

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **233026**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428002**

(51) Int.Cl.
A62C 99/00 (2010.01)
F23C 99/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **30.11.2018**

(54)

Urządzenie do gaszenia płomieni falami akustycznymi

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.04.2019 BUP 09/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.08.2019 WUP 08/19

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA, Kielce, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

JACEK WILK-JAKUBOWSKI, Czarnocin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Kamil Kot

PL 233026 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do gaszenia płomieni falami akustycznymi, które jest stosowane w pomieszczeniach zamkniętych, jak również w otwartej przestrzeni.

Obecnie do gaszenia płomieni najczęściej wykorzystuje się gaśnice wypełnione odpowiednim środkiem gaśniczym, zależnie od rodzaju pożaru. Tradycyjne gaśnice nie nadają się do uniwersalnego stosowania przy gaszeniu pożarów różnych materiałów. Ze względu na rodzaj gaszonego pożaru gaśnice dzieli się na wiele grup, przy czym niektóre z nich dostosowane są do gaszenia kilku typów pożarów. W praktyce środek gaśniczy wyczerpuje się bardzo szybko, ponowne napełnienie zbiornika jest czasochłonne, a czynność tę może wykonywać jedynie wykwalifikowany personel. W związku z tym stosowanie tradycyjnych gaśnic wiąże się ze znacznymi ograniczeniami. Do innych mankamentów należą: zanieczyszczenie środowiska oraz niekorzystny wpływ na zdrowie, uszkodzenie sprzętu podczas gaszenia, konieczność okresowych prób ciśnieniowych zbiorników oraz wymiany środka gaśniczego.

W obecnych czasach znane są rozwiązania dotyczące gaszenia płomieni falami akustycznymi. Koncepcja ta stała się przedmiotem wysiłków naukowych amerykańskiej agencji rządowej zajmującej się rozwojem technologii wojskowych DARPA – Agencji Zaawansowanych Projektów Badawczych w Obszarze Obronności. W badaniach tych wykorzystano dwa głośniki niskotonowe, które zostały umiejscowione naprzeciwko siebie. Poprzez dobór odpowiedniej mocy i częstotliwości, zdołano wygenerować falę akustyczną zdolną do ugaszenia płomieni umieszczonych pomiędzy głośnikami.

Znane jest z publikacji WO 2016086068 urządzenie przeznaczone do gaszenia płomieni falami akustycznymi o częstotliwości 20–160 Hz. Ma ono kształt cylindra, w którym umieszczono głośnik niskotonowy. Na końcu cylindra zainstalowany jest pierścień wirowy w celu skupienia mocy. Źródło fal akustycznych stanowi generator, który połączony jest ze wzmacniaczem audio. Niezbędnym elementem urządzenia jest także jednostka zasilająca. Urządzenie zawiera wewnątrz obudowy dyszę wirową, a dodatkowo może posiadać przetwornik. Wygenerowany i wzmocniony sygnał podawany jest na głośnik niskotonowy, skąd poprzez kolimator i dyszę wirową fala akustyczna zostaje zawężona i skupiona w wybranym kierunku.

Znany jest z opisu patentowego PL 177 792 sposób gaszenia płomieni falami akustycznymi, które powstają w źródle dźwięku, poprzez generator częstotliwości i wzmacniacz mocy. Polega on na tym, że uruchamia się źródło dźwięku na początku falowodu o natężeniu powyżej 0,5 W/m i częstotliwości drgań od kilku do 1000 Hz, a następnie kieruje się końcówką falowodu ku płomieniom. W rezultacie płomień zmieniają swój kształt oraz ulegają zmniejszeniu, aż do ugaszenia.

Znane jest z opisu patentowego PL 177 478 urządzenie do gaszenia płomieni falami akustycznymi, które posiada generator częstotliwości połączony z głośnikiem dynamicznym poprzez wzmacniacz mocy. Urządzenie zawiera falowód, na końcu którego umieszczono źródło dźwięku. Na drugim końcu falowodu znajduje się otwarta końcówka o zbieżnych ściankach z osiowo umieszczonym wylotem rurowym, który umożliwia zagęszczenie fal akustycznych. Położenie falowodu można zmieniać w dowolnej płaszczyźnie względem źródła płomieni.

Znane jest z publikacji wzoru użytkowego W.127019 urządzenie do gaszenia płomieni falami akustycznymi, do budowy którego wykorzystano materiały o właściwościach ognioodpornych. Posiada ono obudowę, w której zainstalowany jest generator akustyczny wraz z modulatorem połączonym ze wzmacniaczem audio, zasilane akumulatorowo i sieciowo. Do obudowy przymocowana jest tuba z zainstalowaną nakładką zmniejszającą jej wylot, przez którą przechodzą fale akustyczne generowane z głośnika niskotonowego. Tuba zakończona jest pierścieniowym kołnierzem, a po obu jej stronach znajdują się teleskopowe wysięgniki, do których przytwierdzony jest ekran o kształcie paraboloidy z uchwytem, który umożliwia zawrócenie i skupienie fal akustycznych w kierunku źródła płomieni.

W przypadku braku zgodności faz fal akustycznych emitowanych na wylocie urządzenia przez przednią i tylną powierzchnię membrany źródła dźwięku, niedogodnością znanych obecnie rozwiązań jest brak wykorzystania materiałów wytłumiających energię promieniowaną przez tylną powierzchnię membrany, co na skutek zjawiska interferencji destruktywnej, przekłada się na zmniejszenie mocy emitowanej fali, ukierunkowanej w kierunku źródła płomieni. Dodatkowym mankamentem są zniekształcenia w przetwarzaniu głośnika oraz niekorzystne drgania ścianek obudowy urządzenia. Jednym z rozwiązań tego problemu, oprócz przesunięcia fazowego promieniowania generowanego przez tylną powierzchnię membrany głośnika w celu zwiększenia mocy fali akustycznej generowanej na wylocie urządzenia, jest zminimalizowanie wpływu tego promieniowania poprzez zastosowanie materiału, który ma za zadanie zaabsorbować to promieniowanie. Fala, która emitowana jest w materiale tłumiącym,

odbija się od jego wewnętrznych komórek, tracąc swoją energię wskutek tarcia, które zamieniane jest na ciepło. W konsekwencji fale emitowane z tylnej powierzchni membrany głośnika ulegają tłumieniu, a tym samym następuje zmniejszenie ich oddziaływania na fale emitowane z przedniej powierzchni membrany głośnika niskotonowego.

Urządzenie do gaszenia płomieni falami akustycznymi posiadające obudowę, w której zainstalowany jest generator akustyczny wraz z modulatorem, połączonym ze wzmacniaczem audio, zasilane akumulatorowo i sieciowo, przy czym do obudowy przymocowana jest tuba, stanowiąca komorę, z zainstalowaną nakładką zmniejszającą jej wylot, przez który przechodzą fale akustyczne generowane z głośnika niskotonowego, charakteryzuje się tym, że do obudowy urządzenia, we wnętrzu tuby, przymocowane są kliny skierowane w stronę nakładki, na których nawinięty jest pochłaniacz, przy czym kliny oraz pochłaniacz wykonane są z materiałów silnie absorbujących fale akustyczne emitowane przez tylną powierzchnię membrany głośnika.

Korzystnie, pochłaniacz ma postać wełny szklanej lub wełny owczej.

Korzystnie, kliny mają zarys graniastostupów o podstawie trójkąta.

Korzystnie, kliny wykonane są z wełny szklanej lub wełny skalnej.

Wynalazek może być stosowany do gaszenia pożarów różnych klas, gdyż fale akustyczne przechodzą przez ciała stałe, ciekłe i gazowe. Ponieważ fale akustyczne nie są wytworem chemicznym, korzyścią ze stosowania urządzenia jest jego nieinwazyjny charakter działania, który nie powoduje zanieczyszczenia środowiska substancjami chemicznymi. Urządzenie może być stosowane do gaszenia płomieni w miejscach podatnych na zapłon materiałów palnych, jak na przykład w szafach teleinformatycznych, w stacjach transformatorowych, w środkach indywidualnego i zbiorowego transportu, w jednostkach stacjonarnych i niestacjonarnych, a także w jednostkach kosmicznych.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok izometryczny urządzenia, fig. 2 – przekrój A – A urządzenia z fig. 1, fig. 3 – widok izometryczny tylnej części urządzenia z pokazanymi klinami, a fig. 4 – przekrój B – B urządzenia z fig. 1.

Urządzenie wyposażone jest w obudowę **1** o zarysie cylindrycznym, w której znajduje się pracujący w zakresie 15–1000 Hz generator częstotliwości z funkcją modulacji lub generator częstotliwości i modulator, połączony ze wzmacniaczem audio, pracującym jako końcówka mocy, które nie zostały pokazane na rysunku. W obudowie **1** umieszczona jest również jednostka zasilająca, obejmująca zasilanie akumulatorowe i sieciowe. Do obudowy **1** przymocowana jest komora w postaci tuby **2**, która pełni rolę falowodu oraz kolimatora fal akustycznych generowanych przez przednią powierzchnię membrany źródła dźwięku **3**, podłączonego do wzmacniacza w obudowie **1**. Źródło dźwięku **3** stanowi dynamiczny głośnik niskotonowy, który przymocowany jest do zamontowanej wewnątrz tuby **2** nakładki **4**. Fale generowane przez przednią powierzchnię membrany głośnika kierowane są w kierunku wylotu **5** urządzenia, który ograniczony jest pierścieniową nakładką **6**. Do obudowy **1** urządzenia, we wnętrzu tuby **2**, przymocowane są kliny **7** o zarysie graniastostupów o podstawie trójkąta, wykonane z wełny szklanej lub wełny skalnej, które skierowane są w kierunku nakładki **4**. Na klinach **7** nawinięty jest pochłaniacz **8** silnie absorbujący fale akustyczne emitowane przez tylną powierzchnię membrany głośnika **3**. Pochłaniacz **8** ma postać wełny owczej lub wełny szklanej. Na tubie **2** zainstalowany jest uchwyt **10** ułatwiający przenoszenie i sterowanie urządzeniem. Zastosowanie wewnątrz tuby **2**, przed nakładką **4**, pochłaniacza **8** pozwala ograniczyć wpływ fal akustycznych generowanych z tylnej powierzchni membrany głośnika **3** na fale akustyczne emitowane z przedniej powierzchni membrany głośnika. Zmniejszenie ciśnienia akustycznego przed nakładką **4**, wskutek zastosowania pochłaniacza **8** absorbującego fale akustyczne, wpływa korzystnie na pracę urządzenia poprzez minimalizację drgań ścianek obudowy **1**, które prowadzą do powstawania zniekształceń. Pochłaniacz **8**, podobnie jak kliny **7**, pełni rolę absorbera fal akustycznych emitowanych przez tylną powierzchnię membrany głośnika **3**.

Sygnal z generatora akustycznego o częstotliwości 300 Hz i napięciu międzyszczytowym 2,82 V podawany jest na modulator analogowy AM, skąd trafia do wzmacniacza audio, a następnie do źródła dźwięku **3** w postaci dynamicznego głośnika niskotonowego umieszczonego w nakładce **4**. Przed przystąpieniem do gaszenia wylot urządzenia **5** ustawia się w kierunku źródła płomieni. Wygenerowane fale akustyczne emitowane przez przednią powierzchnię membrany głośnika **3** kierowane są w kierunku ograniczonego pierścieniową nakładką **6** wylotu **5** tuby **2**, ustawionego w kierunku źródła płomieni. Na klinach **7**, wykonanych z wełny skalnej, nawinięty jest pochłaniacz **8** w postaci długowłosej wełny owczej, dzięki temu nie przesuwają się one wraz z ciśnieniem akustycznym emitowanym przez tylną powierzchnię membrany głośnika **3**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do gaszenia płomieni falami akustycznymi posiadające obudowę, w której zainstalowany jest generator akustyczny wraz z modulatorem, połączonym ze wzmacniaczem audio, zasilane akumulatorowo i sieciowo, przy czym do obudowy przymocowana jest tuba, stanowiąca komorę, z zainstalowaną nakładką zmniejszającą jej wylot, przez który przechodzą fale akustyczne generowane z głośnika niskotonowego, **znamiennie tym**, że do obudowy (1) urządzenia, we wnętrzu tuby (2), przymocowane są kliny (7) skierowane w stronę nakładki (4), na których nawinięty jest pochłaniacz (8), przy czym kliny (7) oraz pochłaniacz (8) wykonane są z materiałów silnie absorbujących fale akustyczne emitowane przez tylną powierzchnię membrany głośnika (3).
2. Urządzenie, według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pochłaniacz (8) ma postać wełny szklanej.
3. Urządzenie, według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pochłaniacz (8) ma postać wełny owczej.
4. Urządzenie, według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kliny (7) mają zarys graniastosłupów o podstawie trójkąta.
5. Urządzenie, według zastrz. 1 i 4, **znamiennie tym**, że kliny (7) wykonane są z wełny szklanej.
6. Urządzenie, według zastrz. 1 i 4, **znamiennie tym**, że kliny (7) wykonane są z wełny skalnej.

Rysunki

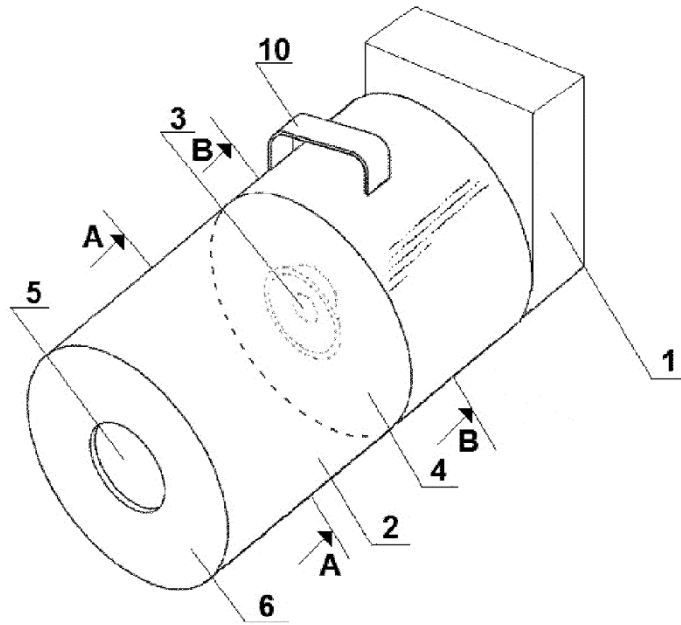


Fig. 1

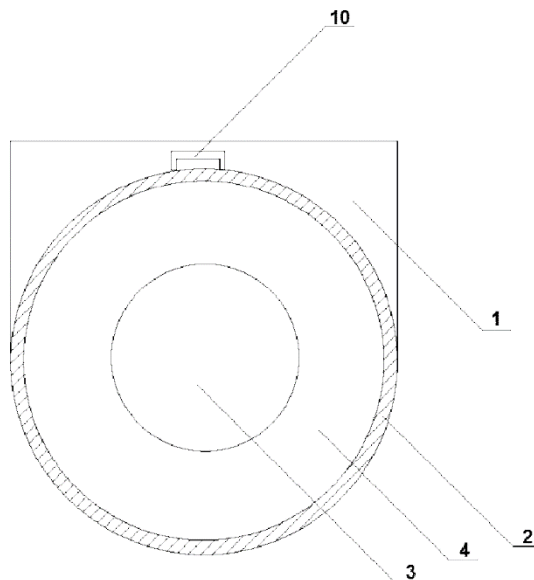
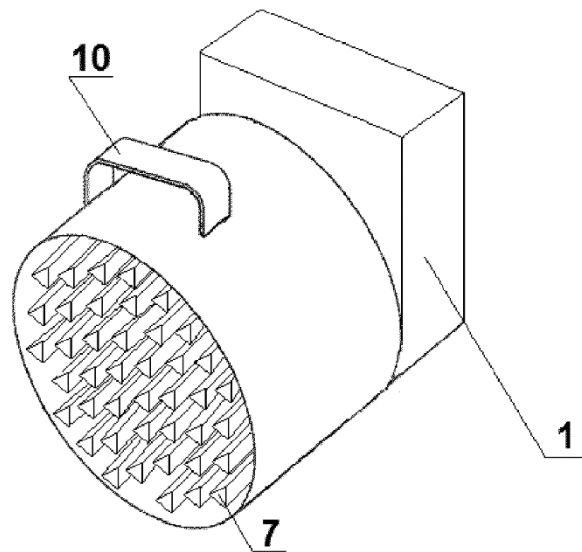
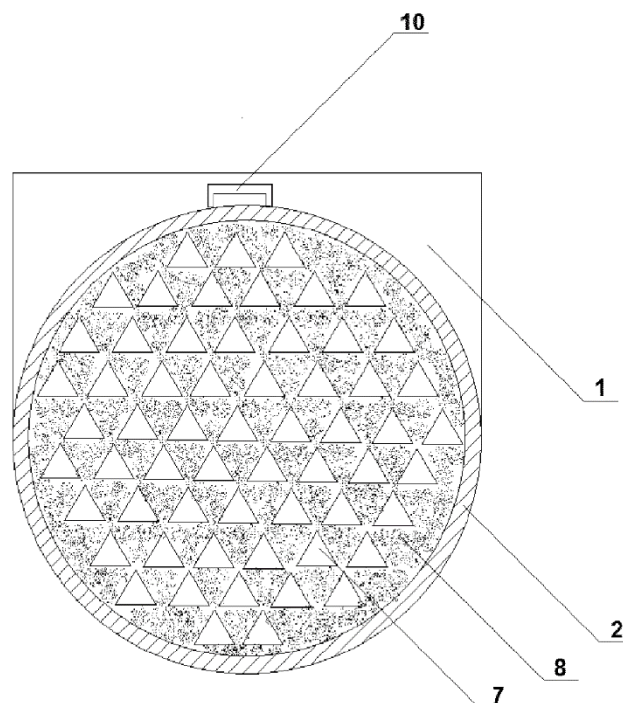


Fig. 2

**Fig. 3****Fig. 4**