

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **225154**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **403970**

(51) Int.Cl.

**A42B 3/16 (2006.01)**

**A61B 5/12 (2006.01)**

**H04R 29/00 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **20.05.2013**

---

(54) **Układ szkoleniowych ochronników słuchu do oceny ich prawidłowego użytkowania**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**04.08.2014 BUP 16/14**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**28.02.2017 WUP 02/17**

(73) Uprawniony z patentu:

**CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY –  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,  
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PAWEŁ GÓRSKI, Piaseczno, PL  
LESZEK MORZYŃSKI, Sieciechów, PL  
EMIL KOZŁOWSKI, Warszawa, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Krystyna Lewińska**

---

**PL 225154 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ szkoleniowych ochronników słuchu do oceny ich prawidłowego użytkowania, zwłaszcza do szkolenia personelu w sposobie doboru i zakładania ochronników słuchu oraz oceny ich stanu technicznego.

Prawidłowo dobrane i użytkowane nauszники przeciwhałasowe powinny zapewniać ograniczenie narażenia indywidualnego na hałas do wartości nie przekraczających wartości największych dopuszczalnych natężeń (NDN). Badania prowadzone w warunkach użytkowania nauszników pokazują jednak, że rzeczywista skuteczność ochronników może być nawet o kilkanaście decybeli mniejsza, niż teoretyczne tłumienie dźwięku wyznaczone na podstawie wyników badań certyfikacyjnych. Powodem tych rozbieżności w głównej mierze jest nieprawidłowe użytkowanie ochronników słuchu, w szczególności nieprawidłowe ich zakładanie czy też stosowanie ochronników zużytych lub uszkodzonych. Najniższe zmierzone wartości rzeczywistej skuteczności ochronników słuchu głównie stwierdzano w przypadkach, gdy używają ich osoby nieprzeszkolone w zakresie poprawnego ich użytkowania. Wynika z tego, że ważnym elementem obniżania narażenia na hałas jest edukowanie zarówno osób stosujących ochronniki słuchu, jak i pracowników służby bhp w zakresie poprawności użytkowania ochronników słuchu.

Znane obecnie oceny poprawności użytkowania ochronników słuchu, wykorzystują technikę Microphone-In-Real-Ear (MIRE) mającą zastosowanie do pomiaru hałasu pod nausznikami przeciwhałasowymi lub technikę opisaną w zgłoszeniu patentowym United States Patent No US5,757,930 mającą zastosowanie do pomiaru hałasu pod wkładkami przeciwhałasowymi. Pomiaru takie są bardzo drogie i wymagają specjalistycznego sprzętu pomiarowego oraz odpowiednio przygotowanych techników realizujących pomiary. Metody te są wykorzystywane zatem głównie w celach badawczych i nie nadają się do zastosowania w systemach szkoleniowych do nauki prawidłowego użytkowania ochronników słuchu. Znane są obecnie rozwiązania takie jak E-A-RFit firmy 3M jednak jest ono przystosowane jedynie do pomiaru hałasu pod wkładkami przeciwhałasowymi oraz nie posiada modułów szkoleniowych. Z wynalazku US5317273A znany jest układ do oceny skuteczności nauszników przeciwhałasowych w warunkach przemysłowych zawierający dwa mikrofony: do pomiaru pod czaszą nauszника przeciwhałasowego i na zewnątrz czaszy nauszника. Mikrofony te podłączone są do przenośnego urządzenia pozwalającego na wyznaczenie tłumienia nauszника na podstawie różnicy w poziomach dźwięku A na zewnątrz nauszника i pod jego czaszą. Z wynalazku WO2008006393A2 znana jest z kolei metoda oraz urządzenie do badania skuteczności ochronnej wkładek przeciwhałasowych w warunkach rzeczywistych. Metoda ta zakłada wykorzystanie urządzenia w kształcie nauszника z czaszami zakrywającymi uszy, pod którymi generowany jest hałas testowy do badania wkładek. Metoda ta zakłada wykorzystanie po dwa mikrofony pomiarowe dla każdego z uszu, mierzących hałas pod czaszami i pod wkładkami przeciwhałasowymi. Sygnały z mikrofonów odłączone są do karty dźwiękowej komputera (stacji roboczej), który przeprowadza odpowiednie operacje na sygnałach pomiarowych.

Żaden z wymienionych wynalazków nie stanowi kompletnego systemu umożliwiającego prowadzenie szkoleń w zakresie użytkowania zarówno wkładek jak i nauszników przeciwhałasowych.

Celem wynalazku jest umożliwienie firmom szkoleniowym oraz działom BHP w zakładach pracy pomocy dydaktycznej w postaci szkoleniowych ochronników słuchu do szkolenia personelu w sposobie zakładania i regulacji ochronników słuchu oraz oceny ich stanu technicznego.

Istota układu szkoleniowych ochronników słuchu według wynalazku polega na tym, że stacja robocza wyposażona jest w aplikację wykonywalną. Wyjście stacji roboczej połączone jest poprzez złącze USB i kontroler USB z przetwornikiem cyfrowo-analogowym układu pomiarowego, który połączony jest ze wzmacniaczem mocy i następnie z głośnikiem, których wyjścia połączone są z wejściami kontrolera USB, jego wejście i wyjście pomiarowe połączone jest ze stacją roboczą, posiadającą złącze USB, zaś drugie wyjście kontrolera USB połączone jest poprzez przetwornik analogowo-cyfrowy C/A i następnie wzmacniacz z głośnikiem.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu do pomiaru parametrów hałasu z szkoleniowym układem ochronników słuchu do oceny ich prawidłowego użytkowania, a fig. 2 – schematycznie układ szkoleniowych wkładek przeciwhałasowych do oceny ich prawidłowego użytkowania.

Szkoleniowy układ nauszników przeciwhałasowych do oceny ich prawidłowego użytkowania ma w uszach osoby badanej ogólnodostępne ochronniki słuchu 5, wyposażone w elementy umożliwiające

pomiar hałasu pod ochronnikiem. Ochronniki te połączone są za pomocą elastycznych rurek 2 z sondą mikrofonową 3 i sondą mikrofonową 4. W niewielkiej odległości od ucha usytuowany jest mikrofon 1. Sondy mikrofonowe 3, 4 i mikrofon 1 połączone są poprzez wzmacniacze 6, 7, 8 z przetwornikami analogowo-cyfrowymi 10, 11, 12, których wyjścia połączone są z wejściami kontrolera USB 14, którego wejście i wyjście pomiarowe połączone jest poprzez złącze USB 15, ze stacją roboczą 16, wyposażoną w aplikację roboczą 17, która rejestruje sygnały z sond mikrofonowych 1, 3, 4, oraz wysyła sygnały do głośnika 20 poprzez złącze USB 15, połączone z kontrolerem USB 14, poprzez przetwornik analogowo-cyfrowy C/A 18 i następnie wzmacniacz 19.

Układ nauszników przeciwhałasowych do oceny ich prawidłowego użytkowania przedstawiony na fig. 2 ma ochronniki słuchu 5 w postaci wkładek przeciwhałasowych wyposażone w elementy umożliwiające pomiar hałasu pod wkładką. Wkładki te połączone są za pomocą elastycznych rurek 2 z sondą mikrofonową 3 i sondą mikrofonową 4. W niewielkiej odległości od ucha usytuowany jest mikrofon 1. Sygnały z mikrofonu 1 i sond mikrofonowych 2, 3 kondycjonowane są przez wzmacniacze 6, 7, 8 i zamieniane na sygnał cyfrowy przez przetworniki A/C 10, 11, 12. Sygnał cyfrowy przesyłany jest za pomocą kontrolera USB 14 do stacji roboczej 16 posiadającej złącze USB 15. Jako stacja robocza może być wykorzystywany dowolny komputer z systemem operacyjnym Windows. Komputer ten musi być wyposażony w złącze USB 2.0 umożliwiające podłączenie szkoleniowych ochronników słuchu oraz głośników, port Ethernet do komunikacji z siecią internetową przeglądarkę WWW oraz możliwość zainstalowania niezbędnych sterowników, w szczególności sterowników modułu komunikacji oraz aplikacji wykonywalnej 17. Sygnały z mikrofonu 1 i sond mikrofonowych 3, 4 rejestrowane są przez aplikację wykonywalną 17 – oprogramowanie zarządzające procesem szkolenia w zakresie użytkowania ochronników słuchu, umożliwiające określenie rzeczywistego tłumienia ochronnika słuchu i porównanie tego tłumienia z tłumieniem deklarowanym przez producenta ochronnika (wyznaczonym w trakcie badań certyfikacyjnych). Ze względu na fakt, że dla wykorzystywanych w pomiarach ochronników słuchu znane będą wartości tłumienia dźwięku, określone na podstawie wcześniejszych pomiarów, chodzi zwłaszcza o tłumienie deklarowane, możliwe będzie wyznaczenie także różnic pomiędzy tłumieniem deklarowanym i rzeczywistym, a tym samym oszacowanie poprawności założenia ochronników słuchu. Przedstawiony system obok szkoleniowych wkładek i nauszników przeciwhałasowych współdziałających ze stacją roboczą zawiera uruchamianą na tej stacji roboczej aplikację wykonywalną zarządzającą procesem szkolenia, w tym umożliwiającą porównanie tłumienia ochronników słuchu podawanych przez producenta oraz uzyskanego u osoby szkolonej.

### Zastrzeżenie patentowe

Układ szkoleniowych ochronników słuchu do oceny ich prawidłowego użytkowania zawierający ochronniki słuchu połączone elastycznymi rurkami z sondami mikrofonowymi oraz zawierający usytuowany w niewielkiej odległości od ucha mikrofon, przy czym sondy mikrofonowe i mikrofon połączone są z wejściem układu pomiarowego zawierającego wzmacniacze połączone z przetwornikami analogowo-cyfrowymi (10, 11, 12), które połączone są poprzez kontroler USB i złącze USB ze stacją roboczą, **znamienny tym**, że stacja robocza (16) wyposażona jest w aplikację wykonywalną (17), a wyjście stacji roboczej (16) połączone jest poprzez złącze USB (15) i kontroler USB (14) z przetwornikiem cyfrowo-analogowym (18) układu pomiarowego, który połączony jest ze wzmacniaczem mocy (19) i następnie z głośnikiem (20).

## Rysunki

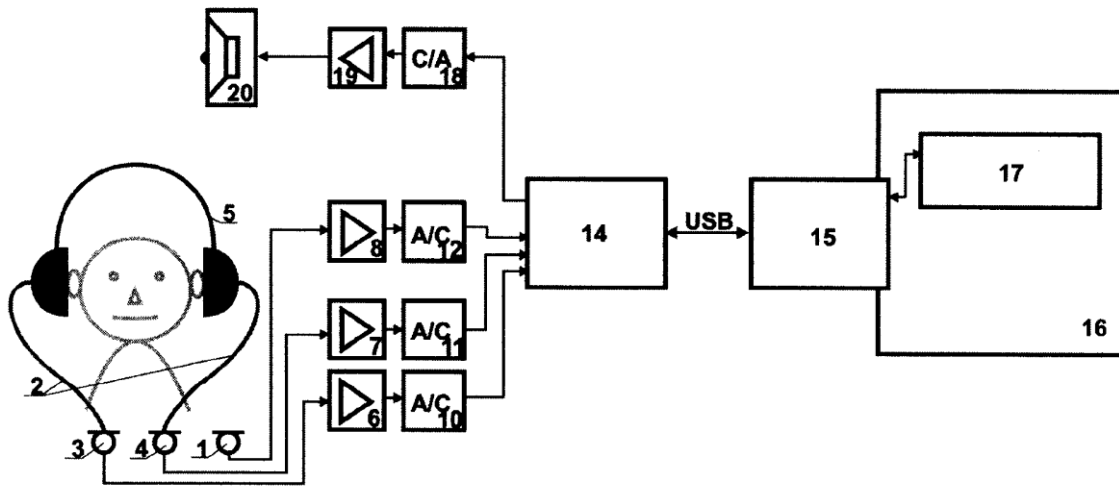


FIG.1

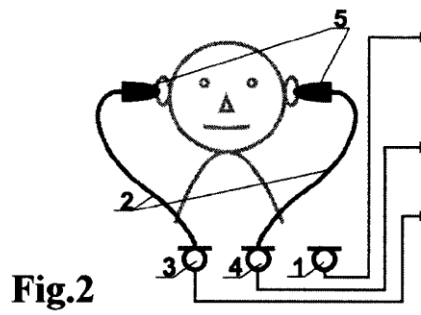


Fig.2