

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235356**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425391**

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

(22) Data zgłoszenia: **11.05.2018**

(54)

Urządzenie do oczyszczania powietrza

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

18.11.2019 BUP 24/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.06.2020 WUP 08/20

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

BERNARD POŁĘDNIK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Maciej Nowicki

PL 235356 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do oczyszczania powietrza, zwłaszcza w grzejnikach, klimatyzatorach i klimakonwektorach kanałowych.

Dotychczas znane są różnego rodzaju urządzenia do oczyszczania powietrza w systemach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. W urządzeniach tych zanieczyszczenia powietrza najczęściej odseparowuje się na różnego rodzaju materiałach filtracyjnych. Wyróżniane są wówczas filtry wstępnego oczyszczania powietrza wykonane z materiałów włóknistych, których zadaniem jest wydzielenie z powietrza grubszych cząstek aerozolowych. Wyróżniane są też filtry dokładne i końcowe do oczyszczania powietrza z cząstek submikrometrowych. Oprócz urządzeń filtracyjnych znane są również urządzenia do elektrostatycznego oczyszczania powietrza. Mogą to być zarówno urządzenia stacjonarne jak i przenośne.

W zgłoszeniu patentowym US 3191362 opisany jest elektrostatyczny oczyszczacz w kształcie prostopadłościanu, w którym poziomy przepływ powietrza wymuszany jest przez wentylator.

Elektrostatyczny odpylacz o podobnej konstrukcji, z uchwytem do przenoszenia i zasilany z sieci elektrycznej przedstawiony został w zgłoszeniach patentowych US 3108865 oraz US 4261712. Zastosowano w nich układy przetwornikowe napięcia zasilającego prądem stałym wentylator wymuszający ruch powietrza i wysokonapięciowe elektrody odpylacza.

Elektrostatyczne urządzenie do oczyszczania powietrza, które może być komponentem wyposażenia meblowego w pomieszczeniu opisane jest w zgłoszeniu patentowym US 3222848.

Z kolei w zgłoszeniu patentowym US 3191362 przedstawiony jest elektrostatyczny oczyszczacz powietrza z warstwą filtracyjną wypełnioną aktywowanym materiałem. Urządzenie do oczyszczania powietrza, w którym cząstki zanieczyszczeń są elektrycznie ładowane, a następnie są usuwane z powietrza na filtracyjnym materiale zaprezentowano w zgłoszeniu patentowym US 3798879.

W zgłoszeniu patentowym US 20030217642 przedstawione jest rozwiązanie mokrego elektrostatycznego odpylacza gazów, w którym oczyszczany gaz laminarnie opływa elektrody jonizujące, a zanieczyszczenia są osadzane na zwilżanej wodą membranowej elektrodzie zbiorczej.

Przenośny sterylizator powietrza składający się z wentylatora, filtra wstępnego, układu elektrod i filtra z aktywnym węglem pozwalający na usuwanie ozonu ze sterylizowanego powietrza przedstawiony jest w opisie patentowym PL 216 622.

Wielowarstwowy elektrostatyczno-mechaniczny filtr powietrza przedstawiono w opisie patentowym US 7258729. Zastosowano w nim materiał filtracyjny o niskim oporze przepływu powietrza, który umieszcza się pomiędzy kilkoma warstwami elektrod.

Urządzenie zaprezentowane w zgłoszeniu patentowym US 3222848 posiada wymienne ramki z elektrodami osadczymi, które oczyszcza się po określonym czasie pracy urządzenia. Znane są również konstrukcje elektrostatycznych odpylaczy przystosowane do warunków przemysłowych. W opisie patentowym US 6621136 przedstawiony jest elektrostatyczny odpylacz posiadający centralną wysokonapięciową elektrodę i rozmieszczony wokół niej porowaty materiał zatrzymujący naładowane cząstki aerozolowe. W zgłoszeniu patentowym US 3400513 zaprezentowany jest elektrostatyczny odpylacz wykonany w postaci zwężki kanałowej przypominającej strumienicę. Natomiast opis patentowy US 6783575 oraz zgłoszenie patentowe US 3798879 przedstawiają elektrostatyczne filtry do oczyszczania powietrza wewnątrz kanałów wentylacyjnych.

Celem wynalazku jest oczyszczanie powietrza ogrzewanego w grzejnikach kanałowych i oczyszczanie powietrza ogrzewanego albo chłodzonego w klimakonwektorach kanałowych. Grzejniki i klimakonwektory kanałowe zazwyczaj instalowane są we wnękach w podłodze pomieszczeń. Są to miejsca, w których gromadzą się różnego rodzaju zanieczyszczenia, w tym szkodliwe zanieczyszczenia aerozolowe i bioaerozolowe.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do oczyszczania powietrza posiadające w obudowie urządzenia wentylator sąsiadujący z deflektorem oraz filtrem wstępnego oczyszczania powietrza i kratką zabezpieczającą.

Istotą wynalazku jest to, że wentylator poprzeczny oddzielony jest deflektorem od pozostałych elementów urządzenia, którymi są:

- wymiennik ciepła oraz
- moduł elektrostatycznego oczyszczania powietrza z elektrodami jonizującymi i z elektrodami osadczymi lub

- moduł fotokatalitycznego oczyszczania powietrza z porowatą przegrodą zawierającą dwutlenek tytanu – TiO_2 i z zestawem diod elektroluminescencyjnych UV-A lub
- filtr zanieczyszczeń mikrobiologicznych.

Wskazane jest, gdy wentylator poprzeczny, moduł elektrostatycznego oczyszczania powietrza i moduł fotokatalitycznego oczyszczania powietrza połączone są z przetwornicą napięcia zasilającego.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że powietrze ogrzewane w grzejniku kanałowym i powietrze ogrzewane albo chłodzone w klimakonwektorze kanałowym jest również oczyszczane z różnego rodzaju zanieczyszczeń. Poprawiana jest w ten sposób jego odczuwalna jakość. Eliminowane jest też zjawisko osadzania się i depozycji zanieczyszczeń na powierzchniach ścian oraz na powierzchniach elementów wykończeniowych i wyposażeniowych ogrzewanego albo chłodzonego pomieszczenia.

Wynalazek został przedstawiony na schematycznym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do oczyszczania powietrza w grzejniku albo w klimakonwektorze kanałowym w rozłożeniu, w pierwszym przykładzie wykonania, fig. 2 – urządzenie do oczyszczania powietrza w grzejniku albo w klimakonwektorze kanałowym w rozłożeniu, w drugim przykładzie wykonania.

Przykład 1

Urządzenie do oczyszczania powietrza zamontowano w grzejniku kanałowym znajdującym się w podłodze pomieszczenia mieszkalnego. Obudowa urządzenia 1 posiadała kształt prostopadłościenej skrzynki. Od strony wlotu powietrza z pomieszczenia wydzielonego za pomocą deflektora 3 zainstalowany był wentylator poprzeczny 2 z silnikiem EC. Za wentylatorem poprzecznym 2 zamocowany był filtr wstępnego oczyszczania powietrza 4, w postaci kasetowego filtra w klasie filtracji G3 do usuwania grubych cząstek aerozolowych. Za filtrem wstępnego oczyszczania powietrza 4 znajdował się miedziano-aluminiowy wymiennik ciepła 5 firmy Verano o maksymalnej mocy grzewczej 1261 W. Nad wymiennikiem ciepła 5 zamocowany był moduł elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7 z pierwszymi w kolejności elektrodami jonizującymi 7a i drugimi elektrodami osadczymi 7b zamontowanymi w odpowiednich ramach wykonanych z materiału elektroizolacyjnego tekstolit ToF-1. Elektrody osadczcze 7b oddzielone były od siebie elementami dystansowymi 11. Nad modulem elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7 zamontowany był kolejno moduł fotokatalitycznego oczyszczania powietrza 8 z porowatą przegrodą 8a zawierającą 75% TiO_2 i z zestawem diod elektroluminescencyjnych UV-A 8b oraz kratka zabezpieczająca 6. W przetwornicy napięcia zasilającego 10 wytwarzane było stałe napięcie 6 kV, które zwielokrotniane w powielaczu napięcia podawane było na elektrody jonizujące 7a i elektrody osadczcze 7b modułu elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7. Elektrody jonizujące 7a podłączone były do bieguna dodatniego poprzez styki elektryczne elektrod jonizujących 12a, a elektrody osadczcze 7b podłączone były do bieguna ujemnego poprzez styki elektryczne elektrod osadczych 12b. Styki elektryczne elektrod jonizujących 12a i styki elektryczne elektrod osadczych 12b umieszczone były na przeciwległych bokach modułu elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7. Z przetwornicy napięcia zasilającego 10 dostarczane było również stałe napięcie 24 V, którym zasilany był wentylator 2 i zestaw diod elektroluminescencyjnych UV-A 8b modułu fotokatalitycznego oczyszczania powietrza 8.

Oczyszczanie powietrza w grzejniku kanałowym przeprowadzono z zastosowaniem urządzenia przedstawionego w pierwszym przykładzie wykonania. Oczyszczanie polegało na tym, że powietrze z pomieszczenia zostało doprowadzone za pomocą zainstalowanego w obudowie urządzenia 1 wentylatora poprzecznego 2 z deflektorem 3 na filtr wstępnego oczyszczania powietrza 4. Z powietrza usunięto grube cząstki aerozolowe z 80% skutecznością. Następnie powietrze zostało skierowane do wymiennika ciepła 3, w którym ogrzano je do temperatury 45°C. Ogrzane powietrze wraz z pozostałymi zanieczyszczeniami zostało przemieszczone pomiędzy elektrody jonizujące 7a, a dalej pomiędzy elektrody osadczcze 7b modułu elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7. Z powietrza usunięto pozostałe cząstki aerozolowe z 90% skutecznością. Obecne w powietrzu zanieczyszczenia organiczne zostały usunięte w module fotokatalitycznego oczyszczania powietrza 8 z 95% skutecznością. Ogrzane i oczyszczone powietrze zostało odprowadzone z powrotem do pomieszczenia poprzez kratkę zabezpieczającą 6. Filtr wstępnego oczyszczania powietrza 4 wymieniano co czternaście dni ciągłej pracy urządzenia. Co czternaście dni oczyszczano również elektrody osadczcze 7b modułu elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7. Porowatą przegrodę zawierającą dwutlenek tytanu – TiO_2 8a w module fotokatalitycznego oczyszczania powietrza 8 wymieniano po miesiącu pracy urządzenia.

Przykład 2

Urządzenie do oczyszczania powietrza zamontowano w klimakonwektorze kanałowym znajdującym się w podłodze pomieszczenia dydaktycznego. Obudowa urządzenia 1 posiadała kształt prostopadłościenną skrzynki. Od strony wlotu powietrza z pomieszczenia wydzielonego za pomocą deflektora 3 zainstalowany był filtr wstępnego oczyszczania powietrza 4 w postaci kasetowego filtra w klasie filtracji G3 do usuwania grubych cząstek aerozolowych, za którym znajdował się wentylator poprzeczny 2 z silnikiem EC. Następny w kolejności był miedziano-aluminiowy wymiennik ciepła 5 firmy Verano o mocy chłodniczej 1200 W. Nad wymiennikiem ciepła 5 zamocowany był moduł elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7 z pierwszymi w kolejności elektrodami jonizującymi 7a i drugimi elektrodami osadczymi 7b zamontowanymi w odpowiednich ramach wykonanych z materiału elektroizolacyjnego tekstolit ToF-1. Elektrody osadcze 7b oddzielone były od siebie elementami dystansowymi 11. Nad modulem elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7 zamontowany był kolejno filtr zanieczyszczeń mikrobiologicznych 9 składający się z warstwy filtracyjnej z nanocząstkami srebra oraz kratka zabezpieczająca 6. W przetwornicy napięcia zasilającego 10 wytwarzane było stałe napięcie 6 kV, które zwielokrotniane w powielaczu napięcia podawane było na elektrody jonizujące 7a i elektrody osadcze 7b modułu elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7. Elektrody jonizujące 7a podłączone były do bieguna dodatniego poprzez styki elektryczne elektrod jonizujących 12a, a elektrody osadcze 7b podłączone były do bieguna ujemnego poprzez styki elektryczne elektrod osadczych 12b. Styki elektryczne elektrod jonizujących 12a i styki elektryczne elektrod osadczych 12b umieszczone były na przeciwległych bokach modułu elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7. Z przetwornicy napięcia zasilającego 10 dostarczane było również stałe napięcie 24 V, którym zasilany był wentylator poprzeczny 2.

Oczyszczanie powietrza w klimakonwektorze kanałowym przeprowadzono z zastosowaniem urządzenia przedstawionego w drugim przykładzie wykonania.

Oczyszczanie polegało na tym, że powietrze o temperaturze 27°C z pomieszczenia dydaktycznego zostało doprowadzone na filtr wstępnego oczyszczania powietrza 4. Z powietrza usunięto grube cząstki aerozolowe z 80% skutecznością. Za pomocą zainstalowanego w obudowie urządzenia 1 poprzecznego wentylatora poprzecznego 2 z deflektorem 3 powietrze zostało skierowane do wymiennika ciepła 3, w którym schłodzono je do temperatury 18°C. Schłodzone powietrze wraz z pozostałymi zanieczyszczeniami zostało przemieszczone pomiędzy elektrody jonizujące 7a, a dalej pomiędzy elektrody osadcze 7b modułu elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7. Z powietrza usunięto z 90% skutecznością pozostałe cząstki aerozolowe. Obecne w powietrzu zanieczyszczenia mikrobiologiczne zostały usunięte na filtrze zanieczyszczeń mikrobiologicznych 9 z 97% skutecznością. Schłodzone i oczyszczone powietrze zostało odprowadzone z powrotem do pomieszczenia poprzez kratkę zabezpieczającą 6. Filtr wstępnego oczyszczania powietrza 4 wymieniało się co czternaście dni ciągłej pracy urządzenia. Co czternaście dni oczyszczano również elektrody osadcze 7b modułu elektrostatycznego oczyszczania powietrza 7. Warstwę filtracyjną z nanocząstkami srebra w filtrze zanieczyszczeń mikrobiologicznych 9 wymieniało się po każdym miesiącu pracy urządzenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do oczyszczania powietrza posiadające w obudowie urządzenia wentylator sąsiadujący z deflektorem oraz filtrem wstępnego oczyszczania powietrza, i kratkę zabezpieczającą, **znamiennie tym**, że wentylator poprzeczny (2) oddzielony jest deflektorem (3) od pozostałych elementów urządzenia, którymi są: wymiennik ciepła (5) oraz moduł elektrostatycznego oczyszczania powietrza (7) z elektrodami jonizującymi (7a) i z elektrodami osadczymi (7b) lub moduł fotokatalitycznego oczyszczania powietrza (8) z porowatą przegrodą (8a) zawierającą dwutlenek tytanu – TiO_2 i z zestawem diod elektroluminescencyjnych UV-A (8b) lub filtr zanieczyszczeń mikrobiologicznych (9).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wentylator poprzeczny (2), moduł elektrostatycznego oczyszczania powietrza (7) i moduł fotokatalitycznego oczyszczania powietrza (8) połączone są z przetwornicą napięcia zasilającego (10).

Rysunki

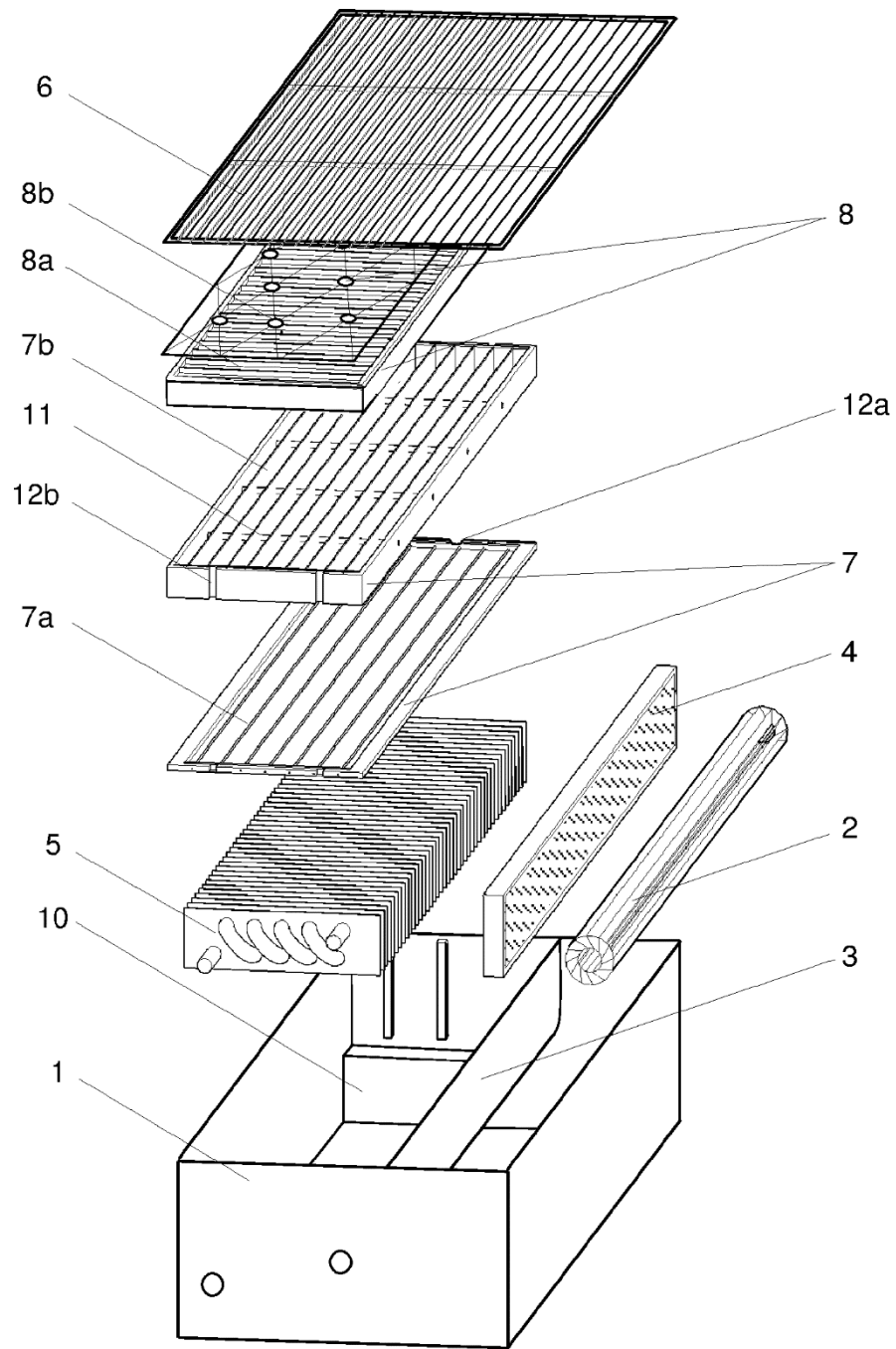


Fig. 1

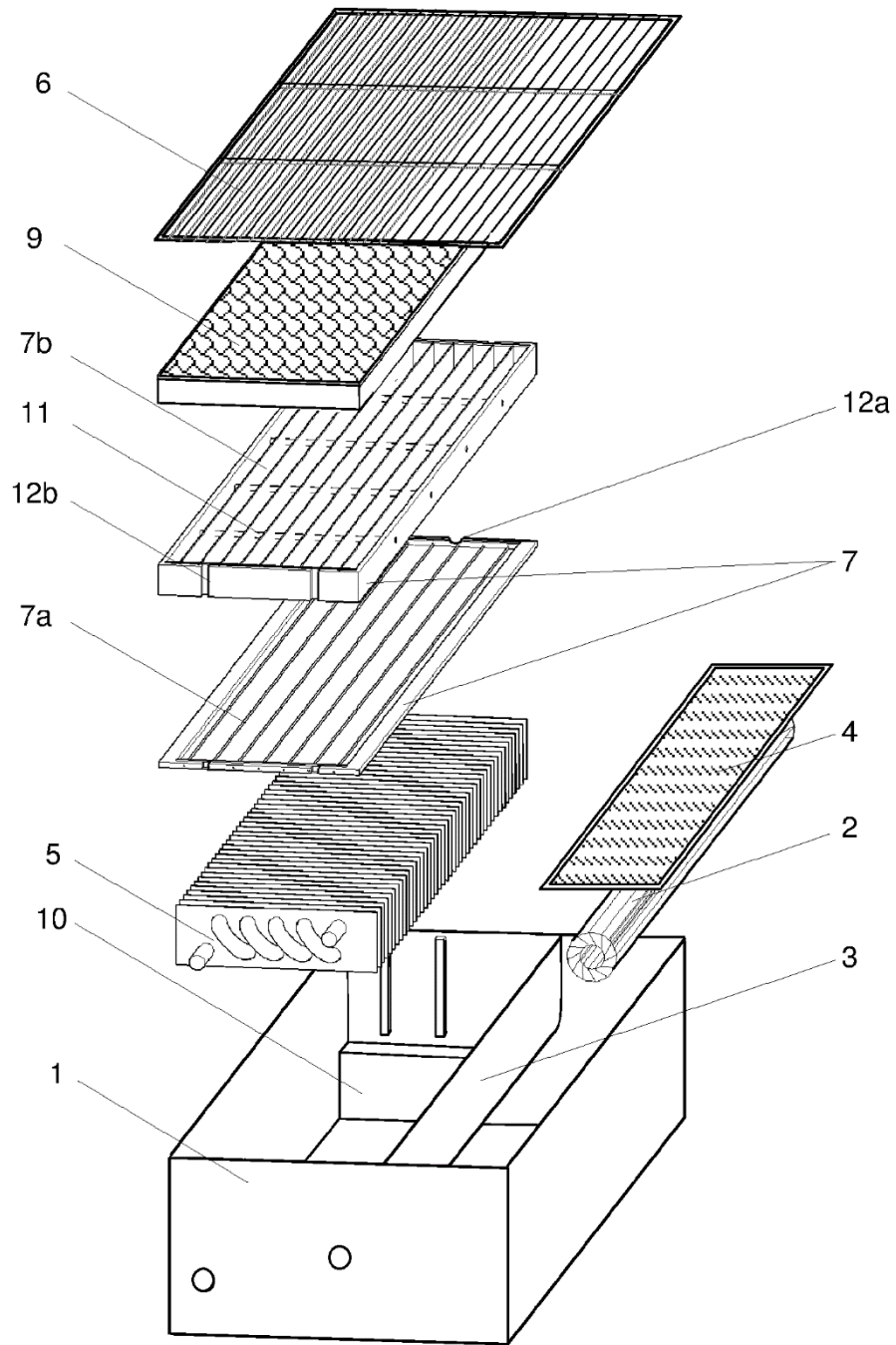


Fig. 2