

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **232243**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420735**

(22) Data zgłoszenia: **03.03.2017**

(51) Int.Cl.

**F24F 3/16 (2006.01)**

**F24F 13/28 (2006.01)**

**F24F 5/00 (2006.01)**

**F24F 13/18 (2006.01)**

(54)

**Nawiewnik filtrujący powietrze**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**10.09.2018 BUP 19/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.05.2019 WUP 05/19**

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,  
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MIROŚLAW KWIATKOWSKI, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Agnieszka Staniszewska**

**PL 232243 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest nawiewnik filtrujący powietrze, który znajduje zastosowanie przy wentylacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, wykorzystujących układy wentylacji grawitacyjnej lub mechanicznej wywiewnej.

W ostatnich latach obserwuje się coraz większą propagację zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego pyłami i substancjami szkodliwymi, a największe zagrożenie dla zdrowia ludzi stwarza obecność w powietrzu pyłów PM2.5 jak i PM10 oraz lotnych związków organicznych. Coraz więcej mieszkańców głównie dużych miejscowości ma także problemy z różnego rodzaju alergiami na pyły, pyłki roślin i inne substancje znajdujące się w powietrzu atmosferycznym.

Z międzynarodowego zgłoszenia WO2007055430 (A1), znane jest rozwiązanie filtra do oczyszczania powietrza wentylacyjnego, w którym w obudowie cylindrycznej umieszczono od strony dolotowej, w kolejności plisowany filtr elektretowy, filtr z węglem aktywnym, filtr z osadzonym na jego powierzchni fotokatalizatorem, źródło światła UV oraz wentylator osiowy z napędem elektrycznym.

Z chińskiego zgłoszenia CN104654481 (A), znane jest rozwiązanie systemu oczyszczania powietrza, mającego funkcję oczyszczania powietrza zewnętrznego i wewnętrznego oraz emitera zapachu. Zaproponowany system oczyszczania powietrza składa się z okrągłej cylindrycznej obudowy, wbudowanej w ścianę zewnętrzną w której zamontowane są kanały przepływu powietrza, wlot powietrza i wylot powietrza. W wewnętrznym korpusie cylindrycznym zaproponowanego rozwiązania wbudowane są: filtr z fotokatalizatorem, kompozytowy filtr cząstek stałych, filtr z aktywowanego włókna węglowego, wentylator, filtr formaldehydu, generator jonów ujemnych, uruchamiana automatycznie grzałka oraz urządzenie do aromaterapii dozujące naturalne roślinne olejki eteryczne.

Z kolei z chińskiego opisu wzoru użytkowego nr CN204629773U znane jest rozwiązanie urządzenia do oczyszczania powietrza wentylacyjnego wraz z systemem jego nawilżania, należącego do dziedziny urządzeń do oczyszczania powietrza. Urządzenie to wyposażone jest kolejno we wlot powietrza, podstawowy filtr tj. siatkę filtracyjną, filtr pośredni, komorę katalityczną, w której umieszczone są filtr fotokatalizacyjny i lampy ultrafioletowe. Kolejno zastosowany jest filtr z węgla aktywnego oraz wentylator i wylot powietrza. Przy części wylotowej urządzenia zamocowana jest instalacja nawilżania powietrza składająca się z pojemnika z wodą i głowicy rozpylającej.

Z chińskiego zgłoszenia CN103542454 (A), znane jest rozwiązanie urządzenia do dostarczania i oczyszczania świeżego powietrza wentylacyjnego, które zbudowane jest na bazie cylindrycznej obudowy zamocowanej w murze, zawierającej wlot i wylot powietrza. Wewnątrz obudowy zewnętrznej umieszczona jest obudowa wewnętrzna z zamontowanym filtrem wstępnym, filtrem o wysokiej sprawności, filtrem z węgla aktywnego, odpylaczem elektrostatycznym i wentylatorem. Urządzenie to zaopatrzone jest także w czujnik CO<sub>2</sub> i sterownik.

Z chińskiego zgłoszenia CN105509151 (A) znane jest rozwiązanie urządzenia do oczyszczania powietrza zasilanego energią słoneczną, w którym w cylindrycznej obudowie zakończonej z jednej strony wlotem a z drugiej stożkowo zakończonym wylotem oczyszczonego powietrza, umieszczono komorę filtracyjną wyposażoną w dmuchawę zasilaną z panelu fotowoltaicznego, zintegrowanego z akumulatorem, filtru absolutnego oraz z filtru węgla aktywnego o harmonijkowym kształcie co znacznie zwiększa powierzchnię adsorpcji oraz zmniejsza opory hydrauliczne oraz emiter światła ultrafioletowego i fotokatalizator.

Z chińskiego zgłoszenia wzoru użytkowego CN2710639 (U), znane jest rozwiązanie urządzenia do oczyszczania powietrza w pomieszczeniach, które jest wyposażone w kolejno w antybakteryjny filtr z naturalnych katechin, do usuwania cząstek gruboziarnistych, filtr o wysokiej sprawności HEPA, filtr z impregnowanego węgla aktywnego, filtr fotokatalizacyjny TiO<sub>2</sub>, lampy ultrafioletowe, wentylator wykonany z tworzyw antybakteryjnych oraz generator jonów ujemnych. Z chińskiego opisu wzoru użytkowego CN204678538 (U), znane jest rozwiązanie urządzenia do oczyszczania powietrza w pomieszczeniach, montowane w murze zewnętrznym budynku. W korpusie wspomnianego urządzenia zamontowane są kolejno sito zgrubne, wlot powietrza, filtr z węgla aktywnego, wentylator, filtr o wysokiej efektywności HEPA i wylot powietrza.

Z chińskiego opisu wzoru użytkowego CN201469719 (U), znane jest rozwiązanie urządzenia do oczyszczania powietrza, które charakteryzuje się tym, że zawiera obudowę zawierającą wlot i wylot oczyszczonego powietrza, wymienną warstwę filtra węgla aktywnego, lampę do dezynfekcji ultrafioletem, nawilżacz powietrza i wentylator.

Z chińskiego opisu patentowego CN101825321 (B), znane jest rozwiązanie urządzenia zasilanego z paneli fotowoltaicznych służącego do oczyszczania oraz ogrzewania i chłodzenia powietrza. Klimatyzator składa się z sekcji oczyszczacza powietrza, wentylatora odśrodkowego oraz sekcji ogrzewania i chłodzenia powietrza umieszczonych po obu końcach urządzenia. Sekcja oczyszczania powietrza zawiera kolejno sitko metalowe, filtr bawełniany, filtr z węgla aktywnego, filtr HEPA oraz filtr wełniany.

Wadą dotychczasowych rozwiązań jest konieczność ingerencji w ścianę zewnętrzną przy ich lokalizacji w pomieszczeniu, co nie zawsze jest możliwe lub wskazane oraz wiąże się z dodatkowymi kosztami.

Istotą urządzenia według wynalazku jest to, że zawiera membranę posiadającą otwory o średnicy korzystnie  $10\ \mu\text{m}$ , ściśle połączoną z elektromagnesem, który za pomocą przewodów elektrycznych, jest połączony ze sterownikiem elektromagnesu, który z kolei jest połączony przewodami elektrycznymi z panelami fotowoltaicznymi, zamontowanymi w obudowie zewnętrznej; ponadto posiada wymienne akumulatory niklowo-wodorkowe, zamontowane w obudowie wewnętrznej połączone przewodami elektrycznymi ze sterownikiem elektromagnesu; ponadto posiada jeden filtr fotokatalityczny  $\text{TiO}_2$ , za którym znajduje się dioda UV połączona z wymiennymi akumulatorami niklowo-wodorkowymi; ponadto posiada siatkę filtrującą zabezpieczającą monolit aktywowanej włókniny węglowej posiadającą otwory nie mniejsze niż  $0,1\ \text{mm}$ ; ponadto posiada układ regulacji przepływu strumienia powietrza powiązany z silnikiem krokowym i połączony z panelami fotowoltaicznymi oraz wymiennymi akumulatorami niklowo-wodorkowymi; ponadto posiada kanał filtracyjny, wykonany korzystnie z materiałów o właściwościach antybakteryjnych/przeciwgrzybiczych; ponadto posiada czujnik wilgotności umieszczony na zewnątrz obudowy wewnętrznej. Korzystnie membrana oraz siatka ochronna monolitu aktywowanej włókniny węglowej wykonane są z materiału hydrofobowego, odpornego na czynniki zewnętrzne oraz o trwałych właściwościach antybakteryjnych/przeciwgrzybiczych.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala na zapewnienie dopływu odpowiedniej ilości oczyszczonego powietrza w zależności od aktualnego zapotrzebowania do pomieszczenia mieszkalnego lub użyteczności publicznej. Dzięki temu rozwiązaniu zapewnione jest oczyszczone powietrze w pomieszczeniu, a ponadto redukuje się straty energii wywołane nadmierną wymianą powietrza oraz eliminuje się hałas przenikający do pomieszczenia z zewnątrz.

Dodatkowo, z uwagi na prostą budowę, rozwiązanie można łatwo i szybko zamontować.

Zastosowanie w konstrukcji nawiewnika materiałów o właściwościach antybakteryjnych i przeciwgrzybiczych ogranicza rozwój szkodliwych mikroorganizmów a co za tym idzie chroni zdrowie użytkowników oraz zapobiega konieczności częstego czyszczenia i konserwacji elementów urządzenia.

Zastosowanie filtrów umieszczonych w wymiennych kasetach znacznie ułatwia ich wymianę.

Zastosowanie porowatej membrany polipropylenowej pokrytej warstwą nanocząstek srebra i pobudzanej do drgań za pomocą mikroelektromagnesu sprzężonego z cewką przymocowaną do wspomnianej membrany oraz zasilanej za pomocą układu ogniw fotowoltaicznych i wymiennych akumulatorów, zapobiega przedostawaniu się do urządzenia pyłów i pyłków roślin większych od  $10\ \mu\text{m}$ , a dzięki drganiom membrany nie osadzają się na niej cząstki pyłów i pyłków, a w związku z tym nie wymaga ona częstego czyszczenia.

Wynalazek znajdzie szerokie zastosowanie w budynkach mieszkalnych, szpitalach, żłobkach, przedszkolach, szkołach, biurach, itp. szczególnie w dużych aglomeracjach miejskich, w których to występuje problem zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego i nadmiernego hałasu.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat przekroju poprzecznego rozwiązania, fig. 2 przedstawia przekrój wzdłużny rozwiązania;

Nawiewnik składa się z obudowy zewnętrznej 1 zamontowanej na stolarce okiennej SO na zewnątrz pomieszczenia i zintegrowanej z nią obudowy kanału filtracyjnego 10 oraz obudowy wewnętrznej 13. W obudowie zewnętrznej 1 znajduje się otwór wlotowy 2 z ochronną kratką zewnętrzną. Za otworem wlotowym 2 umieszczona jest perforowana membrana 3 połączona z elektromagnesem 4 połączonym ze sterownikiem 5, który jest z kolei połączony przewodami elektrycznymi niewidocznymi na rysunku z panelami fotowoltaicznymi 8 zamontowanymi w obudowie zewnętrznej 1 i akumulatorami niklowo-wodorkowymi 19. Za sterownikiem 5 umieszczony jest filtr absolutny HEPA 6, a następnie filtr fotokatalityczny  $\text{TiO}_2$  7, kolejno komora z diodą UV 9. Następnie w kanale filtracyjnym 10 umieszczony jest monolit aktywowanej włókniny węglowej 11 znajdujący się w siatce filtrującej 12. Kolejno, umieszczony jest układ regulacji przepływu strumienia powietrza 14 połączony z silnikiem krokowym 15 sprzężonym z czujnikiem wilgotności 16 umieszczonym na zewnątrz obudowy wewnętrznej 13. W komorze

układu regulacji przepływu strumienia powietrza 14 zamontowana jest dioda UV 17. Następnie, w kasce obudowy wewnętrznej 13 znajduje się filtr ULPA 18, a za nim otwór wylotowy z ochronną kratką wewnętrzną 20.

Dla lepszego zrozumienia rozwiązania, przedstawiono sposób działania urządzenia według wynalazku.

Powietrze z zewnątrz jest zasysane przez umieszczony w obudowie zewnętrznej 1 otwór wlotowy 2 z ochronną kratką zewnętrzną, chroniącą przed owadami. Dzięki temu, iż powietrze zasysane jest od dołu obudowy zewnętrznej 1 wzdłuż powierzchni stolarki okiennej SO, zapewnione jest częściowe ogrzanie zasysanego powietrza. Następnie powietrze przechodzi przez perforowaną membranę polipropylenową 3 o średnicy otworów 10  $\mu\text{m}$ , pokrytą warstwą nanocząstek srebra i pobudzaną okresowo do drgań za pomocą elektromagnesu 4 zasilanego poprzez sterownik 5 elektromagnesu 4 z paneli fotowoltaicznych 8, zamontowanych na obudowie zewnętrznej 1, a także wymiennych akumulatorów niklowo-wodorkowych 19 zamontowanych w korpusie obudowy wewnętrznej 13. Gdy elektromagnes 4 nie jest zasilany energią wytwarzaną z paneli fotowoltaicznych 8, to produkowana energia wykorzystywana jest do ładowania akumulatorów niklowo-wodorkowych 19. Kolejno wstępnie oczyszczone powietrze przechodzi przez zamocowany filtr absolutny HEPA 6 w wymiennej kasce 6. Filtr HEPA 6 posiada pory wielkości 0,2  $\mu\text{m}$  i wykonany jest ze spiekanego szkła w formie harmonijki zwiększającej jego powierzchnię, podnoszącej skuteczność filtrowania oraz czas użytkowania. Następnie powietrze kierowane jest do zamontowanego w wymiennej kasce filtra fotokatalitycznego  $\text{TiO}_2$  7 i do komory z diodą UV 9 emitującą światło ultrafioletowe. Oczyszczane powietrze przechodzi dalej przez umieszczony w kanale filtracyjnym 10 wymienny monolit aktywowanej włókniny węglowej 11 z naniesioną warstwą nanocząstek srebra, umieszczony w siatce filtrującej 12 o otworach 0,1 mm wykonanej z tworzywa sztucznego o właściwościach przeciwrzybiczych. Następnie powietrze kierowane jest do obudowy wewnętrznej 13, gdzie przechodzi najpierw przez układ regulacji przepływu strumienia powietrza 14 napędzany silnikiem krokowym 15 sprzężony z czujnikiem wilgotności 16 umieszczonym na zewnątrz obudowy wewnętrznej 13.

W innym przykładzie wykonania rozwiązania nieuwidocznionym na rysunku, stosuje się zdalny moduł czujników wilgotności, zawierający czujnik wilgotności oraz czujnik ditlenku węgla, umieszczonym na ścianie przeciwległej do urządzenia i przesyłający sygnał bezprzewodowo do elektronicznego układu sterowania regulacją przepływu strumienia powietrza 14. W komorze układu regulacji przepływu strumienia powietrza 14, zamontowana jest dioda UV 17 mająca za zadanie dezynfekcję obudowy wewnętrznej 13. Finalnie powietrze jest oczyszczane za pomocą umieszczonego w kasce obudowy wewnętrznej 13 filtru ULPA 18, wykonanego w formie harmonijki, a następnie kierowane jest do pomieszczenia poprzez otwór wylotowy z ochronną kratką wewnętrzną 20. Obudowa zewnętrzna 1, kanał filtracyjny 10 oraz obudowa wewnętrzna 13, wykonane są z tworzywa sztucznego odpornego na warunki atmosferyczne oraz posiadającego właściwości antybakteryjne/przeciwrzybicze. Obudowę zewnętrzną 1 montuje się na stolarcie okiennej na zewnątrz pomieszczenia umieszczając jednocześnie kanał filtracyjny 10 w otworze wyfrezowanym wewnątrz stolarki okiennej, a obudowę wewnętrzną 13 odpowiednio wewnątrz pomieszczenia. Kanał filtracyjny 10 ma możliwość regulowanej długości poprzez jego skrócenie.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Nawiewnik filtrujący powietrze, zaopatrzony w otwór wlotowy i wylotowy powietrza, obudowę wewnętrzną zewnętrzną, kanał filtracyjny, otwór wylotowy powietrza, **znamienny tym**, że zawiera membranę (3) ściśle połączoną z elektromagnesem (4), który za pomocą przewodów elektrycznych, jest połączony ze sterownikiem (5) elektromagnesu (4), który z kolei jest połączony z panelami fotowoltaicznych (8), zamontowanymi w obudowie zewnętrznej (1); ponadto posiada wymienne akumulatory niklowo-wodorkowe (19), zamontowane w obudowie wewnętrznej (13) połączone przewodami elektrycznymi ze sterownikiem (5) elektromagnesu (4); ponadto posiada jeden filtr fotokatalityczny  $\text{TiO}_2$  (7), za którym znajduje się dioda UV (9) połączona z wymiennymi akumulatorami niklowo-wodorkowymi (19); ponadto posiada siatkę filtrującą (12) zabezpieczającą monolit aktywowanej włókniny węglowej (11); ponadto posiada układ regulacji przepływu strumienia powietrza (14) powiązany z silnikiem krokowym (15)

- i połączony z panelami fotowoltaicznymi (8) oraz wymiennymi akumulatorami niklowo-wodorowymi (19); ponadto posiada kanał filtracyjny (10) wykonany jest korzystnie z materiałów o właściwościach antibakteryjnych/przeciwgrzybiczych; ponadto posiada czujnik wilgotności (16) umieszczony na zewnątrz obudowy wewnętrznej (13).
2. Nawiewnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że membrana posiada otwory nie mniejsze niż 0,1 mm.
  3. Nawiewnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że siatka filtrująca (12) posiada otwory nie mniejsze niż 0,1 mm.
  4. Nawiewnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że membrana (3), siatka filtrująca (12) monolitu aktywowanej włókniny węglowej (11) wykonane są z materiału hydrofobowego, odpornego na czynniki zewnętrzne oraz o trwałych właściwościach antibakteryjnych i przeciwgrzybiczych.

## Rysunki

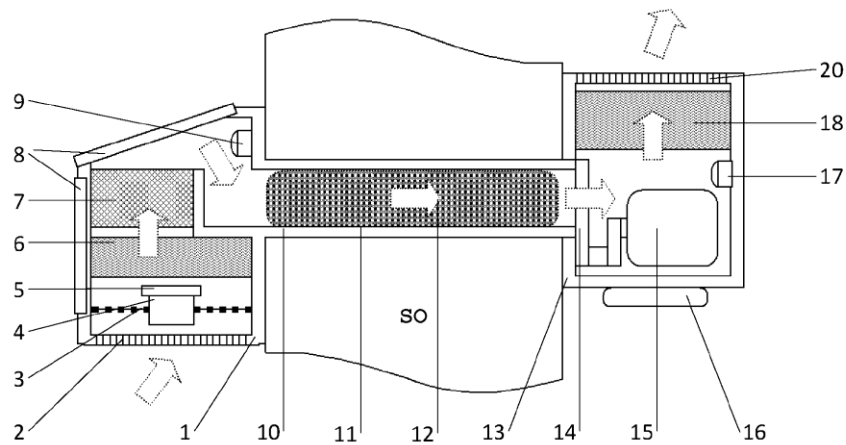


Fig. 1

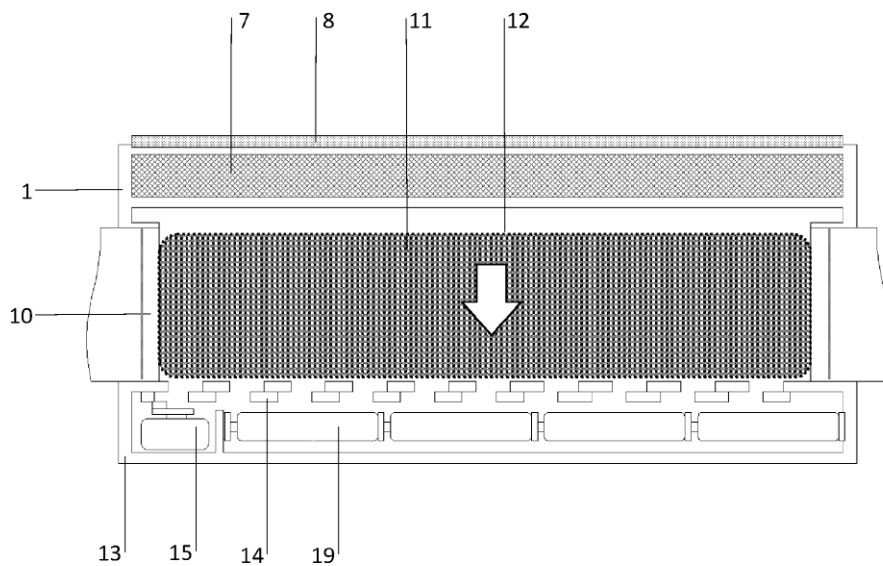


Fig. 2

