

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **235004**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423744**

(22) Data zgłoszenia: **05.12.2017**

(51) Int.Cl.

A41D 13/11 (2006.01)

A62B 18/02 (2006.01)

A62B 7/02 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

(54) **Sposób i urządzenie do ochrony przed wydychanymi zanieczyszczeniami powietrza**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

17.06.2019 BUP 13/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

18.05.2020 WUP 05/20

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

BERNARD POŁEDNIK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Tomasz Milczek

PL 235004 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do ochrony przed wydychanymi zanieczyszczeniami powietrza, które mogą być stosowane korzystnie przez personel medyczny podczas operacji i procedur medycznych w salach operacyjnych i gabinetach zabiegowych.

Dotychczas znane sposoby i urządzenia do ochrony przed wydychanymi zanieczyszczeniami powietrza, przykładowo przedstawione w opisach patentowych US 4807619 i US 5307706, polegają na oczyszczaniu wydychanego powietrza na porowatych materiałach filtracyjnych, z których wykonane są maski ochronne na twarz. Podczas wydychania powietrza wytwarza się nadciśnienie we wnętrzu maski wymuszające przepływ tego zanieczyszczonego powietrza przez porowaty materiał filtracyjny maski i jego oczyszczanie z aerozoli i bioaerozoli. Respiratory lub maski twarzowe, które zaprezentowano między innymi w opisach patentowych PL 184 221 i PL 169 055 można podzielić na jednorazowe lub wielokrotnego użytku. Maski twarzowe jednorazowego użytku są wykonane z materiału filtrującego powietrze i są wyrzucane po użyciu. W maskach wielokrotnego użytku wymieniane są części filtrujące powietrze. Maski twarzowe, szczególnie maski chirurgiczne mogą mieć kształt miski lub postać płasko złożoną, która po założeniu na twarz przykrywa nos i usta użytkownika.

Maski twarzowe, oprócz zabezpieczania otoczenia przed wydychanymi aerozolami i bioaerozolami, mogą również ochraniać układ oddechowy użytkownika przed szkodliwymi zanieczyszczeniami obecnymi we wdychanym powietrzu. Niektóre opisywane maski mogą ochraniać także oczy lub całą twarz użytkownika. Z opisów patentowych EP 0625 344 i PL 186 335 znane są maski z okularami ochronnymi lub z przezroczystą osłoną twarzy użytkownika. Z opisów patentowych P 411960, P 411962 i P 411967 znane są sposoby zabezpieczania przed wydychanymi zanieczyszczeniami powietrza polegające na zasysaniu i odprowadzaniu wydychanego powietrza ze strefy twarzowej użytkownika.

Celem wynalazku jest ochrona przed zanieczyszczeniami aerozolowymi i bioaerozolowymi wydychanymi przez ludzi, zwłaszcza przez personel medyczny podczas operacji i procedur medycznych.

Istotą sposobu ochrony przed wydychanymi zanieczyszczeniami powietrza polegającego na zasysaniu wydychanego powietrza i separowaniu strefy twarzowej od zewnętrznego powietrza według wynalazku jest to, że wydychane przez użytkownika powietrze zasysa się z podciśnieniem od 2×10^5 do 10×10^5 Pa i wydajnością od 100 do 330 l/min z najbliższego otoczenia nosa i ust użytkownika przez dysze wlotowe powietrza znajdujące się w strefie twarzowej. Następnie odprowadza się je kanałem przepływu powietrza oraz przewodem elastycznym do modułu wytwarzającego podciśnienie powietrza i poza chronioną strefę. Z modułu wytwarzającego nadciśnienie powietrza doprowadza się przewodem elastycznym strumień powietrza o regulowanym ciśnieniu od 2×10^5 do 15×10^5 Pa i wydajności od 100 do 2000 l/min do kanału przepływu powietrza, a następnie do dyszy wylotowej powietrza znajdującej się w strefie twarzowej użytkownika, z której laminarnie wypływające powietrze z prędkością od 0,5 do 2 m/s, korzystnie 1,5 m/s tworzy kurtynę powietrzną odseparowującą strefę twarzową użytkownika od zewnętrznego powietrza. Strumień powietrza zasysanego przez dysze wlotowe powietrza i strumień powietrza z dyszy wylotowej powietrza jest stały lub regulowany. Odprowadzane powietrze oczyszcza się w module wytwarzającym podciśnienie powietrza. Doprowadzane powietrze jest czyste lub oczyszcza się go w module wytwarzającym nadciśnienie powietrza.

Istotą urządzenia do ochrony przed wydychanymi zanieczyszczeniami powietrza posiadającego moduł wytwarzający podciśnienie powietrza, moduł wytwarzający nadciśnienie powietrza, przewody elastyczne, kanały przepływu powietrza, zawias, opaskę nagłowia oraz dysze wlotowe powietrza z regulowaną szczeliną lub otworami wlotowymi powietrza i dyszę wylotową powietrza z regulowaną szczeliną lub otworami wylotowymi powietrza według wynalazku jest to, że składa się z modułu wytwarzającego podciśnienie powietrza, który połączony jest przewodem elastycznym z kanałem przepływu powietrza, a następnie z dyszami wlotowymi powietrza wyposażonymi w regulowaną szczelinę lub otwory wlotowe powietrza oraz z modułu wytwarzającego nadciśnienie powietrza, który połączony jest przewodem elastycznym z kanałem przepływu powietrza, a następnie z dyszą wylotową powietrza wyposażoną w regulowaną szczelinę lub otwory wylotowe powietrza. Dysze wlotowe powietrza i dysza wylotowa powietrza zamocowane są uchylnie za pomocą zawiasu do opaski nagłowia. Moduł wytwarzający podciśnienie powietrza i moduł wytwarzający nadciśnienie powietrza posiada oczyszczacz powietrza. Dysze wlotowe powietrza znajdują się po obydwu stronach nosa i ust użytkownika, a dysza wylotowa powietrza znajduje się nad czołem użytkownika.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że pozwala na odprowadzanie wydychanego powietrza bezpośrednio ze strefy twarzowej użytkownika odseparowanej kurtyną powietrzną. Nie pomniejsza się

przy tym komfortu i nie zawęża się pola widzenia użytkownika. Wynalazek może być stosowany w warunkach, w których konieczna jest ochrona przed wydychanymi zanieczyszczeniami aerozolowymi i bioaerozolowymi. Rozwiązanie według wynalazku może być szczególnie korzystne podczas zabiegów i procedur medycznych, w których pacjenci są narażeni na szkodliwe oddziaływanie zanieczyszczeń aerozolowych i bioaerozolowych wydychanych przez personel medyczny.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku.

Przykład 1

Wydychane przez użytkownika powietrze zasysano z podciśnieniem 2×10^5 Pa i wydajnością 100 l/min z najbliższego otoczenia jego nosa i ust dyszami wlotowymi powietrza 4 znajdującymi się po obydwu stronach nosa i ust użytkownika i zamocowanymi uchylnie za pomocą zawiasu 5 do opaski nagłowania 6. Następnie odprowadzono wydychane powietrze kanałem przepływu powietrza 3 oraz przewodem elastycznym 2 do modułu wytwarzającego podciśnienie powietrza 1 i dalej poza chroniony obszar. Równocześnie strefę twarzową użytkownika separowano od zewnętrznego powietrza wytwarzając kurtynę powietrzną. W tym celu z modułu wytwarzającego nadciśnienie powietrza 1a doprowadzano przewodem elastycznym 2a strumień czystego powietrza o ciśnieniu 4×10^5 Pa i wydajności 500 l/min do kanału przepływu powietrza 3a, którym kierowano je do dyszy wylotowej powietrza 4a znajdującej się nad czołem użytkownika. Z dyszy tej czyste powietrze wypływało laminarnie z prędkością 0,7 m/s. Strumień zasysanego wydychanego powietrza i laminarny strumień czystego powietrza tworzącego kurtynę powietrzną był stały. Użytkownik nie miał zawężonego pola widzenia, nie czuł dyskomfortu i nie był skrępowany ruchowo, a wydychane przez niego zanieczyszczenia aerozolowe i bioaerozolowe nie rozprzestrzeniały się poza jego strefę twarzową.

Przykład 2

Wydychane przez użytkownika powietrze zasysano z podciśnieniem 5×10^5 Pa i wydajnością 300 l/min z najbliższego otoczenia jego nosa i ust dyszami wlotowymi powietrza 4. Dysze te były zamocowane uchylnie za pomocą zawiasu 5 do opaski nagłowania 6, znajdowały się po obydwu stronach nosa i ust użytkownika i były wyposażone w regulowane otwory wlotowe powietrza 7. Następnie wydychane powietrze kierowano kanałem przepływu powietrza 3 oraz przewodem elastycznym 2 do modułu wytwarzającego podciśnienie powietrza 1 i po jego oczyszczeniu odprowadzono poza chroniony obszar. Równocześnie strefę twarzową użytkownika separowano od zewnętrznego powietrza wytwarzając kurtynę powietrzną. W tym celu z modułu wytwarzającego nadciśnienie powietrza 1a doprowadzano przewodem elastycznym 2a strumień czystego powietrza o ciśnieniu 10×10^5 Pa i wydajności 1500 l/min do kanału przepływu powietrza 3a, którym kierowano je do dyszy wylotowej powietrza 4a znajdującej się nad czołem użytkownika. Dysza wylotowa powietrza 4a wyposażona była w regulowaną szczelinę wylotową powietrza, z której czyste powietrze wypływało laminarnie z prędkością 1,6 m/s. Strumień zasysanego wydychanego powietrza i laminarny strumień czystego powietrza tworzącego kurtynę powietrzną był regulowany według potrzeb użytkownika. Użytkownik nie miał zawężonego pola widzenia, nie czuł dyskomfortu i nie był skrępowany ruchowo, a wydychane przez niego zanieczyszczenia aerozolowe i bioaerozolowe nie rozprzestrzeniały się poza jego strefę twarzową.

Wykaz oznaczeń

- 1 – moduł wytwarzający podciśnienie powietrza
- 1a – moduł wytwarzający nadciśnienie powietrza
- 2, 2a – przewód elastyczny
- 3, 3a – kanał przepływu powietrza
- 4 – dysza wlotowa powietrza
- 4a – dysza wylotowa powietrza
- 5 – zawias
- 6 – opaska nagłowania
- 7 – regulowana szczelina lub otwór wlotowy powietrza
- 7a – regulowana szczelina lub otwór wylotowy powietrza

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ochrony przed wydychanymi zanieczyszczeniami powietrza polegający na zasysaniu wydychanego powietrza i separowaniu strefy twarzowej od zewnętrznego powietrza, **znamienny tym**, że wydychane przez użytkownika powietrze zasysa się z podciśnieniem od 2×10^5 do 10×10^5 Pa i wydajnością od 100 do 330 l/min z najbliższego otoczenia nosa i ust użytkownika przez dysze wlotowe powietrza (4) znajdujące się w strefie twarzowej, a następnie odprowadza się je kanałem przepływu powietrza (3) oraz przewodem elastycznym (2) do modułu wytwarzającego podciśnienie powietrza (1) i poza chronioną strefę, zaś z modułu wytwarzającego nadciśnienie powietrza (1a) doprowadza się przewodem elastycznym (2a) strumień powietrza regulowanym ciśnieniu od 2×10^5 do 15×10^5 Pa i wydajności od 100 do 2000 l/min do kanału przepływu powietrza (3a), a następnie do dyszy wylotowej powietrza (4a) znajdującej się w strefie twarzowej użytkownika, z której laminarnie wypływające powietrze z prędkością od 0,5 do 2 m/s, korzystnie 1,5 m/s tworzy kurtynę powietrzną odseparowującą strefę twarzową użytkownika od zewnętrznego powietrza.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że strumień powietrza zasysanego przez dysze wlotowe powietrza (4) strumień powietrza z dyszy wylotowej powietrza (4a) jest stały lub regulowany.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że odprowadzane powietrze oczyszcza się w module wytwarzającym podciśnienie powietrza (1).
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że doprowadzane powietrze jest czyste lub oczyszcza się go w module wytwarzającym nadciśnienie powietrza (1a).
5. Urządzenie do ochrony przed wydychanymi zanieczyszczeniami powietrza posiadające moduł wytwarzający podciśnienie powietrza, moduł wytwarzający nadciśnienie powietrza, przewody elastyczne, kanały przepływu powietrza, zawias, opaskę nagłowia oraz dysze wlotowe powietrza z regulowaną szczeliną lub otworami wlotowymi powietrza i dyszę wylotową powietrza z regulowaną szczeliną lub otworami wylotowymi powietrza, **znamiennie tym**, że składa się z modułu wytwarzającego podciśnienie powietrza (1), który połączony jest przewodem elastycznym (2) z kanałem przepływu powietrza (3), a następnie z dyszami wlotowymi powietrza (4) wyposażonymi w regulowaną szczelinę lub otwory wlotowe powietrza (7) oraz z modułu wytwarzającego nadciśnienie powietrza (1a), który połączony jest przewodem elastycznym (2a) z kanałem przepływu powietrza (3a), a następnie z dyszą wylotową powietrza (4a) wyposażoną w regulowaną szczelinę lub otwory wylotowe powietrza (7a).
6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że dysze wlotowe powietrza (4) i dysza wylotowa powietrza (4a) zamocowane są uchylnie za pomocą zawiasu (5) do opaski nagłowia (6).
7. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że moduł wytwarzający podciśnienie powietrza (1) i moduł wytwarzający nadciśnienie powietrza (1a) posiada oczyszczacz powietrza.
8. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że dysze wlotowe powietrza (4) znajdują się po obydwu stronach nosa i ust użytkownika, a dysza wylotowa powietrza (4a) znajduje się nad czołem użytkownika.

Rysunek

