

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **232387**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420232**

(51) Int.Cl.
F24F 3/16 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **18.01.2017**

(54) **Sposób i układ do oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
30.07.2018 BUP 16/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.06.2019 WUP 06/19

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
BERNARD POŁEDNIK, Lublin, PL
ŁUKASZ GUZ, Lublin, PL
ANDRZEJ POŁEDNIK, Lublin, PL
MARZENNA DUDZIŃSKA, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 232387 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych.

Dotychczas znane sposoby i układy do oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych polegają na tym, że z powietrza usuwa się zanieczyszczenia poprzez jego filtrację na różnego rodzaju materiałach filtracyjnych. Znane są również sposoby elektrostatycznego usuwania zanieczyszczeń powietrza. Z opisu patentowego US 7258729 znany jest elektrostatyczno-mechaniczny sposób filtracji powietrza w systemach klimatyzacyjnych. Zastosowano w nim komorę jonizacyjną i komorę osadczą z materiałem filtracyjnym o niskim oporze przepływu powietrza, który umieszczono pomiędzy elektrodami napięciowymi. Znany jest też z opisu patentowego US 6783575 oraz zgłoszenia patentowego US 3798879 sposób oczyszczania powietrza wewnątrz kanałów wentylacyjnych, w którym komorę jonizacyjną wyposażono w elektrostatyczne filtry. Opisywane są także sposoby wykorzystujące procesy fotokatalitycznego utleniania zanieczyszczeń chemicznych powietrza. W opisie patentowym US 7951327 przedstawiony jest fotokatalityczny sposób oczyszczania powietrza, w którym zanieczyszczone powietrze odprowadzane z pomieszczenia przechodzi przez tkaninę filtracyjną pokrytą TiO_2 i naświetlaną promieniowaniem UV. W zgłoszeniu patentowym US 20130313104 przedstawiony jest sposób oczyszczania powietrza wykorzystujący moduł usuwania zanieczyszczeń chemicznych ze źródłem ultrafioletowego światła emitowanego przez diody. Światło to przechodzi przez oczyszczane powietrze i pada na fotokatalityczną powierzchnię. Opis patentowy US 8328917 przedstawia sposób fotokatalitycznego oczyszczania powietrza w systemach ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń, w którym aktywne są pokrycia proszkowe zawierające TiO_2 i żywice polimerowe. Takimi substancjami pokrywane są niektóre z elementów systemu ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji, wśród których są przewody odprowadzające powietrze z pomieszczenia, wentylatory i filtry. W zgłoszeniu patentowym US 5876489 przedstawiony jest sposób oczyszczania powietrza, w którym wykorzystany jest filtr zanieczyszczeń mikrobiologicznych powietrza składający się z antymikrobiologicznej tkaniny z jonami srebra. Opis patentowy US 6761859 przedstawia sposób oczyszczania powietrza, w którym wyodrębniona jest filtracja wstępna do wydzielania z powietrza grubych cząstek, plazmowa jonizacja powietrza, fotokataliza do usuwania zanieczyszczeń chemicznych, w tym lotnych związków organicznych i filtracja dokładna z zastosowaniem wysokoskutecznych filtrów z aktywnym węglem do wychwytywania pozostałych w powietrzu cząstek zanieczyszczeń.

Celem wynalazku jest oczyszczanie powietrza w systemach klimatyzacyjnych pomieszczeń bez lub z utrudnionym dostępem do czystego powietrza zewnętrznego. Dotyczy on zwłaszcza oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych pomieszczeń specjalnego przeznaczenia, takich jak izolowane pomieszczenia laboratoryjne, schrony i obiekty chronione, a także pomieszczenia produkcyjne o szczególnych wymaganiach dotyczących czystości powietrza.

Istotą sposobu oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych według wynalazku jest to, że zanieczyszczone powietrze odprowadza się z klimatyzowanego pomieszczenia i kieruje się do komory jonizacyjnej, w której ładuje się je elektrostatycznie i przesyła się do komory osadczej. W komorze osadczej wychwytuje się cząstki zanieczyszczeń, a powietrze kieruje się do modułu usuwania zanieczyszczeń chemicznych, w którym powietrze oczyszcza się ze szkodliwych zanieczyszczeń chemicznych wykorzystując procesy fotokatalizy, a następnie przesyła się powietrze na wysokoskuteczny filtr z aktywnym węglem, skąd kieruje się je do centrali klimatyzacyjnej. W centrali klimatyzacyjnej kondycjonuje się powietrze, po czym oczyszczone i kondycjonowane powietrze doprowadza się do klimatyzowanego pomieszczenia. Korzystnie zanieczyszczone powietrze odprowadza się z klimatyzowanego pomieszczenia i kieruje się do komory dozowania nanocząstek, w której miesza się go z aktywnymi nanocząstkami, które łączą się z zanieczyszczeniami powietrza w zagregowane cząstki i przesyła się powietrze z zagregowanymi cząstkami do komory jonizacyjnej. Opcjonalnie powietrze po module usuwania zanieczyszczeń chemicznych przesyła się na filtr zanieczyszczeń mikrobiologicznych gdzie usuwa się z niego zanieczyszczenia mikrobiologiczne, a następnie powietrze przesyła się na wysokoskuteczny filtr z aktywnym węglem. Istotą układu do oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych według wynalazku zawierającego komorę jonizacyjną, komorę osadczą, moduł usuwania zanieczyszczeń chemicznych, filtr zanieczyszczeń mikrobiologicznych oraz czujniki stężenia aerozoli i czujniki stężenia zanieczyszczeń chemicznych jest to, że klimatyzowane pomieszczenie połączone jest przewodem wywiewnym z komorą jonizacyjną, która z kolei połączona jest z komorą osadczą. Komora osadczą połączona jest z modulem usuwania zanieczyszczeń che-

micznych, który połączony jest z wysokoskutecznym filtrem z aktywnym węglem, a ten połączony jest z centralą klimatyzacyjną. Centrala klimatyzacyjna połączona jest za pomocą przewodu nawiewnego z klimatyzowanym pomieszczeniem. Korzystnie klimatyzowane pomieszczenie połączone jest przewodem wywiewnym z komorą dozowania nanocząstek, która połączona jest z komorą jonizującą. Opcjonalnie, moduł usuwania zanieczyszczeń chemicznych połączony jest z filtrem zanieczyszczeń mikrobiologicznych który połączony jest z filtrem z aktywnym węglem.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że powietrze w systemach klimatyzacyjnych jest ogrzewane i jednocześnie oczyszczane z zanieczyszczeń aerozolowych i chemicznych, co poprawia jego odczuwalną jakość. Eliminowane jest zjawisko osadzania się i depozycji zanieczyszczeń aerozolowych na powierzchniach ścian oraz elementów wykończeniowych i wyposażeniowych znajdujących się w klimatyzowanym pomieszczeniu.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku na którym fig. 1 przedstawia układ do oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych w pierwszym przykładzie wykonania, fig. 2 – układ do oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych w drugim przykładzie wykonania i fig. 3 – układ do oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych w trzecim przykładzie wykonania.

Przykład 1

Z klimatyzowanego pomieszczenia laboratoryjnego 1 kubaturze 1500 m³ przewodem wywiewnym „a” odprowadzono zanieczyszczone powietrze z wydajnością 7200 m³/h i kierowano do komory jonizacyjnej 3, w której cząstki zanieczyszczeń aerozolowych i bioaerozolowych naładowano elektrostatycznie, a następnie przesłano do komory osadczącej 4. W komorze osadczącej 4 cząstki zostały wychwycone za pomocą elektrod osadczych z 99% skutecznością, a powietrze skierowano do fotokatalitycznego modułu usuwania zanieczyszczeń chemicznych 5, w którym zostało ono oczyszczone z lotnych związków organicznych takich jak benzen i ksylen oraz ze związków karbonylowych takich jak formaldehyd i akroleina ze skutecznością wynoszącą 99%. Następnie powietrze zostało skierowane na wysokoskuteczny filtr z aktywnym węglem 7, na którym usunięto pozostałe w powietrzu zanieczyszczenia. Oczyszczone powietrze skierowano do centrali klimatyzacyjnej 8, w której nagrzano je do temperatury 23°C i nawilżono do wilgotności 45%, a następnie przewodem nawiewnym „b” doprowadzono do pomieszczenia laboratoryjnego 1.

Przykład 2

Z klimatyzowanego pomieszczenia laboratoryjnego 1 o kubaturze 1500 m³ przewodem wywiewnym „a” odprowadzono zanieczyszczone powietrze z wydajnością 3600 m³/h i kierowano do komory dozowania nanocząstek 2 w postaci cylindrycznego zbiornika z zainstalowanymi dyszami inżektorowymi oraz nieperforowanymi i perforowanymi przegrodami, w której rozpraszano koloidalną mieszaninę srebra (nAg) i miedzi (nCu) o stężeniu 5 ppm. Po 10 minutach ciągłego mieszania zanieczyszczonego powietrza z nanocząstkami, stosując wielokrotną recyrkulację na nieperforowanych i perforowanych przegrodach, z zanieczyszczeń aerozolowych i bioaerozolowych oraz nanocząstek zostały utworzone zagregowane cząstki, które unieszkodliwiły mikroorganizmy ze skutecznością wynoszącą 99%. Następnie powietrze z zagregowanymi cząstkami zostało skierowane do komory jonizacyjnej 3, w której zagregowane cząstki naładowano elektrostatycznie, a następnie przesłano do komory osadczącej 4. W komorze osadczącej 4 zagregowane cząstki zostały wychwycone za pomocą elektrod osadczych z 99,9% skutecznością, a powietrze skierowano do fotokatalitycznego modułu usuwania zanieczyszczeń chemicznych 5, w którym zostało ono oczyszczone z lotnych związków organicznych takich jak benzen i ksylen oraz ze związków karbonylowych takich jak formaldehyd i akroleina ze skutecznością wynoszącą 99%. Następnie powietrze zostało skierowane na wysokoskuteczny filtr z aktywnym węglem 7, na którym usunięto pozostałe w powietrzu zanieczyszczenia. Oczyszczone powietrze skierowano do centrali klimatyzacyjnej 8, w której nagrzano je do temperatury 23°C i nawilżono do wilgotności 45%, a następnie przewodem nawiewnym „b” doprowadzono do pomieszczenia laboratoryjnego 1.

Przykład 3

Z klimatyzowanego pomieszczenia laboratoryjnego 1 o kubaturze 1500 m³ przewodem wywiewnym „a” odprowadzono zanieczyszczone powietrze z wydajnością 5400 m³/h i kierowano do komory jonizacyjnej 3, w której cząstki zanieczyszczeń aerozolowych i bioaerozolowych naładowano elektrostatycznie, a następnie przesłano do komory osadczącej 4. W komorze osadczącej 4 cząstki zostały wychwycone za pomocą elektrod osadczych z 99% skutecznością, a powietrze skierowano do fotokatalitycznego modułu usuwania zanieczyszczeń chemicznych 5 w którym zostało ono oczyszczone

z lotnych związków organicznych takich jak benzen i ksylen oraz ze związków karbonylowych takich jak formaldehyd i akroftetna ze skutecznością wynoszącą 99%. W dalszej kolejności powietrze zostało skierowane na filtr zanieczyszczeń mikrobiologicznych 6 w postaci siatki z tworzywa sztucznego z nanocząstkami srebra i usunięto z niego resztki bakterii, wirusów i grzybów oraz produktów ich metabolizmu z 99,9% skutecznością. Następnie powietrze zostało skierowane na wysokoskutektny filtr z aktywnym węglem 7, na którym usunięto pozostałe w powietrzu zanieczyszczenia. Oczyszczone powietrze skierowano do centrali klimatyzacyjnej 8, w której nagrzano je do temperatury 23°C i nawilżono do wilgotności 45%, a następnie przewodem nawiewnym „b” doprowadzono do pomieszczenia laboratoryjnego 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych **znamienny tym**, że zanieczyszczone powietrze odprowadza się z klimatyzowanego pomieszczenia (1) i kieruje się do komory jonizacyjnej (3), w której ładuje się je elektrostatycznie i przesyła się do komory osadczą (4), w której wychwytuje się cząstki zanieczyszczeń, a powietrze kieruje się do modułu usuwania zanieczyszczeń chemicznych (5), w którym powietrze oczyszcza się ze szkodliwych zanieczyszczeń chemicznych wykorzystując procesy fotokatalizy, a następnie przesyła się powietrze na wysokoskutektny filtr z aktywnym węglem (7), skąd kieruje się je do centrali klimatyzacyjnej (8), w której kondycjonuje się powietrze, po czym oczyszczone i kondycjonowane powietrze doprowadza się do klimatyzowanego pomieszczenia (1).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zanieczyszczone powietrze odprowadza się z klimatyzowanego pomieszczenia (1) i kieruje się do komory dozowania nanocząstek (2), w której miesza się go z aktywnymi nanocząstkami, które łączą się z zanieczyszczeniami powietrza w zagregowane cząstki i przesyła się powietrze z zagregowanymi cząstkami do komory jonizacyjnej (3).
3. Sposób według zastrz. 1-2, **znamienny tym**, że powietrze z modułu usuwania zanieczyszczeń chemicznych (5) przesyła się do filtr zanieczyszczeń mikrobiologicznych (6), gdzie usuwa się z niego zanieczyszczenia mikrobiologiczne a następnie powietrze przesyła się na wysokoskutektny filtr z aktywnym węglem (7).
4. Układ do oczyszczania powietrza w systemach klimatyzacyjnych zawierający komorę jonizacyjną, komorę osadczą, moduł usuwania zanieczyszczeń chemicznych, filtr zanieczyszczeń mikrobiologicznych oraz wysokoskutektny filtr z aktywnym węglem, **znamienny tym**, że klimatyzowane pomieszczenie (1) połączone jest przewodem wywiewnym (a) z komorą jonizacyjną (3), która z kolei połączona jest z komorą osadczą (4), zaś komora osadczą (4) połączona jest z modułem usuwania zanieczyszczeń chemicznych (5), który połączony jest z wysokoskutektnym filtrem z aktywnym węglem (7), a ten połączony jest z centralą klimatyzacyjną (8), natomiast centrala klimatyzacyjna (8) połączona jest za pomocą przewodu nawiewnego (b) z klimatyzowanym pomieszczeniem (1).
5. Układ według zastrz. 6, **znamienny tym**, że klimatyzowane pomieszczenie (1) połączone jest przewodem wywiewnym (a) z komorą dozowania nanocząstek (2), która połączona jest z komorą jonizującą (3).
6. Układ według zastrz. 4-5, **znamienny tym**, że moduł usuwania zanieczyszczeń chemicznych (5) połączony jest z filtrem zanieczyszczeń mikrobiologicznych (6), który połączony jest z filtrem z aktywnym węglem (7).

Rysunki

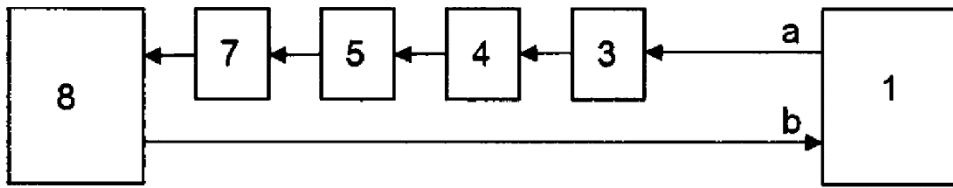


Fig. 1

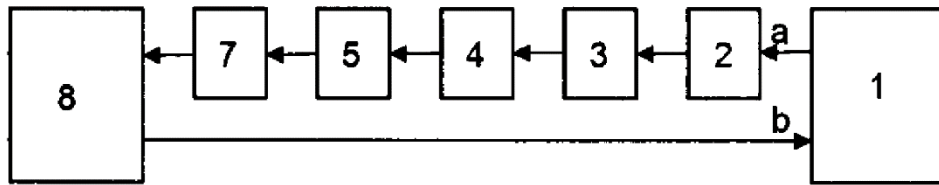


Fig. 2

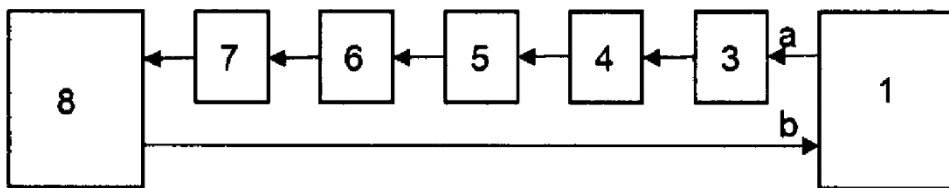


Fig. 3

