



(54) **Aparatura do oceny koordynacji podzielności i przerzutności uwagi
w symulowanych trudnych warunkach pracy fizycznej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
29.06.2020 BUP 14/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
13.06.2022 WUP 24/22

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
MAŁGORZATA DOBROWOLSKA, Katowice, PL
MAREK GZIK, Gliwice, PL
PIOTR WODARSKI, Mikołów, PL
KAROL JĘDRASIAK, Mikołów, PL
ALEKSANDER NAWRAT, Zabrze, PL
STANISLAV SZABO, Kosice, SK
PETER KOŠČAK, Kosice, SK

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Justyna Duda

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest aparatura do oceny koordynacji podzielności i przerzutności uwagi w symulowanych trudnych warunkach pracy fizycznej.

Aparatura służy do oceny koordynacji, przerzutności uwagi w symulowanych trudnych warunkach występujących podczas pracy fizycznej, takich jak: hałas, presja czasu, drgania, zapylenie, zadymienie, niedotlenienie, dynamiczna zmiana położenia, niska i wysoka temperatura. Dodatkowo urządzenie umożliwia symulacje stanu odurzenia spowodowanego alkoholem lub środkami psychoaktywnymi.

Praca fizyczna w tzw. zawodach trudnych i niebezpiecznych odbywa się w szkodliwych warunkach dla zdrowia, związanych z trzema rodzajami czynników: czynniki fizyczne – np. hałas, drgania, pole elektromagnetyczne, promieniowanie, czynniki chemiczne – np. rakotwórcze czy drażniące, czynniki biologiczne – np. wirusy czy grzyby.

W związku z powyższym w pracach narażonych na działanie powyższych czynników wymagana jest szczególna sprawność psychofizyczna. W tym celu wymagana jest, zgodnie z przepisami medycyny pracy, ocena koordynacji podzielności i przerzutności uwagi. Możliwe jest to wyłącznie z zastosowaniem urządzeń symulujących trudne warunki oraz umożliwiających rozwiązywanie zadań, związanych z koordynacją podzielności i przerzutności uwagi. Przykładem takich zadań mogą być ćwiczenia, związane ze wskazywaniem wyników prostych zadań arytmetycznych pod presją czasu i w innych trudnych warunkach. Dotychczas stosowano rozwiązania typu tablice Poppelreutera do badania uwagi. Jednakże urządzenia tego typu uwzględniają jedynie presję czasową spośród wszystkich trudnych warunków, co odróżnia je od proponowanego urządzenia.

Obecnie większość testów badania oceny koordynacji podzielności i przerzutności uwagi wykonywana jest z wykorzystaniem aparatury komputerowej jak np. patent „Learning method and system that consider a student's concentration level” nr USOO594453OA lub „System and method for educating learning-disabled individuals” nr USOO6075968A. Urządzenia te nie zapewniają pełnej interakcji z użytkownikiem i nie posiadają tak dużej gamy możliwych wariantów symulacji pracy w trudnych warunkach jak proponowana aparatura. Na rynku istnieją także rozwiązania z czujnikami umiejscowionymi na ciele pacjenta jak np. „Quantitative electroencephalographic (q EEG) process and apparatus for assessing attention deficit hyperactivity disorder”, nr US00609798OA, które do badań podzielności uwagi wykorzystują EEG. Rozwiązania te odbiegają od przyjętej w proponowanej aparaturze metodyki badań, bazując na zupełnie innej technologii pomiarów.

Podobnym rozwiązaniem do proponowanej aparatury jest system „Evoked response testing system publication classification for neurological disorders” nr US 20070191727A1, który pozwala na symulację zaburzeń podczas wykonywania testu z wykorzystaniem systemu projekcji umiejscowionego na głowie badanej osoby. Rozwiązanie to wykorzystuje jednak zupełnie inną metodę projekcji i jest ograniczone wyłącznie do zaburzeń wizyjnych. Proponowana aparatura posiada również możliwości wychylenia badanej osoby na platformie oraz możliwość ruchu tablicy z panelem, na którym odbywa się wprowadzanie danych podczas wykonywania testów.

Brak jest urządzeń do badania oceny koordynacji podzielności i przerzutności uwagi w symulowanych trudnych warunkach podczas pracy fizycznej przy jednoczesnym stymulowaniu wielu zmysłów podczas wykonywania zadań. Większość znanych rozwiązań wykorzystuje wyłącznie wprowadzanie zaburzeń wizualnych lub przeprowadzanie badań z wykorzystaniem komputera.

Istotą wynalazku jest aparatura do badania oceny koordynacji podzielności i przerzutności uwagi w symulowanych trudnych warunkach pracy fizycznej, zbudowana z: tablicy, ruchomej platformy, panelu sterującego, charakteryzująca się tym, że składa się z czterech podstawek umożliwiających poprzez wysunięcie, zmianę kąta pochylenia ramy, a w dolnej części aparatury znajdują się silniki sterujące wysokością położenia tablicy i przesuwające tablicę wzdłuż ramy, na której to tablicy znajduje się obszar z wyświetlaczem i panelem dotykowym, ponadto z tablicą połączony jest wysięgnik, na którego końcu znajduje się kamera, a przed tablicą po stronie wysięgnika ustawiona jest platforma, na której znajduje się ruchoma podłoga, na której umiejscowione są barierki oraz stelaż, a obok platformy i tablicy umiejscowione jest stanowisko z panelem sterującym urządzeniem, zaś aparatura zawiera także okulary z otworami do zakładania filtrów aktywnych i przełącznikiem do zmiany trybu działania filtrów aktywnych. Tablica posiada regulację pozycji wzdłuż wysokości ramy.

Kształt panelu dotykowego jest taki sam jak kształt panelu dotykowego tablicy, odpowiadające długości boków panelu dotykowego są mniejsze aniżeli odpowiadające im długości boków tablicy, sto-

sunek długości dwóch sąsiadujących boków panelu dotykowego równy jest stosunkowi długości odpowiadających im boków na tablicy. Silnik do sterowania wysokością tablicy umiejscowiony jest w dolnej części ramy. Podstawki mają możliwość zmiany wysokości w zakresie od 5 cm do 15 cm.

Podłoga posiada przynajmniej dwa stopnie swobody ruchów i posiada regulację kąta nachylenia do podłogi, na której umiejscowiona jest platforma w zakresie od 0 do 30 stopni.

Barierki są umiejscowione w równoległych do siebie i odsuniętych płaszczyznach.

Okulary posiadają w górnej części otwory na umiejscowienie filtrów aktywnych i jeden przełącznik do zmiany parametrów filtra aktywnego, umiejscowiony po jednej ze stron otworów.

Proponowane rozwiązanie pozwala na wykonywanie wielu testów podczas jednej sesji badawczej, pozwala na wprowadzanie zarówno utrudnień w formie wizyjnej jak i mechanicznej. Rozwiązanie przyczynia się do skrócenia czasu przeprowadzenia badania w odniesieniu do obecnie stosowanych metod badawczych. Aparatura łączy zalety i funkcjonalności wielu przeprowadzanych metod badawczych w jeden system, co redukuje koszty, jakie trzeba ponieść w przypadku wyposażenia pracowni badań psychologicznych.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono w przykładzie wykonania na rysunkach, na którym fig. 1 przedstawia aksonometryczny widok stanowiska a fig. 2 przedstawia aksonometryczny widok okularów 3D.

Proponowane rozwiązanie zgodnie z rysunkiem 1 zbudowane z czterech podstawek 1 umożliwiających poprzez wysunięcie, zmianę kąta pochylenia ramy 2. W dolnej części aparatury znajdują się silniki 3 sterujące wysokością położenia tablicy 4 i przesuwające tablicę 4 wzdłuż ramy 2. Na tablicy 4 znajduje się obszar z wyświetlaczem i panelem dotykowym 5. Do tablicy 4 połączony jest wysięgnik 6, na którego końcu znajduje się kamera 7. Przed tablicą 4 po stronie wysięgnika 6 ustawiona jest platforma 8. Na platformie 8 znajduje się ruchoma podłoga 11, na której umiejscowione są barierki 9 oraz stelaż 10 umożliwiający zapięcie pasów bezpieczeństwa lub szelek podwieszających użytkownika. Obok platformy 8 i tablicy 4 umiejscowione jest stanowisko z panelem sterującym 12. Aparatura zawiera także okulary 13 z otworami 13a do zakładania filtrów aktywnych i przełącznikiem 14 do zmiany trybu działania filtrów aktywnych.

Zasada działania aparatury.

Badanie odbywa się poprzez umiejscowienie użytkownika na platformie 8 na ruchomej podłodze 11. Badany jest zabezpieczony pasem przypiętym do stelaża 10 i trzyma się barierki 9. Zadanie wyświetlane jest na wyświetlaczu z panelem dotykowym 5. Badany dotyka panel dotykowy 5 rozwiązując zadanie. Utrudnieniem w rozwiązywaniu zadania jest ruchomość tablicy 4 wzdłuż ramy 2 oraz filtr aktywny w okularach 13 symulujący trudne warunki pracy. Sterowanie tablicą 4 i wyświetlaczem 5 odbywa się z poziomu panelu sterującego 12.

Mobilna tablica umożliwia symulowanie następujących trudnych warunków pracy: trzęsienie ziemi i tąpnięcia poprzez wprawienie urządzenia w drgania z wykorzystaniem elektrycznych silników, praca w hałasie poprzez wykorzystanie głośników, praca w dynamicznie zmieniającym się środowisku poprzez poruszanie mobilną platformą posadowioną na 2m szynie za pośrednictwem silnika elektrycznego. Mobilna tablica umożliwia wprowadzania danych w następujące sposoby: poprzez dotyk przycisku na tablicy oraz poprzez zczytywanie pozycji wskazania wskaźnika laserowego IR, niewidzialnego dla osoby badanej, dzięki wykorzystaniu kamery podczerwonej obserwującej tablicę i umieszczonej na wysięgniku.

Okulary umożliwiają symulowanie następujących trudnych warunków pracy na stanowisku: mgła poprzez wykorzystanie fizycznego filtra aktywnego rozmywającego na mleczne barwy o niskiej półprzezroczystości, zapylenie poprzez wykorzystanie fizycznego filtra aktywnego zmniejszającego widoczność poprzez wykorzystanie szumu drobnociastego, zadymienie poprzez wykorzystanie fizycznego filtra aktywnego rozmywającego na ciemne barwy o niskiej półprzezroczystości, efekt niedotlenienia poprzez wykorzystanie fizycznego filtra aktywnego nakładającego tzw. mroczki na obraz, efekt hipotermii poprzez wykorzystanie fizycznego filtra aktywnego rozmycia i ściemniania, efekt udaru cieplnego poprzez wykorzystanie fizycznego filtra aktywnego wyświetlającego na obrazie błyski, jasne plamy i efekty świetlne. Efekty te nawiązują do wskazań w ogólnodostępnych wynikach badań medycznych dla symulowania pracy osób w trudnych warunkach pracy. Przełączanie pomiędzy trybami symulacji trudnych warunków odbywa się poprzez przełączanie pokrętła zamontowanego na okularach. Okulary wyposażone są także w mikrofon umożliwiający zczytywanie ludzkiej mowy w celu udzielania odpowiedzi przez osobę badaną.

Platforma o 3 stopniach swobody i barierce umożliwia symulowanie trudnych warunków w postaci drgań i trzęsień ziemi poprzez wprawienie platformy w drgania z wykorzystaniem silników elektrycznych. Możliwe jest także zaczepienie pasem użytkownika o barierkę w celu zapewnienia mu bezpieczeństwa.

Stanowisko operatora umożliwia wybór zadań do rozwiązania na mobilnej tablicy.

Badanie z wykorzystaniem aparatury do badania oceny koordynacji podzielności i przerzutności uwagi w symulowanych trudnych warunkach pracy fizycznej polega na umiejscowieniu, osoby badanej na ruchomej platformie. Badany trzyma się barierki lub jest przypięty pasem bezpieczeństwa. Badany zakłada okulary symulujące trudne warunki fizyczne pracy i wykonuje zadanie na mobilnej tablicy. Przebiegiem zadania steruje operator z panelu sterującego, lub poprzez wskazywanie laserem IR. Badany wykonuje zadanie dotykając panelu dotykowego 5 tablicy 4.

Zastrzeżenia patentowe

1. Aparatura do badania oceny koordynacji podzielności i przerzutności uwagi w symulowanych trudnych warunkach pracy fizycznej, zbudowana z: tablicy (4), ruchomej platformy (8), panelu sterującego (12), **znamienna tym**, że składa się z czterech podstawek (1) umożliwiających poprzez wysunięcie, zmianę kąta pochylenia ramy (2), a w dolnej części aparatury znajdują się silniki (3) sterujące wysokością położenia tablicy (4) i przesuwające tablicę (4) wzdłuż ramy (2), na której to tablicy (4) znajduje się obszar z wyświetlaczem i panelem dotykowym (5), ponadto z tablicą (4) połączony jest wysięgnik (6), na którego końcu znajduje się kamera (7), a przed tablicą (4) po stronie wysięgnika (6) ustawiona jest platforma (8), na której znajduje się ruchoma podłoga (11), na której umiejscowione są barierki (9) oraz stelaż (10), a obok platformy (8) i tablicy (4) umiejscowione jest stanowisko z panelem sterującym (12), zaś aparatura zawiera także okulary (13) z otworami (13a) do zakładania filtrów aktywnych i przełącznikiem (14) do zmiany trybu działania filtrów aktywnych.
2. Aparatura do badania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że tablica (4) posiada regulację pozycji wzdłuż wysokości ramy (2).
3. Aparatura do badania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że kształt panelu dotykowego (5) jest taki sam jak kształt panelu dotykowego tablicy (4), odpowiadające długości boków panelu dotykowego (5) są mniejsze aniżeli odpowiadające im długości boków tablicy (4), stosunek długości dwóch sąsiadujących boków panelu dotykowego (5) równy jest stosunkowi długości odpowiadających im boków na tablicy (4).
4. Aparatura do badania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że silnik (3) do sterowania wysokością tablicy (4) umiejscowiony jest w dolnej części ramy (2).
5. Aparatura do badania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że podstawki (1) mają możliwość zmiany wysokości w zakresie od 5 cm do 15 cm.
6. Aparatura do badania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że podłoga (11) posiada przynajmniej dwa stopnie swobody ruchów.
7. Aparatura do badania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że podłoga (11) posiada regulację kąta nachylenia do podłogi, na której umiejscowiona jest platforma (8) w zakresie od 0 do 30 stopni.
8. Aparatura do badania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że barierki (9) są umiejscowione w równoległych do siebie i odsuniętych płaszczyznach.
9. Aparatura do badania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że okulary (13) posiadają w górnej części otwory (13a) na umiejscowienie filtrów aktywnych.
10. Aparatura do badania według zastrz. 1, **znamienna tym**, że okulary (13) posiadają jeden przełącznik (14) do zmiany parametrów filtra aktywnego, umiejscowiony po jednej ze stron otworów (13a).

Rysunki

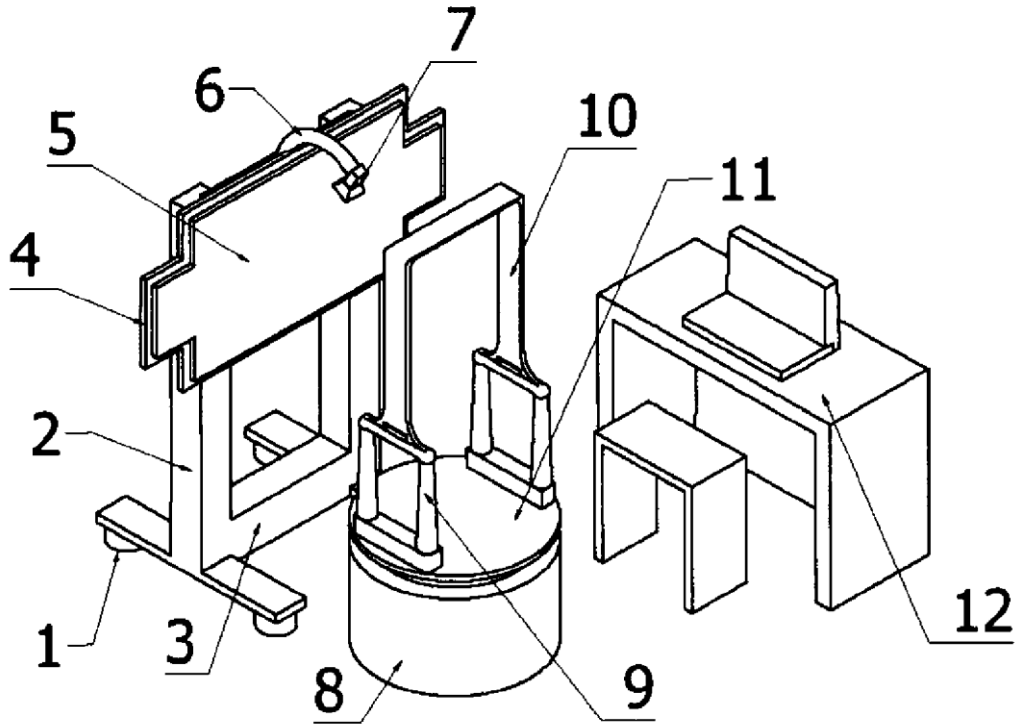


Fig. 1

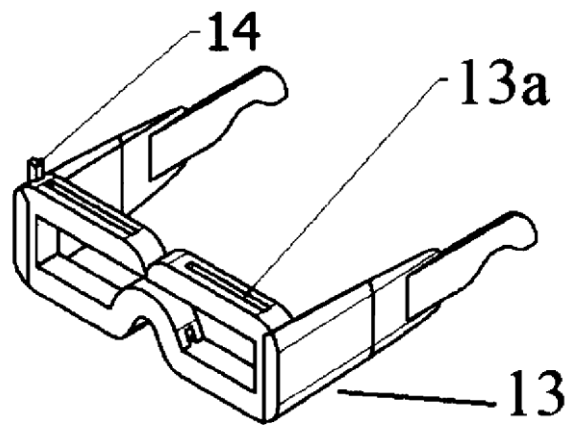


Fig. 2