

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 246726 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439564**

(22) Data zgłoszenia: **2021.11.19**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.05.22 BUP 21/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.03.03 WUP 09/2025**

(51) MKP:

A61L 9/20 (2006.01)

A61L 9/014 (2006.01)

A61L 9/22 (2006.01)

F24F 8/108 (2021.01)

F24F 8/22 (2021.01)

F24F 8/158 (2021.01)

F24F 8/30 (2021.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

BERNARD POŁEDNIK, Lublin, PL

MATEUSZ PASZKO, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki, Lublin, PL

(54) Tytuł:

Przenośne urządzenie do oczyszczania powietrza

PL 246726 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przenośne urządzenie do oczyszczania powietrza.

Dotychczas znane są różne sposoby i urządzenia do ochrony przed wdychaniem zanieczyszczonego powietrza. Większość tych sposobów polega na oczyszczaniu powietrza na różnego rodzaju filtrach. Do oczyszczania powietrza stosowane są też pochłaniacze i filtropochłaniacze. Powietrze, po usunięciu z niego zanieczyszczeń aerozolowych i bioaerozolowych jest doprowadzane do strefy oddychania użytkownika. Znane są też rozwiązania chroniące przed wydychanymi zanieczyszczeniami, które mogą skażać powietrze otaczające użytkownika.

Opis zgłoszenia wzoru użytkowego CN213219591U przedstawia sterylizator powietrza, który posiada zamontowany w obudowie emiter promieniowania ultrafioletowego, płytkę fotokatalizatora i wyciszony wentylator.

W opisie patentowym KR102208024B1 ujawnione jest rozwiązanie sterowanego personalnego oczyszczacza, w którym powietrze jest sterylizowane z wykorzystaniem diod LED, które emitują promieniowanie ultrafioletowe. Powietrze jest również oczyszczane z lotnych związków organicznych w zespole filtrującym.

Opis patentowy US10485946B2 przedstawia przenośne urządzenie, które dostarcza przefiltrowane powietrze do strefy oddychania użytkownika. Urządzenie zawiera elementy filtrujące na wlocie i wylocie powietrza oraz źródło promieniowania UV. Zawiera też detektor CO i zamontowany na zewnątrz obudowy pojemnik na lekarstwa z notatnikiem.

Opis zgłoszenia patentowego US2004184949A1 ujawnia konstrukcję personalnego urządzenia do sterylizacji powietrza, w którym na drodze wymuszanego przez wentylator przepływu powietrza zamontowany jest promiennik UV.

W opisie zgłoszenia patentowego WO2007051279A1 przedstawione jest urządzenie, w którym dezynfekowane może być zarówno powietrze doprowadzane do strefy oddychania użytkownika jak również powietrze wydychane przez użytkownika. Urządzenie zawiera źródło promieniowania UV-C oraz element usuwający ozon z powietrza.

Przenośny fotokatalityczny oczyszczacz powietrza przedstawiony jest w opisie zgłoszenia patentowego US2004247495A1. Oczyszczacz zawiera lampę UV oraz filtr powietrza pokryty środkiem fotokatalitycznym.

Opis zgłoszenia patentowego WO9847545A2 przedstawia przenośny bakteriobójczy oczyszczacz powietrza, który zawiera między innymi lampę UV, filtr powietrza i wentylator.

Urządzenie z systemem elektrokinetycznego generowania przepływu powietrza i bakteriobójczą lampą promieniowania ultrafioletowego przedstawione jest w opisie zgłoszenia patentowego US2003165410A1.

Stosowanie filtrów HEPA w personalnych urządzeniach do oczyszczania powietrza opisane jest między innymi w zgłoszeniach patentowych US2005223902A1 i WO2011006509A1.

Urządzenie do ochrony osobistej przed infekcjami wirusowymi ujawniają opisy patentowe RU2404816C1 i RU2732861C1. Urządzenia zawierają diody LED albo inne źródła promieniowania.

W oczyszczaczu powietrza do pojazdu zaprezentowanym w opisie zgłoszenia wzoru użytkowego CN202942761U wykorzystywana jest lampa UV oraz filtr bawełniany i filtr z węglem aktywnym.

W opisie zgłoszenia patentowego KR20190072176A przedstawione jest urządzenie do oczyszczania powietrza, w którym turbulentnie przepływające przez urządzenie powietrze jest dezynfekowane promieniowaniem UV i oczyszczane podczas przechodzenia przez warstwę kulek pokrytych materiałem fotokatalitycznym.

Opis zgłoszenia wzoru użytkowego CN202699676U przedstawia oczyszczacz powietrza charakteryzuje się tym, że zawiera lampę UV, fotokatalizator, filtr lotnych związków organicznych i filtr ozonu.

Problemem większości znanych sposobów i urządzeń do oczyszczania powietrza, który nie został jeszcze w pełni rozwiązany, jest to, że nie zapewniają one skutecznej ochrony użytkownika przed zanieczyszczeniami powietrza. Dotychczasowe rozwiązania bazują głównie na modułach filtrujących, które nie są bez wad i mogą nie zapewniać wymaganej jakości oczyszczonego powietrza.

Celem wynalazku jest oczyszczanie i sterylizacja powietrza według indywidualnych wymagań użytkownika. Jest to szczególnie ważne w sytuacjach, gdy konieczna jest personalna ochrona układu oddechowego przed różnego rodzaju zanieczyszczeniami powietrza, w tym wirusowymi, bakteryjnymi i grzybowymi. Celem jest również wytwarzanie korzystnego bilansu jonów w powietrzu poprawiającego odczuwalną jakość powietrza.

Przedmiotem wynalazku jest przenośne urządzenie do oczyszczania powietrza składające się z obudowy z wlotem powietrza i wylotem powietrza, w której na wlocie powietrza umieszczony jest filtr wstępnego oczyszczania powietrza i wentylator oraz w obudowie znajdują się diody UV-C i filtr powietrza z węglem aktywnym. Jego istotą jest to, że na drodze przepływu powietrza w postaci zawiniętego kanału za wentylatorem, którym jest wentylator promieniowy umieszczone są kolejno filtr elektrostatyczny i diody UV-C, przed i za którymi zamocowane są kierownice powietrza. W dalszej części kanału znajdują się filtr powietrza z węglem aktywnym i jonizator powietrza.

Korzystnie wewnętrzna powierzchnia części kanału, w której znajdują się diody UV-C pokryta jest warstwą fotokatalityczną.

W odmianie wynalazku wentylator promieniowy posiada regulowaną prędkość obrotów.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że użytkownik oddycha oczyszczonym i sterylizowanym powietrzem, które jest doprowadzane bezpośrednio do strefy najbliższego otoczenia nosa i ust użytkownika. Wynalazek może być stosowany w warunkach, w których konieczna albo zalecana jest indywidualna ochrona dróg oddechowych przed zanieczyszczeniami powietrza. Wynalazek może być szczególnie przydatny w salach operacyjnych i gabinetach lekarskich, w których personel jest narażony na szkodliwe oddziaływanie zanieczyszczeń biologicznych we wdychanym powietrzu.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na schematycznym rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia widok przenośnego urządzenia do oczyszczania powietrza z boku, Fig. 2 – przenośne urządzenie do oczyszczania powietrza w widoku perspektywicznym i Fig. 3 – przekrój poprzeczny przenośnego urządzenia do oczyszczania powietrza wzdłuż linii A-A.

Przenośne urządzenie do oczyszczania powietrza w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku składa się z plastikowej prostopadłościowej obudowy 1 o wymiarach 160x65x90 mm z wlotem powietrza 1.1 w bocznej ścianie i wylotem powietrza 1.2 w górnej ścianie. Na wlocie powietrza 1.1 w kształcie okrągłego otworu o średnicy 45 mm umieszczony jest filtr wstępnego oczyszczania powietrza 2 i wentylator 3 promieniowy. Filtr wstępnego oczyszczania powietrza 2 jest dopasowana do wymiarów otworu na wlocie powietrza 1.1 włóknina filtracyjna G4 zgodna z normą PN-EN ISO 16890 o grubości 5 mm. Wentylatorem 3 promieniowym jest wentylator SPAL 008-A37/C-42D 12V z regulowaną prędkością obrotową. Za wentylatorem 3 promieniowym na drodze przepływu powietrza w postaci zawiniętego kanału zamontowany jest filtr elektrostatyczny 6. Tworzy go zestaw niskonapięciowych elektrod ładujących – 0,6 kV, którymi są miedziane płaskowniki ułożone równolegle do kierunku przepływu powietrza. Elektroda osadczą jest ujemnie naładowana siatka filtracyjna do neutralizowania i filtracji cząstek. Za filtrem elektrostatycznym 6 do wewnętrznej powierzchni kanału zamocowana jest kierownica powietrza 8 oraz w kanale znajduje się sześć równomiernie rozmieszczonych diod UV-C 4, którymi są diody LED 0.2–1W emitujące promieniowanie ultrafioletowe o długości 265 nm. Wewnętrzna powierzchnia części kanału, w której znajdują się diody UV-C 4 pokryta jest warstwą fotokatalityczną. Za diodami UV-C 4 do wewnętrznej powierzchni kanału zamocowane są kolejne trzy kierownice powietrza 8 oraz umieszczony jest filtr powietrza z węglem aktywnym 5. Jest to filtr klasy F9 zgodnej z normą PN-EN ISO 16890 o grubości 20 mm składający się z warstwy syntetycznej włókniny poliestrowej impregnowanej węglem aktywnym firmy ChemTech. Za filtrem powietrza z węglem aktywnym 5 zamontowany jest jonizator powietrza 7 w postaci zestawu niskonapięciowych igieł z włókna węglowego ładowanych ujemnie oraz dodatnio ładowanej miedzianej powłoki pokrywającej wewnętrzną powierzchnię części kanału, w której znajduje się jonizator powietrza 7. Nad jonizatorem powietrza 7 w obudowie 1 znajduje się wylot powietrza 1.2 w postaci plastikowej rurki o średnicy wewnętrznej 9 mm i wysokości 15 mm, do której można podłączyć elastyczny przewód doprowadzający powietrze do strefy oddychania użytkownika.

Działanie przenośnego urządzenia do oczyszczania powietrza przedstawionego w przykładzie wykonania polega na tym, że po włączeniu zasilania zewnętrzne powietrze jest zasysane za pomocą wentylatora 3 promieniowego i doprowadzane na filtr wstępnego oczyszczania powietrza 2, gdzie jest oczyszczane z grubych cząstek aerozolowych. Następnie powietrze kanałem doprowadza się na filtr elektrostatyczny 6 i oczyszcza się z drobnych cząstek aerozolowych. Stamtąd powietrze poprzez kierownicę powietrza 8 zmieniając jego ruch kieruje się do części kanału z diodami UV-C 4 i sterylizuje się promieniowaniem ultrafioletowym. Dodatkowo przy kontakcie z warstwą fotokatalityczną pokrywającą wewnętrzną powierzchnię części kanału z diodami UV-C 4 oczyszcza się fotokatalitycznie. Z powietrza usuwane są drobnoustroje takie jak *Staphylococcus aureus* i *Aspergillus brasiliensis* odpowiednio z 91% i 90% skutecznością. Redukowane jest też stężenie lotnych związków organicznych o 90%. W dalszej kolejności powietrze poprzez trzy kierownice powietrza 8 przemieniające kierunek jego ruchu

kieruje się na filtr powietrza z węglem aktywnym 5. Tu podlega końcowemu doczyszczaniu, a następnie w jonizatorze powietrza 7 jest wzbogacane w ujemnie naładowane aerony przywracające korzystny bilans jonów w powietrzu i poprawiające jego odczuwalną jakość. Oczyszczone i sterylizowane powietrze o poprawionej jakości jest poprzez wylot powietrza 1.2 odprowadzane poza urządzenie. Regulowanie strumienia odprowadzanego powietrza odbywa się ręcznie ustawiając odpowiednią prędkość obrotową wentylatora 3 promieniowego. W ten sposób zmienia się też ilość oczyszczonego i sterylizowanego powietrza o pożądanej jakości doprowadzanego do strefy oddychania użytkownika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przenośne urządzenie do oczyszczania powietrza składające się z obudowy (1) z wlotem powietrza (1.1) i wylotem powietrza (1.2), w której na wlocie powietrza (1.1) umieszczony jest filtr wstępnego oczyszczania powietrza (2) i wentylator (3) oraz w obudowie (1) znajdują się diody UV-C (4) i filtr powietrza z węglem aktywnym (5) **znamienne tym**, że na drodze przepływu powietrza w postaci zawiniętego kanału za wentylatorem (3), którym jest wentylator (3) promieniowy umieszczone są kolejno filtr elektrostatyczny (6) i diody UV-C (4), przed i za którymi zamocowane są kierownice powietrza (8) oraz w dalszej części kanału znajdują się filtr powietrza z węglem aktywnym (5) i jonizator powietrza (7).
2. Urządzenie według zastrz. 1 **znamienne tym**, że wewnętrzna powierzchnia części kanału, w której znajdują się diody UV-C (4) pokryta jest warstwą fotokatalityczną.
3. Urządzenie według zastrz. 1 **znamienne tym**, że wentylator (3) promieniowy posiada regulowaną prędkość obrotów.

Wykaz oznaczeń

- 1 – Obudowa
- 1.1 – wlot powietrza
- 1.2 – wylot powietrza
- 2 – filtr wstępnego oczyszczania powietrza
- 3 – wentylator promieniowy
- 4 – dioda UV-C
- 5 – filtr powietrza z węglem aktywnym
- 6 – filtr elektrostatyczny
- 7 – jonizator powietrza
- 8 – kierownica powietrza

Rysunki

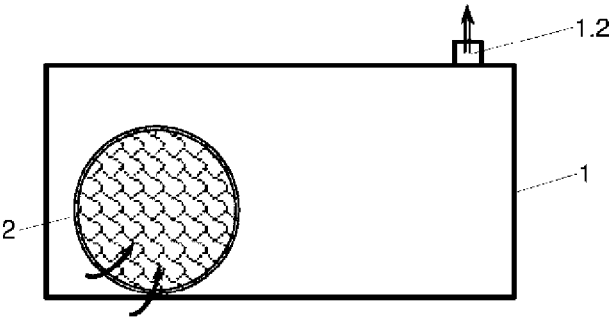


Fig.1

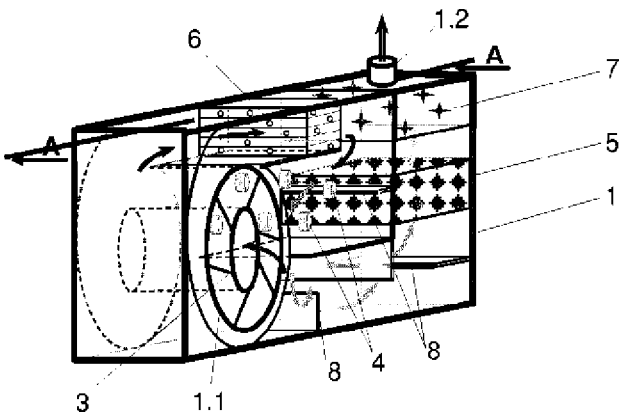


Fig. 2

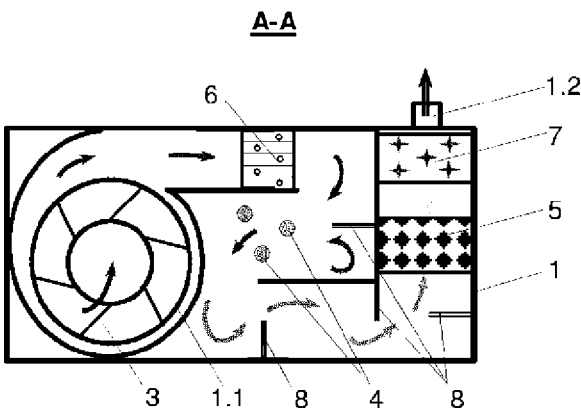


Fig. 3