony z patentu:

UNIwersytet Śląski, Katowice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

PIOTR PORWIK, Katowice, PL

DAMIAN MERKEL, Warszawa, PL

TOMASZ ORCZYK, Bielsko-Biała, PL

MARCIN LEWANDOWSKI, Mysłowice, PL

PL 235269 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ i sposób analizowania stopnia wytrenowania szermierzy.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL202268B1 układ elektroniczno-radiowy do wskazywania trafień zadanych w walkach szermierczych na szpady, florety i szable, składający się z planszy, połączonej z aparatem do rejestracji trafień, przekazywanych od szermierzy za pomocą przekaźników bezprzewodowych antenowych, które są połączone z bronią białą przewodowo. Zawiera antenę zawieszoną na dobranej wysokości nad planszą, połączoną przewodem z aparatem do rejestracji trafień zadanych przez szermierzy zaopatrzonych w przekaźnik bezprzewodowy z anteną połączony falami radiowymi z aparatem do rejestracji trafień. Przekaznik jest również połączony przewodem z bronią białą trzymaną ręką szermierza. Plansza jest połączona przewodem z aparatem rejestracji zadanych trafień regulaminowych przez szermierza.

Również znany jest z polskiego opisu patentowego PL183700B1 symulacyjny diagnostyczno-treningowy miernik szybkości ruchów, koncentracji uwagi i antycypacji, który stanowi pomiarowo-symulacyjne stanowisko sprzężone ze sterującą jednostką oddziaływującą na docelowe elementy wskazujące miejsce celu ruchu i identyfikujące moment osiągnięcia tego celu, z wykorzystaniem czujników osadzonych w miejscach będących celem ruchu. Sterująca jednostka ma sterownik współpracujący z zasilaczem i cyfrowym urządzeniem programowalnym. Układ stosowany jest do symulacji gier z rakietami.

Z polskiego opisu patentowego PL206553B1 znany jest układ do pomiaru czasu fizjologicznej reakcji i czasu ruchu człowieka z jednym przyciskiem, dwoma czasomierzami, z których jeden połączony jest z wyzwaczem. Jednym czasomierzem mierzony jest czas reakcji, a drugim mierzony jest czas ruchu. Układ wyposażony jest w czujnik elektromiograficzny, którego elektrody przyłączone są do człowieka, a jedno z wyjść czujnika elektromiograficznego połączonych jest z wejściem pierwszego czasomierza, zaś drugie wyjście czujnika elektromiograficznego połączonych jest z wejściem drugiego czasomierza.

Celem wynalazku jest prosty i sprawny układ i sposób do analizowania stopnia wytrenowania szermierzy, który pozwala na symulację rzeczywistych sytuacji występujących na polu walki szermierza, a to z kolei pozwala trenerowi ocenić stan wytrenowania szermierza lub pozwala ocenić jego predyspozycje do uprawiania tego rodzaju sportu.

Układ analizowania stopnia wytrenowania szermierzy według wynalazku składa się z części sprzętowej oraz części sterującej. Część sprzętowa zawiera moduł wyzwacza połączony ze sterownikiem mikroprocesorowym i manipulatorem. Moduł wyzwacza posiada moduł akustyczny, moduł pobudzenia wzrokowego i moduł mechaniczny. Sterownik mikroprocesorowy zawiera kontroler połączony z wyświetlaczem LED poprzez licznik, który połączony jest z detektorem zdarzenia. Detektor zdarzenia zatrzymuje licznik czasu. Jednocześnie kontroler połączony jest z modułem łączności bezprzewodowej. Sterownik mikroprocesorowy pełni funkcję jednostki sterująco-rejestrującej, która steruje modułem wyzwacza, przechwytuje zdarzenia i mierzy czas reakcji szermierza. Wyświetlacz LED korzystnie czterocyfrowy, siedmiosegmentowy, wyświetla pomiar czasu reakcji szermierza. Manipulator pozwala na wykonywanie ruchów ramienia w trzech stopniach swobody, zapewniając najlepszą symulację rzeczywistych warunków walki szermierczej. Ruchy manipulatora oraz ich zakres są ustalane przez urządzenie sterujące. Szpada szermierza na końcu posiada styk połączony z wejściem detektora zdarzenia zatrzymującym licznik czasu. Część sterująca składa się z terminala z modułem łączności bezprzewodowej, na którym zainstalowane jest oprogramowanie służące do zadawania sekwencji treningowych, które realizuje moduł mikroprocesorowy. Sygnały programujące wysyłane są bezprzewodowo w technologii bezprzewodowej korzystnie Bluetooth™. Od tego momentu cały układ pracuje autonomicznie.

Sposób do analizowania stopnia wytrenowania szermierzy według wynalazku polega na tym, że moduł wyzwacza generuje sygnały (bodźce), na które reaguje zawodnik (szermierz). Na tej podstawie wyznaczany jest czas reakcji zawodnika na pobudzenie, który zostanie wyświetlony na wbudowanym wyświetlaczu. Czas reakcji, w postaci zakodowanego ciągu danych, przechowywany jest w pamięci urządzenia. Dane zapisane w pamięci mogą być potem odczytywane korzystnie w zewnętrznym urządzeniu elektronicznym, tablecie, komputerze, smartfonie. Moduł łączności bezprzewodowej w technologii Bluetooth™ (łączność krótkiego zasięgu w paśmie 2,4 GHz) lub WiFi (łączność na bazie sieci lokalnej z komunikacją radiową) zapewnia komunikację urządzenia z terminalem odbiorcy czyli trenera. Różne rodzaje łączności bezprzewodowej pozwalają na zdalne pro-

gramowanie sprzętu i zdalny (w przypadku łączności WiFi nawet na większą odległość) nadzór trenera nad trenującym zawodnikiem. Pozwala to na bieżąco korygować zadania treningowe, co przyspiesza proces osiągania odpowiedniej formy przez zawodnika. System mikroprocesorowy, zapisuje dane treningowe w pamięci, które mogą być odczytywane w dowolnym momencie na terminalu, korzystnie w postaci komputera, który gromadzi wyniki we własnej bazie danych.

Moduł wyzwalaczy umożliwia stosowanie trzech zdarzeń pobudzających: akustycznego, wzrokowego, mechanicznego. Część sterująca działająca na terminalu, utrzymuje łączność bezprzewodową korzystnie w technologii Bluetooth™ lub WiFi z jednostką sterująco-rejestrującą. Terminal stanowi graficzny interfejs trenera, umożliwiając mu uaktywnianie pojedynczych bodźców jak również tworzenie dowolnych sekwencji treningowych, w których można definiować rodzaje kolejnych pobudzeń oraz czas ich wystąpienia (z elementem losowości). System mikroprocesorowy rejestruje autonomicznie czasy reakcji zawodnika na zaprogramowane przez trenera sekwencje zdarzeń treningowych. Wyniki danych treningowych przechowywane są w pamięci systemu. Dane te mogą być wysłane do terminala zewnętrznego, który zapisuje dane w wewnętrznej bazie danych, a na żądanie trenera dane mogą być zapisywane w formacie CSV, co pozwala na ich dalsze przetwarzanie w innych programach zewnętrznych np. Statistica lub Excel.

Układ i sposób ten pozwala na metodyczną obserwację predyspozycji psychomotorycznych szermierza – analizę koncentracji uwagi i czasu reakcji zawodnika na poszczególne bodźce, co umożliwia dobór odpowiedniego cyklu treningowego zawodnika, sprawdzanie aktualnej formy szermierza lub wstępną selekcję osób predestynowanych do sportów szermierycznych. Szermierz może trenować używając własnej szpady, przyłączonej do urządzenia przy pomocy standardowego przewodu osobistego. Elementem sprzężenia – czujnikiem, jest seryjny styk umieszczony na końcu szpady, nie są zatem wymagane żadne modyfikacje broni, a pchnięcie jest zaliczane w taki sam sposób jak ma to miejsce podczas zawodów szermierycznych. Szermierz może wykonywać ruchy z pełną szybkością bez obaw doznania kontuzji.

Układ może autonomicznie, bez udziału trenera przeprowadzać trening szermierza według indywidualnego programu treningowego i rejestrować wyniki w pamięci. Urządzenie jest w stanie generować różne pobudzenia treningowe w dowolnej kolejności (losowo) lub według ustalonego wariantu (kolejność i różnorodność pobudzeń, zmienny czas pojawienia się pobudzenia). Część mechaniczna urządzenia pozwala na wykonywanie ruchów ramienia w trzech stopniach swobody, co nie było dotychczas stosowane i zapewnia najlepszą symulację rzeczywistych warunków walki szermierycznej. Ruchy manipulatora oraz ich zakres są ustalane przez urządzenie sterujące będące przedmiotem wynalazku. Jest to najbardziej pożądana cecha, gdyż nie wymaga angażowania innych osób.

W odpowiedzi na sygnał świetlny, dźwiękowy lub ruch ramienia o trzech stopniach swobody szermierz wyprowadza pchnięcie w kierunku odpowiednio umieszczonej planszy treningowej, a jednocześnie licznik czasu rozpoczyna pomiar. Z chwilą zadziałania czujnika znajdującego się na końcu szpady, licznik zostaje zatrzymany, a wynik pomiaru czasu zostaje wyświetlony na wyświetlaczu, zapisywany jest w wewnętrznej pamięci urządzenia treningowego oraz jest opcjonalnie bezprzewodowo przesłany do komputera (terminala). Skuteczność progresji treningowej jest estymowana na podstawie czasu reakcji sportowca w oparciu o pomiar czasu reakcji na bodźce wzrokowe, dźwiękowe oraz związane z ruchem.

Część sprzętowa ma za zadanie uaktywnić wybrany bodziec oraz wyznaczyć czas reakcji człowieka na pobudzenie. Pobudzenie może być generowane losowo albo z ustalonym interwałem czasowym. Wynik pomiaru przechowywany jest w pamięci wewnętrznej systemu. Dane z pamięci mogą być eksportowane przez moduł bezprzewodowej transmisji danych do komputera, co ułatwia zbieranie wyników. Jest to moduł opcjonalny, gdyż układ pomiarowy może pracować autonomicznie.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku, na którym przedstawiono schemat układu do pomiaru czasu reakcji szermierza.

Układ analizowania stopnia wytrenowania szermierzy składa się z części sprzętowej oraz części sterującej. Część sprzętowa zawiera moduł wyzwalaczy **MW** połączony ze sterownikiem mikroprocesorowym **SM** i manipulatorem **M**. Moduł wyzwalaczy posiada moduł akustyczny **WA**, moduł wzrokowy **WW** i moduł mechaniczny **WM**. Sterownik mikroprocesorowy **SM** zawiera kontroler **K** połączony z wyświetlaczem LED **W** poprzez licznik **L**, który to połączony jest z detektorem zdarzenia **D**. Detektor zdarzenia **D** zatrzymuje licznik czasu **L**. Jednocześnie kontroler **K** połączony jest z modułem łączności bezprzewodowej **BT**. Sterownik mikroprocesorowy **SM** pełni funkcję jednostki sterująco-rejestrującej,

która steruje modulem wyzwalaczy **MW**, przechwytuje zdarzenia i mierzy czas reakcji szermierza **Sz**. Wyświetlacz LED **W**, czterocyfrowy, siedmiosegmentowy, wyświetla pomiar czasu reakcji szermierza **Sz**. Manipulator **M** pozwala na wykonywanie ruchów ramienia w trzech stopniach swobody, zapewniając najlepszą symulację rzeczywistych warunków walki szermierczej. Ruchy manipulatora **M** oraz ich zakres są ustalane przez urządzenie sterujące **SM**. Szpada szermierza na końcu posiada styk **C** połączony z wejściem detektora zdarzenia **D** zatrzymującym licznik czasu **L**. Część sterująca składa się z terminala **T** z modulem łączności bezprzewodowej **BT**, sterującym modulem mikroprocesorowym. Sygnały sterujące wysyłane i odbierane są bezprzewodowo **BT** w technologii bezprzewodowej korzystnie Bluetooth™.

Sposób do analizowania stopnia wytrenowania szermierzy polega na tym, że moduł wyzwalaczy **WA**, **WW** i **WM** generuje sygnały (bodźce), na które reaguje zawodnik (szermierz). Na tej podstawie wyznaczany jest czas reakcji zawodnika na pobudzenie, który zostanie wyświetlony na wbudowanym wyświetlaczu **W**. Czas reakcji, w postaci zakodowanego ciągu danych, przechowywany jest w pamięci wewnętrznej urządzenia. Moduł łączności bezprzewodowej **BT** w technologii Bluetooth™ zapewnia komunikację urządzenia z terminalem odbiorcy czyli trenera **Tr**. Pozwala to na bieżąco korygować zadania treningowe.

Moduł wyzwalaczy umożliwia stosowanie trzech zdarzeń pobudzających: akustycznego – **WA**, wzrokowego – **WW**, mechanicznego – **WM**. Terminal **T**, utrzymuje łączność bezprzewodową korzystnie w technologii Bluetooth™ z jednostką sterująco-rejestrującą **SM**. Terminal **T** stanowi graficzny interfejs trenera **Tr**. Umożliwia mu uaktywnianie pojedynczych bodźców jak również tworzenie dowolnych sekwencji treningowych, w których można definiować rodzaje kolejnych pobudzeń oraz czas ich wystąpienia (z elementem losowości). System mikroprocesorowy rejestruje czasy reakcji zawodnika **Sz** na zaprogramowane przez trenera **Tr** sekwencje zdarzeń treningowych. Terminal **T** pobiera dane z urządzenia treningowego oraz zapisuje je w swojej wewnętrznej bazie danych. Na żądanie trenera **Tr** dane mogą być zapisywane w formacie CSV, co pozwala na ich dalsze przetwarzanie w innych programach zewnętrznych np. Statistica lub Excel.

W układzie wejście kontrolera **K** połączone jest bezprzewodowo z terminalem **T** trenera **Tr**. Kontroler **K** rozpoznaje przesyłane bezprzewodowo polecenia trenera oraz uaktywnia poszczególne bodźce treningowe. Trener przy pomocy aplikacji działającej na terminalu aktywuje poszczególne bodźce. Od tego momentu układ działa autonomicznie i gromadzi dane treningowe we własnej pamięci wewnętrznej. Wyjście kontrolera **K** połączone jest z wejściem uruchamiającym licznik czasu **L**. Styk **C** na końcu szpady szermierza, połączony jest z wejściem detektora zdarzenia **D** zatrzymującym licznik czasu **L**.

W odpowiedzi na impuls świetlny **WW** lub dźwiękowy **WA** lub ruch ramienia **WM** o trzech stopniach swobody szermierz wyprowadza pchnięcie w kierunku planszy treningowej, a jednocześnie licznik czasu **L** rozpoczyna pomiar. Z chwilą, zadziałania czujnika **C** znajdującego się na końcu szpady, licznik czasu **L** zostaje zatrzymany, a wynik pomiaru czasu zostaje wyświetlony na wyświetlaczu **W** i przechowywany jest w pamięci wewnętrznej urządzenia. Terminal sterujący **T** może za pomocą modułu bezprzewodowej transmisji **BT** pobrać te wyniki. W pamięci znajdującej się na terminalu trenera gromadzone są dane dotyczące rodzaju bodźca i czasu reakcji, w celu późniejszego opracowania statystyk treningowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ analizowania stopnia wytrenowania szermierzy składa się z części sprzętowej oraz części sterującej, a część sprzętowa zawiera moduł wyzwalaczy połączony ze sterownikiem mikroprocesorowym i manipulatorem, zaś sterownik mikroprocesorowy zawiera kontroler połączony z wyświetlaczem LED, korzystnie czterocyfrowym, siedmiosegmentowym, poprzez licznik, który połączony jest z detektorem zdarzenia, natomiast część sterująca składa się z terminala sterującego modulem mikroprocesorowym, **znamienny tym**, że moduł wyzwalaczy **MW** posiada moduł wyzwalacza akustycznego **WA**, moduł wyzwalacza wzrokowego **WW** i moduł wyzwalacza mechanicznego **WM**, a manipulator **M** wykonuje ruchy ramienia w trzech stopniach swobody, zaś część sprzętowa i część sterująca zawiera moduł łączności bezprzewodowej **BT**.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że moduł łączności bezprzewodowej (BT) służący do wysyłania sygnałów programujących zawiera moduł Bluetooth™ lub WiFi.
3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że sterownik mikroprocesorowy **SM** pełni funkcję jednostki sterująco-rejestrującej, która steruje modułem wyzwalaczy **MW** oraz ustala ruchy manipulatora **M**.
4. Sposób analizowania stopnia wytrenowania szermierzy, **znamienny tym**, że za pomocą modułu wyzwalaczy **MW**, wybrany losowo albo zaprogramowany bodziec treningowy, generuje impuls świetlny **WW**, sygnał dźwiękowy **WA** lub ruch ramienia **WM** o trzech stopniach swobody, na który reaguje szermierz **Sz** poprzez wyprowadzenie pchnięcia w kierunku planszy treningowej, zaś przy użyciu sterownika mikroprocesorowego **SM**, pełniącego funkcję jednostki sterująco-rejestrującej, która steruje modułem wyzwalaczy **MW**, przechwytuje się zdarzenia i mierzy czas reakcji szermierza **Sz**, a czas reakcji zawodnika na pobudzenie wyświetla się na wyświetlaczu LED **W**, równocześnie czas reakcji, w postaci zakodowanego ciągu danych, rejestrowany jest w pamięci wewnętrznej urządzenia i może być przesłany poprzez terminal **T** do aplikacji komputerowej zainstalowanej na dowolnym urządzeniu elektronicznym, korzystnie tablecie, komputerze lub smartfonie, gdzie można gromadzić wyniki we własnej bazie danych.
5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że sygnały programujące wysyła się bezprzewodowo z użyciem modułu łączności bezprzewodowej (BT), korzystnie w technologii bezprzewodowej Bluetooth™ lub WiFi.
6. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że pojedyncza lub dowolna sekwencja bodźców treningowych wysyłana jest z terminala **T** przez trenera **Tr** za pomocą łączności bezprzewodową **BT** do jednostki sterująco-rejestrującej **SM**, a kontroler **K** jednostki sterująco-rejestrującej **SM** rozpoznaje i uaktywnia przesyłane bezprzewodowo bodźce treningowe, zaś moduł wyzwalaczy generuje je jako impuls świetlny **WW** i/lub sygnał dźwiękowy **WA** i/lub ruch ramienia **WM** o trzech stopniach swobody.
7. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że w odpowiedzi na impuls świetlny **WW** lub dźwiękowy **WA** lub ruch ramienia **WM** o trzech stopniach swobody szermierz wyprowadza pchnięcie w kierunku planszy treningowej, a jednocześnie licznik czasu **L** rozpoczyna pomiar, z chwilą zadziałania czujnika **C** znajdującego się na końcu szpady i połączonego z wejściem detektora zdarzenia **D** licznik czasu **L** zostaje zatrzymany, natomiast wynik pomiaru czasu zostaje wyświetlony na wyświetlaczu **W** oraz jest przechowywany w pamięci urządzenia, skąd może być pobrany bezprzewodowo **BT** do terminala sterującego **T**.

Rysunek

