PODPIS ZAUFANY
MACIEJ PIOTR
NOWICKI
16.01.2023 08:12:29 [GMT+1]
Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

Układ do oczyszczania wydychanego powietrza

Przedmiotem wynalazku jest układ do oczyszczania wydychanego powietrza, zwłaszcza stosowany w aparatach ucieczkowych.

Dotychczas znane są różnego rodzaju sposoby i układy oraz urządzenia do oczyszczania wydychanego powietrza.

Urządzenie do oczyszczania wydychanego powietrza zawierające komorę do oczyszczania wydychanego powietrza i kolektor powietrza przedstawione jest w opisie zgłoszenia patentowego WO2022005793A1. Wydychane przez siedzącą osobę powietrze jest wychwytywane i oczyszczane w urządzeniu.

Opis zgłoszenia patentowego WO2022005650A1 ujawnia układ do oczyszczania powietrza w miejscach, w których przebywa wiele osób. Układ składa się z kolektora wydychanego powietrza i połączonej z nim komory oczyszczania powietrza. Kolektor wydychanego powietrza może być zintegrowany z siedzeniami, może być przymocowany do siedzeń lub zlokalizowany w oddzielnym miejscu, np. za siedzeniami. Układ może zawierać jeden albo wiele kolektorów oraz jedną albo większą liczbę oddzielnych komór oczyszczania powietrza tworząc pojedynczy albo połączony w sieć system oczyszczania powietrza.

Urządzenie do oczyszczania wydychanego powietrza instalowane w gabinecie stomatologicznym przedstawione jest w opisie zgłoszenia patentowego FR2781377A3. Podczas zabiegu zanieczyszczenia wydostające się z ust pacjenta są zasysane i oczyszczane w jednostce filtrującej.

Opis zgłoszenia wzoru użytkowego CN205516069U przedstawia osłonę na nos, z pod której wydychane nosem powietrze jest zasysane i oczyszczane.

Aparat oddechowy, który może być stosowany w ratownictwie górniczym i który zawiera między innymi komorę oczyszczania powietrza i butlę ze sprężonym tlenem, a także rezerwowy generator tlenu przedstawiony jest w opisie zgłoszenia wzoru użytkowego CN207980193U.

Opis zgłoszenia wzoru użytkowego CN209237702U ujawnia urządzenie do oczyszczania powietrza, którego zasadniczą, aktywną częścią jest umieszczona na szklanej obrotowej płytce gąbka z fotosyntezującymi mikroalgami.

W opisie zgłoszenia patentowego KR20160089185A ujawniona jest konstrukcja maski oczyszczającej wdychane i wydychane powietrze, która dzięki odseparowaniu ust i nozdrzy użytkownika wewnątrz korpusu maski zapobiega jej zaparowaniu, np. noszonych przez użytkownika okularów. Z kolei w opisie zgłoszenia wzoru użytkowego CN206836301U przedstawione jest rozwiązanie wielofunkcyjnej maski stosowanej do leczniczych, solnych inhalacji, w której również rozdzielony jest obszar wdychanego i wydychanego powietrza. Odseparowanie wdychanego i wydychanego powietrza zastosowano także w opisanym w zgłoszeniu patentowym WO2011019522A1 rozwiązaniu personalnego respiratora, tzw. półmaski.

Urządzenie do ochrony dróg oddechowych, które może być szczególnie przydatne w szpitalnych oddziałach chorób zakaźnych przedstawione jest w opisie zgłoszenia patentowego

CN111265792A. Urządzenie składa się z respiratora zamocowanego na głowie użytkownika, przy czym w otworze respiratora doprowadzającym powietrze zainstalowana jest rura oczyszczająca i sterylizująca powietrze, w której zamontowany jest filtr i źródło światła ultrafioletowego.

Sposoby i urządzenia do zabezpieczania przed wydychanymi aerozolami i bioaerozolami, w których zasysa się wydychane powietrze ze strefy najbliższego otoczenia nosa i ust użytkownika, a następnie się je oczyszcza przedstawione są w opisach patentowych PL228223B1 i PL228269B1.

Celem wynalazku jest ochrona układu oddechowego człowieka w sytuacjach zagrożenia dla jego zdrowia lub życia związanych z niedoborem tlenu w powietrzu lub obecnością w nim toksycznych gazów.

Przedmiotem wynalazku jest układ do oczyszczania wydychanego powietrza posiadający wyciąg wydychanego powietrza połączony z wentylatorem odprowadzanego wydychanego powietrza. Jego istotą jest to, że pomiędzy wyciągiem wydychanego powietrza a wentylatorem odprowadzanego wydychanego powietrza znajduje się zawór odprowadzanego wydychanego powietrza. Za wentylatorem odprowadzanego wydychanego powietrza znajduje się filtr odprowadzanego wydychanego powietrza, za którym znajduje się dozownik tlenu, a za nim dysza doprowadzanego wdychanego powietrza. Zawór odprowadzanego wydychanego powietrza i dozownik tlenu połączone są z regulatorem połączonym z czujnikiem oddechu oraz z czujnikiem stężenia gazów w powietrzu zewnętrznym.
Korzystnie regulator połączony jest z czujnikiem stężenia gazów znajdującym się na drodze przepływu powietrza pomiędzy filtrem odprowadzanego wydychanego powietrza i dozownikiem tlenu.
Dodatkowo regulator połączony jest z czujnikiem stężenia gazów w strumieniu powietrza za dozownikiem tlenu.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że ochraniane są drogi oddechowe i podtrzymywane są funkcje życiowe człowieka w trakcie jego przebywania w środowisku z niewystarczającą ilością tlenu lub obecnością szkodliwych gazów. Wynalazek może być korzystnie stosowany w sytuacjach, gdy konieczne jest oszczędzanie tlenu potrzebnego do oddychania. Przykładem są akcje ratownicze w górnictwie, eksploracje podwodne, a także misje kosmiczne.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia pierwszą odmianę wynalazku, a Fig. 2 przedstawia drugą odmianę wynalazku.

Układ do oczyszczania wydychanego powietrza w pierwszym przykładzie wykonania, według wynalazku, przedstawiony jest na Fig. 1. Składa się on z wyciągu wydychanego powietrza 1 połączonego poprzez zawór odprowadzanego wydychanego powietrza 2 i wentylator odprowadzanego wydychanego powietrza 3 z filtrem odprowadzanego wydychanego powietrza 4. Wyciąg wydychanego

powietrza 1 jest w postaci wyprofilowanej ssawki, a zaworem odprowadzanego wydychanego powietrza 2 jest elektromagnetyczny zawór EBOWAN DC 12V. Jako wentylator odprowadzanego wydychanego powietrza 3 zastosowany jest promieniowy wentylator RVE45 firmy ebm-papst, a filtrem odprowadzanego wydychanego powietrza 4 jest wielowarstwowy filtr składający się z warstwy zawierającej nanocząstki srebra, warstwy zeolitu, warstwy węgla aktywnego i warstwy silikażelu. Filtr odprowadzanego wydychanego powietrza 4 połączony jest poprzez dozownik tlenu 5 z dyszą doprowadzanego wdychanego powietrza 6. Dozownikiem tlenu 5 jest dozownik w wariancie wykonania DTU15 z Certyfikatem EC Jednostki Notyfikowanej TÜV Rheinland LGA Products GmbH dystrybuowany przez INSTAL Technika Medyczna Sp. z o.o. Dyszą doprowadzanego wdychanego powietrza 6 jest plastykowy przewód z elastyczną rozszerzoną końcówką do rozprowadzania powietrza w okolice nosa i ust użytkownika. Z zaworem odprowadzanego wydychanego powietrza 2 i z dozownikiem tlenu 5 połączony jest elektrycznie regulator 7, do którego podłączony jest czujnik oddechu 8 oraz czujnik stężenia gazów 9 w powietrzu zewnętrznym. Regulatorem 7 jest kompaktowy sterownik PLC 12V DC, czujnikiem oddechu 8 jest detektor CO_2 MH-Z16 z adapterem I2C/UART firmy Arduino, a czujnikiem stężenia gazów 9 w powietrzu zewnętrznym jest moduł sensorów firmy FIGARO. Układ do oczyszczania wydychanego powietrza w drugim przykładzie wykonania przedstawiony jest na Fig. 2. Zawiera on dodatkowo podłączony do regulatora 7 czujnik stężenia gazów 10 znajdujący się na drodze przepływu powietrza pomiędzy filtrem odprowadzanego wydychanego powietrza 4 i dozownikiem tlenu 5, a także czujnik stężenia gazów 11 znajdujący się w strumieniu powietrza za dozownikiem tlenu 5. Czujnikami stężenia gazów 10, 11 są moduły miniaturowych sensorów firmy FIGARO.

Układ do oczyszczania wydychanego powietrza w przykładach wykonania, według wynalazku, wykorzystano w aparacie ucieczkowym przeznaczonym dla ratowników górniczych.

W pierwszym przykładzie wykonania wydychane powietrze poprzez wyciąg wydychanego powietrza 1, zawór odprowadzanego wydychanego powietrza 2 i wentylator odprowadzanego wydychanego powietrza 3 kieruje się na filtr odprowadzanego wydychanego powietrza 4. Tu oczyszcza się je z różnego rodzaju zanieczyszczeń, w tym z dwutlenku węgla, a następnie kieruje się do dozownika tlenu 5, gdzie uzupełnia się w nim tlen do poziomu 21%. Z dozownika tlenu 5 oczyszczone i dotlenione powietrze przemieszcza się do dyszy doprowadzanego wdychanego powietrza 6, z której kieruję się je w okolice nosa i ust użytkownika. Poprzez zawór odprowadzanego wydychanego powietrza 2 do układu wprowadza się nieszkodliwe powietrze zewnętrzne, o którego jakości informuje czujnik stężenia gazów 9 przesyłający odpowiednie sygnały do regulatora 7. Ilość odprowadzanego wydychanego powietrza oraz doprowadzanego powietrza zewnętrznego sterowana jest za pomocą regulatora 7, który na podstawie informacji z czujnika oddechu 8 wysyła sygnały do zaworu odprowadzanego wydychanego powietrza 2 powodujące jego otwieranie albo zamykanie oraz do dozownika tlenu 5, który dozuje w odpowiednich interwałach czasowych ustaloną ilość tlenu do powietrza. Ta dozowana ilość tlenu, przy znanym stężeniu tlenu w wydychanym powietrzu jest uzależniona od stężenia tlenu w powietrzu zewnętrznym, o którym informuje czujnik stężenia gazów 9.

W drugim przykładzie wykonania ilość tlenu dozowana do powietrza w dozowniku tlenu 5 jest uzależniona nie tylko od stężenia tlenu w powietrzu zewnętrznym, ale również od stężenia tlenu w strumieniu powietrza pomiędzy filtrem odprowadzanego wydychanego powietrza 4 i dozownikiem tlenu 5 oraz od stężenia tlenu w strumieniu powietrza za dozownikiem tlenu 5, o których informują odpowiednio czujniki stężenia gazów 9, 10 raz 11. Ponadto na podstawie informacji z czujnika stężenia gazów 9 o obecności w powietrzu zewnętrznym toksycznych gazów oraz informacji z czujników stężenia gazów 10 i 11 o niewystarczającym jego oczyszczeniu na filtrze odprowadzanego wydychanego powietrza 4 i pozostałości toksycznych gazów w przefiltrowanym i we wdychanym powietrzu regulator 7 wysyła sygnał do zaworu odprowadzanego wydychanego powietrza 2, który trwale zamyka dopływ powietrza zewnętrznego.

Aparat ucieczkowy wykorzystujący układ do oczyszczania wydychanego powietrza używany przez ratownika górniczego w strefie zagrożenia gazowego chroni jego układ oddechowy i pozwala mu na czasowe przebywanie w tej strefie i bezpieczne wycofanie się z niej. Ratownik w tym czasie oddycha wydychanym powietrzem, które jest uzdatniane i dotleniane.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

1 – wyciąg wydychanego powietrza

2 – zawór odprowadzanego wydychanego powietrza

3 – wentylator odprowadzanego wydychanego powietrza

4 – filtr odprowadzanego wydychanego powietrza

5 – dozownik tlenu

6 – dysza doprowadzanego wdychanego powietrza

7 – regulator

8 – czujnik oddechu

9, 10, 11 – czujnik stężenia gazów