

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245540 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439715**

(22) Data zgłoszenia: **2021.12.01**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.06.05 BUP 23/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.08.26 WUP 35/2024**

(51) MKP:

F23D 14/20 (2006.01)

F23D 14/14 (2006.01)

F23D 14/48 (2006.01)

F23D 14/66 (2006.01)

F23D 14/78 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**NABORCZYK GRAŻYNA PRZEDSIĘBIORSTWO
PRODUKCYJNO-WDROŻENIOWE NABOR,
Kraśnik, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**WŁADYSŁAW WOJCIECH NABORCZYK,
Kraśnik, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maria Hładyniuk-Gązwa, Lublin, PL

(54) Tytuł:

Radiatorowy palnik liniowy do nagrzewnic gazowych

PL 245540 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest radiatorowy palnik liniowy do nagrzewnic gazowych mający zastosowanie w bezpośrednich, powietrznych układach grzewczych do nagrzewania wielkogabarytowych przestrzeni roboczych, takich jak kabiny lakiernicze, czy pomieszczenia o podwyższonym standardzie higienicznym, tj. tam, gdzie pracują ludzie lub przebywają zwierzęta, ale także do suszenia produktów spożywczych.

Palniki przeznaczone do bezpośrednich układów grzewczych nie wymagają zasilania zewnętrznego powietrza do spalania, pobierają bowiem powietrze bezpośrednio z pomieszczenia, w którym są zainstalowane. Ponieważ jednak spaliny uwalniane są w głównym strumieniu powietrza, palniki tego typu nie mogą być stosowane w każdych warunkach. W pomieszczeniach o podwyższonym standardzie muszą spełniać określone wymagania dotyczące emisji tlenku węgla i ditlenku azotu.

Z dokumentacji międzynarodowego zgłoszenia WO2018027285A1 znany jest palnik gazowy do silnego przepływu powietrza składający się z rury palnika, którą doprowadzany jest gaz i która jest wyposażona w rząd liniowo ułożonych perforacji, dzięki którym możliwy jest przepływ gazu do komory palnika, z mechanizmem zapłonu do elektrycznego zapalania gazu. Rura palnika jest wprowadzona do wnętrza przewodu rozprowadzającego gaz w celu równomiernego rozprowadzenia dopływu gazu poprzez cały rząd perforacji, zaś komora palnika jest otoczona wstępnie zamontowaną komorą powietrzną, która jest połączona z komorą palnika za pośrednictwem szczelin powietrznych, przy czym szczeliny powietrzne są ukośne względem osi podłużnej rury palnika pod kątem pomiędzy 10° a 80° . Dopływ powietrza przez szczeliny powietrzne jest kontrolowany przez urządzenie, które wdmuchuje lub zasysa powietrze poprzez wstępnie zamontowaną komorę powietrzną.

Z dokumentacji brytyjskiego zgłoszenia GB943733 znany jest palnik gazowy do pracy w strumieniu powietrza przepływającym do przodu obok palnika. Palnik gazowy zawiera korpus palnika wyposażony w rząd otworów głównych i dwa rzędy otworów zapalnika, odprowadzających nieoczyszczony gaz lub mieszaninę powietrza i gazu do rozszerzającej się do przodu rynnę. Komora mieszania utworzona jest przez płyty przymocowane do korpusu i posiadające otwory powietrzne. Płyty rozciągają się od ścianek osłonowych rozmieszczonych wzdłuż przeciwnych stron korpusu, a otwory powietrzne są wyposażone w deflektory powietrza, które wychodzą na zewnątrz w przepływający strumień powietrza. Otwory są rozmieszczone w podłużnych rzędach i stopniowo zwiększają swój rozmiar w kierunku od korpusu palnika. Całkowity obszar otworów jest znacznie mniejszy niż obszar wylotu rynny, a otwory są mniejsze niż obszary ścian między nimi. Każdy rząd otworów zapalnika jest przykryty ścianką mającą wystający do przodu występ tworzący bok szczeliny wylotowej dla głównych otworów. Końce perforowanych płyt są zaopatrzone w kołnierze, przez które mogą przechodzić śruby lub nity w celu połączenia płyt sąsiednich sekcji palnika. Sekcje palnika mające przekrój poprzeczny lub teowy i mogą być ze sobą skręcane w celu utworzenia różnych wzorów. Mieszanina gazowo-powietrzna jest dostarczana do korpusu palnika poprzez mieszalnik zawierający dmuchawę mającą wlot gazu i przesłonę wlotu powietrza. Szybkość podawania mieszanki jest kontrolowana przez regulator reagujący na termostat. Mieszalnik dostarcza mieszaninę gaz-powietrze o różnych proporcjach przy różnych szybkościach zasilania. W zmodyfikowanych konstrukcjach ściany z otworami zastępowane są ścianami stożkowymi lub piramidalnymi.

Z europejskiego zgłoszenia EP0498516A2 znany jest zespół palnika liniowego do spalania mieszanki zawierającej co najmniej paliwo gazowe i powietrze procesowe w celu wytworzenia płomienia. Środki zasilające obejmują kolektor gazowy, środki kompensujące obejmują kolektor powietrza do spalania, a środki zapewniające obszar mieszania obejmują podstawę palnika zawierającą co najmniej jeden pierwszy otwór połączony z kolektorem gazu i co najmniej jeden drugi otwór połączony z kolektorem powietrza do spalania, parę płyt mieszających umieszczonych po przeciwnych stronach podstawy palnika w celu zdefiniowania koryta palnika pomiędzy nimi. Płyty mieszające są uformowane tak, aby zawierały w sobie wiele otworów, środki doprowadzające dostarczają gaz do kolektora gazowego tak, że gaz przechodzi przez co najmniej jeden pierwszy otwór w podstawie palnika i do koryta palnika, aby dotrzeć do obszaru mieszania. Środki wprowadzające dostarczają powietrze procesowe do obszaru otaczającego płyty mieszające tak, że powietrze procesowe przechodzi przez otwory uformowane w płytach mieszających i w rynnę palnika do mieszania z gazem w obszarze mieszania, a środki kompensujące obejmują środki do dostarczania powietrza do spalania do kolektora powietrza do spalania tak, aby powietrze pierwotne przechodziło przez co najmniej jeden drugi otwór w podstawie palnika i do koryta palnika, aby mieszać się z gazem

w obszarze mieszania, oraz środki sterujące do zmiany ilości powietrza do spalania dostarczane do kolektora powietrza do spalania przez środki doprowadzające powietrze do spalania w odpowiedzi na z góry określony stan powietrza procesowego.

Z dokumentacji zgłoszenia WO0227238A1 znany jest gazowy palnik powietrza zawierający kolektor paliwowy, perforowane płyty mieszające powietrze połączone kolektorem paliwowym w celu zdefiniowania obszaru mieszania powietrza pomiędzy nimi powyżej kolektora paliwowego i nieperforowane skrzydełka deflektora powietrza. Każde nieperforowane skrzydło deflektora powietrza jest połączone z jedną z perforowanych płyt mieszających powietrze w taki sposób, że każde nieperforowane skrzydło deflektora pomocniczego rozciąga się do góry od i pod kątem do perforowanej płyty mieszającej powietrze, z którą jest połączone.

Z amerykańskiego opisu patentowego US7481650B2 znany jest zespół bezpośredniego palnika opalanego gazem, w którym wytwarzany jest dwustopniowy płomień. Kolektor gazowy jest przymocowany do dwóch przegród z umieszczonymi w nich otworami. Otwory są zaprojektowane tak, że strefa bogata w paliwo występuje w pobliżu kolektora, podczas gdy strefa uboga występuje z dala od kolektora. Przy dużym ogniu otwory tworzą strefę podciśnienia, która odciąga gaz z palnika, umożliwiając tym samym spalanie się płomienia pierwotnego. Płomień pierwotny w strefie bogatej w paliwo zapala płomień wtórny w strefie ubogiej. Ponieważ płomień płonie w całej strefie spalania, nie wychodzi poza przegrody, pozostaje mniejszy i chłodniejszy oraz uzyskuje się mniejszą emisję zanieczyszczeń.

Znane są palniki liniowe firmy Maxon International, A Honeywell Company B.V.B.A., oferowane pod handlową nazwą MAXON NP LE AIRFLO®, w których grzanie powietrza procesowego odbywa się w sposób bezpośredni. Palnik składa się z wytrzymałego żeliwnego lub aluminiowego korpusu palnika, który służy jako kolektor gazu, wydrążonego w celu doprowadzania paliwa gazowego pomiędzy rozchodzące się płyty mieszające ze stali nierdzewnej. Palniki montowane są bezpośrednio w nagrzewanym strumieniu powietrza. Paliwo gazowe jest wtryskiwane do strumienia powietrza procesowego. Płyty mieszające palników rozchodzą się w kształcie litery V i wewnątrz tak ukształtowanej komory mieszania mieszają się ze sobą zarówno gaz, jak i powietrze procesowe. Całe dostępne ciepło z paliwa gazowego jest uwalniane bezpośrednio do strumienia powietrza. Wymagany do spalania tlen jest stopniowo pobierany ze strumienia powietrza procesowego. Starannie kontrolowane schematy napowietrzania zapewniają progresywne mieszanie, doskonały zapłon krzyżowy, zatrzymywanie płomienia i brak zapachu spalania. Prędkości powietrza w poprzek palnika są ustalane za pomocą płyt profilowych okalających palnik. Optymalna wydajność wymaga jednakowej prędkości powietrza w całym palniku.

Celem wynalazku jest poprawa efektywności spalania gazu, zmniejszenie jego zużycia i stabilizacja niskiego poziomu zawartości tlenku węgla i ditlenku azotu w spalinach w liniowym palniku gazowym.

Radiatorowy palnik liniowy do nagrzewnic gazowych według wynalazku zawiera co najmniej jeden korpus palnika, komorę spalania oraz komorę mieszania. Korpus palnika jest osiowo wydrążony i zawiera poosiowo umiejscowione otwory do odprowadzania paliwa gazowego. Komora mieszania utworzona jest z naprzeciwlegle zamocowanych na korpusie palnika perforowanych blach bocznych. Blachy boczne rozszerzają się w kierunku wylotu palnika, tworząc w przekroju kształt litery V, a gęstość perforacji maleje w stronę wylotu palnika. Szczytowe ściany palnika utworzone są z płyty przedniej i płyty tylnej, które zamocowane są do korpusu palnika, oraz z perforowanych blach zaślepiających zamocowanych do korpusu palnika i do blach bocznych. Palnik według wynalazku charakteryzuje się tym, że korpus palnika jest uformowany w postaci bryły o kształcie zbliżonym do graniastopuła sześciokątnego obustronnie zakończonej kołnierzami o kształcie zbliżonym do kwadratu o zaokrąglonych rogach, pomiędzy którymi na bocznych ścianach korpusu palnika ukształtowany jest żebrový radiator. Górna powierzchnia korpusu palnika zwieńczona jest dwiema szynami równoległymi do linii otworów do odprowadzania paliwa gazowego, których wewnętrzne powierzchnie wyznaczają komorę spalania. Górna powierzchnia szyn nachylona jest do dołu w kierunku na zewnątrz korpusu palnika pod kątem, którego miara zawiera się w przedziale od 30° do 40°, a powierzchnia zewnętrzna ścian bocznej nachylona jest w kierunku górnej krawędzi kołnierza pod kątem, którego miara zawiera się w przedziale od 60° do 70°. Wewnątrz szyn, równoległe do ich górnej powierzchni wykonane są przelotowe otwory o średnicy zwiększającej się w kierunku na zewnątrz korpusu palnika. Otwory do odprowadzania paliwa gazowego zaopatrzone są we wkręcane dysze, a blachy zaślepiające są perforowane.

Korzystnie perforacja jest w postaci otworów o kształcie odwróconej łezki.

Modułowa budowa korpusu palnika umożliwia budowę jedno lub wieloelementowych palników. Radiator umożliwia wstępne podgrzanie powietrza kierowanego do komory spalania przez przelotowe otwory wykonane w szynach wieńczących korpus palnika, natomiast podczas pracy palnika odprowadza ciepło na zewnątrz kolektora. Wymienne wkręcane mosiężne dysze pozwalają na dostosowanie dopływu gazu do potrzeb użytkownika, a w razie zanieczyszczenia lub korozji ich wymiana nie stwarza trudności.

Wynalazek jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym

fig. 1 przedstawia jednoelementowy palnik od strony wlotu gazu w widoku perspektywicznym z góry,

fig. 2 przedstawia palnik z fig. 1 od tylnej strony w widoku perspektywicznym z dołu,

fig. 3 przedstawia palnik z fig. 1 w widoku z boku,

fig. 4 przedstawia palnik z fig. 1 w widoku z góry,

fig. 5 przedstawia korpus palnika od strony wlotu gazu w widoku perspektywicznym z góry,

fig. 6 przedstawia korpus palnika od strony wlotu gazu w widoku perspektywicznym z dołu,

fig. 7 przedstawia korpus palnika w widoku z boku w rzutach,

fig. 8 przedstawia korpus palnika w widoku od strony wlotu gazu.

Radiatorowy palnik liniowy do nagrzewnic gazowych ma korpus palnika 1, komorę spalania 2 oraz komorę mieszania 3. Korpus palnika 1 jest osiowo wydrążony i zawiera poosiowo wydrążone otwory 4 do odprowadzania paliwa gazowego. Komora mieszania 3 utworzona jest z naprzeciwlegle zamocowanych na korpusie palnika 1 perforowanych blach bocznych 5. Blachy boczne 5 wykonane są ze stali nierdzewnej i rozszerzają się w kierunku wylotu palnika, tworzą w przekroju kształt litery V i mają ukształtowane kołnierze montażowe. Gęstość perforacji blach bocznych 5 maleje w stronę wylotu palnika. Szczytowe ściany palnika utworzone są z płyty przedniej 6 i płyty tylnej 7, które zamocowane są do korpusu palnika 1, oraz z perforowanych blach zaślepiających 8 zamocowanych do korpusu palnika 1 i do blach bocznych 5. Korpus palnika 1 jest uformowany w postaci bryły o kształcie zbliżonym do graniastostupa sześciokątnego obustronnie zakończonej zasadniczo kołnierzami 9 o kształcie zbliżonym do kwadratu o zaokrąglonych rogach. Pomiędzy kołnierzami 9 na bocznych ścianach korpusu palnika 1 ukształtowany jest żebrowy radiator 10. Górna powierzchnia korpusu palnika 1 zwieńczona jest dwiema szynami 11 równoległymi do linii otworów 4 do odprowadzania paliwa gazowego, których wewnętrzne powierzchnie wyznaczają komorę spalania 2. Górna powierzchnia szyn 11 nachylona jest do dołu w kierunku na zewnątrz korpusu palnika 1 pod kątem α , którego miara wynosi 36° . Powierzchnia zewnętrzna ścian bocznej szyny 11 nachylona jest w kierunku górnej krawędzi kołnierza 9 pod kątem β , którego miara wynosi 65° . Wewnątrz szyn 11, równoległe do ich górnej powierzchni wykonane są przelotowe otwory 12 o średnicy zwiększającej się w kierunku na zewnątrz korpusu palnika 1. Otwory 4 do odprowadzania paliwa gazowego zaopatrzone są we wkręcane mosiężne dysze 13. Blachy zaślepiające 8 są perforowane. Perforacja blach bocznych 5 i zaślepiających 8 jest w postaci otworów o kształcie odwróconej łezki.

W przypadku montowania wieloelementowych palników, korpusy palnika 1 są skręcane ze sobą z wykorzystaniem uszczelki mocowanych pomiędzy kołnierzami 9.

Korpus palnika 1 wykonany jest ze stopu aluminium z prostopadłościennego bloczka na 5-osiowej frezarce CNC w jednym mocowaniu. Technologia ta umożliwia wykonywanie dowolnej ilości korpusów o określonych gabarytach, według bieżącego zapotrzebowania. Stanowi to zaletę wobec obecnie stosowanego odlewania korpusów, zwłaszcza żeliwnych, którego opłacalność uzależniona jest od liczby produkowanych korpusów i które to odlewy wymagają kosztownej obróbki końcowej. Aluminium jest anodowane w kwasie siarkowym, co stanowi zabezpieczenie przed korozją i jednocześnie umożliwia nadanie mu praktycznie dowolnego koloru. Dodatkowa wymiana ciepła zachodząca dzięki radiatorowi poprawia efektywność spalania.

Przeprowadzone analizy spalin wykazały zawartość CO i NO₂ w granicach od 4 do 6 ppm, co oznacza możliwość zastosowania palnika w pomieszczeniach, w których mogą przebywać zwierzęta, np. w fermach drobiu, ale także ludzie. Dzięki perforacji o otworach w kształcie łezek zmniejszono ilość spalanego gazu. Palniki montowane są w odpowiednich boksach, przez które przepływa powietrze napędzane wentylatorem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Radiatorowy palnik liniowy do nagrzewnic gazowych zawierający co najmniej jeden korpus palnika, komorę spalania oraz komorę mieszania, który to korpus palnika jest osiowo wydrążony i zawiera poosiowo umiejscowione otwory do odprowadzania paliwa gazowego, a komora mieszania utworzona jest z naprzeciwlegle zamocowanych na korpusie palnika perforowanych blach bocznych, przy czym blachy boczne rozszerzają się w kierunku wylotu palnika, tworząc w przekroju kształt litery V, a gęstość perforacji maleje w stronę wylotu palnika, natomiast szczytowe ściany palnika utworzone są z płyty przedniej i płyty tylnej, które zamocowane są do korpusu palnika, oraz z perforowanych blach zaślepiających zamocowanych do korpusu palnika i do blach bocznych, **znamienny tym**, że korpus palnika (1) jest uformowany w postaci bryły o kształcie zbliżonym do graniastostupa sześciokątnego obustronnie zakończonej kołnierzami (9) o kształcie zbliżonym do kwadratu o zaokrąglonych rogach, pomiędzy którymi na bocznych ścianach korpusu palnika (1) ukształtowany jest żebrowy radiator (10), przy czym górna powierzchnia korpusu palnika (1) zwieńczona jest dwiema szynami (11) równoległymi do linii otworów (4) do odprowadzania paliwa gazowego, których wewnętrzne powierzchnie wyznaczają komorę spalania (2), górna powierzchnia szyn nachylona jest do dołu w kierunku na zewnątrz korpusu palnika (1) pod kątem (α), którego miara zawiera się w przedziale od 30° do 40° , a powierzchnia zewnętrzna ścian bocznej nachylona jest w kierunku górnej krawędzi kołnierza (9) pod kątem (β), którego miara zawiera się w przedziale od 60° do 70° , zaś wewnątrz szyn (11), równoległe do ich górnej powierzchni wykonane są przelotowe otwory (12) o średnicy zwiększającej się w kierunku na zewnątrz korpusu palnika (1), natomiast otwory (4) do odprowadzania paliwa gazowego zaopatrzone są we wkręcane dysze (13), a blachy zaślepiające (8) są perforowane.
2. Palnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że perforacja jest w postaci otworów o kształcie odwróconej łezki.

Rysunki

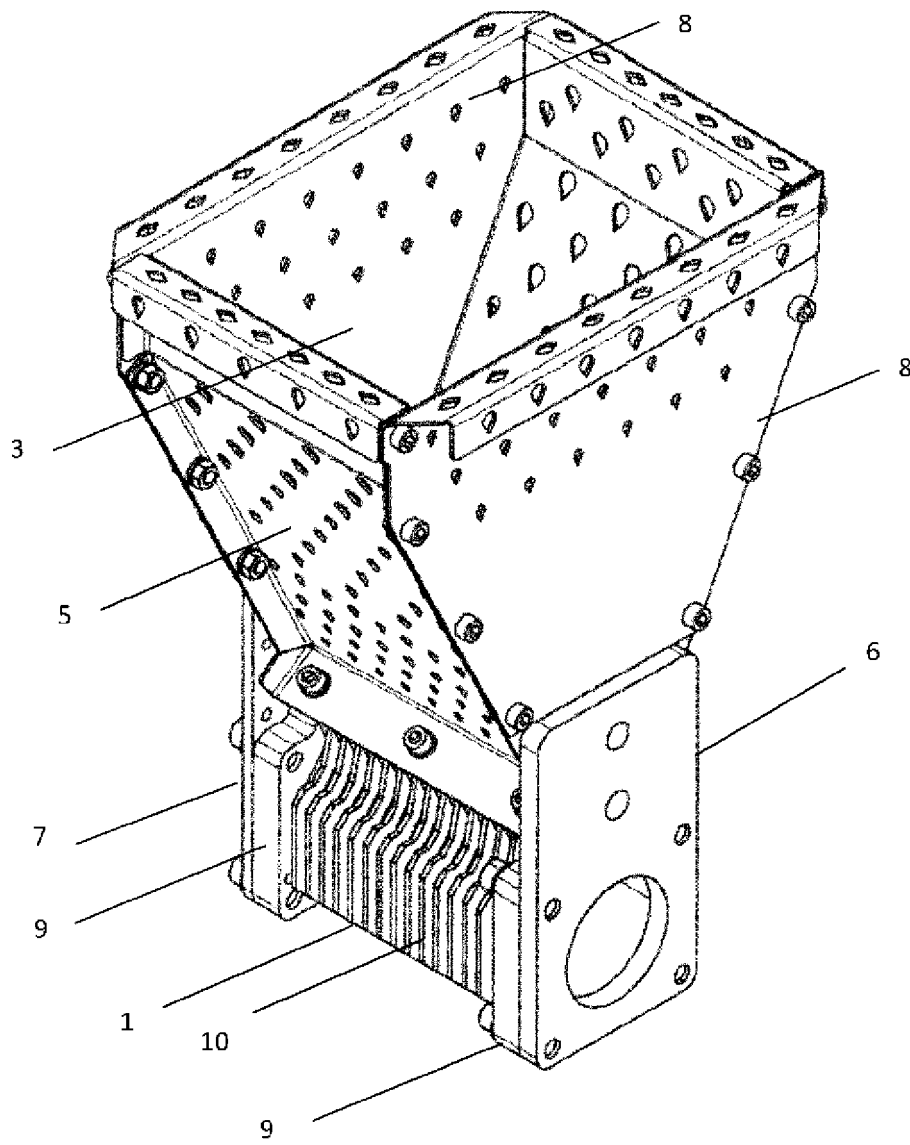


Fig. 1

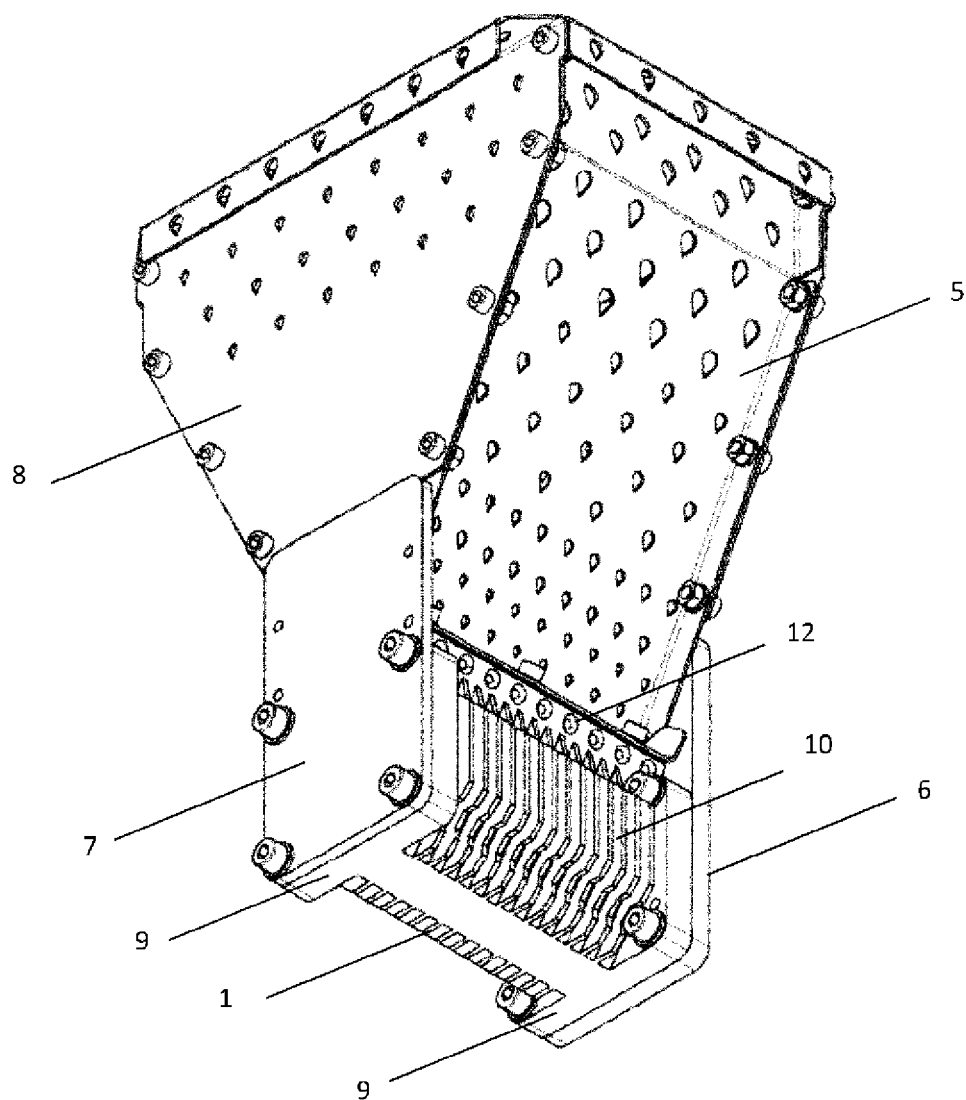


Fig. 2

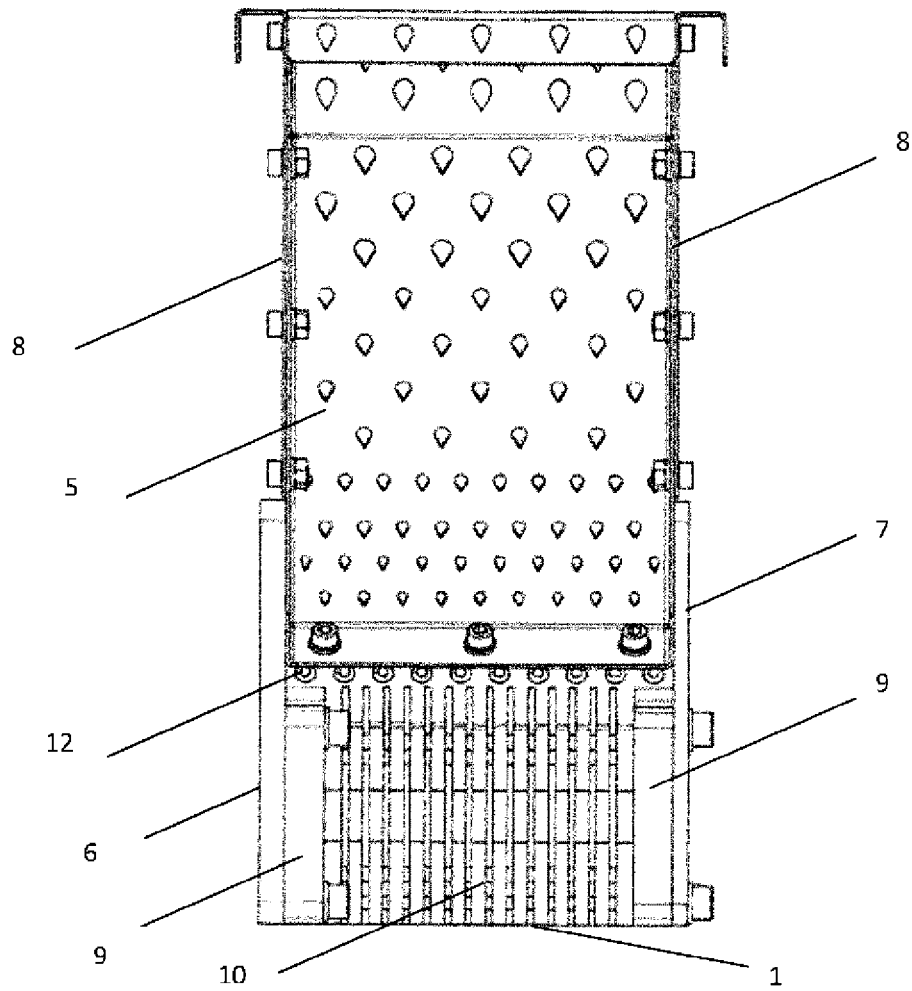


Fig. 3

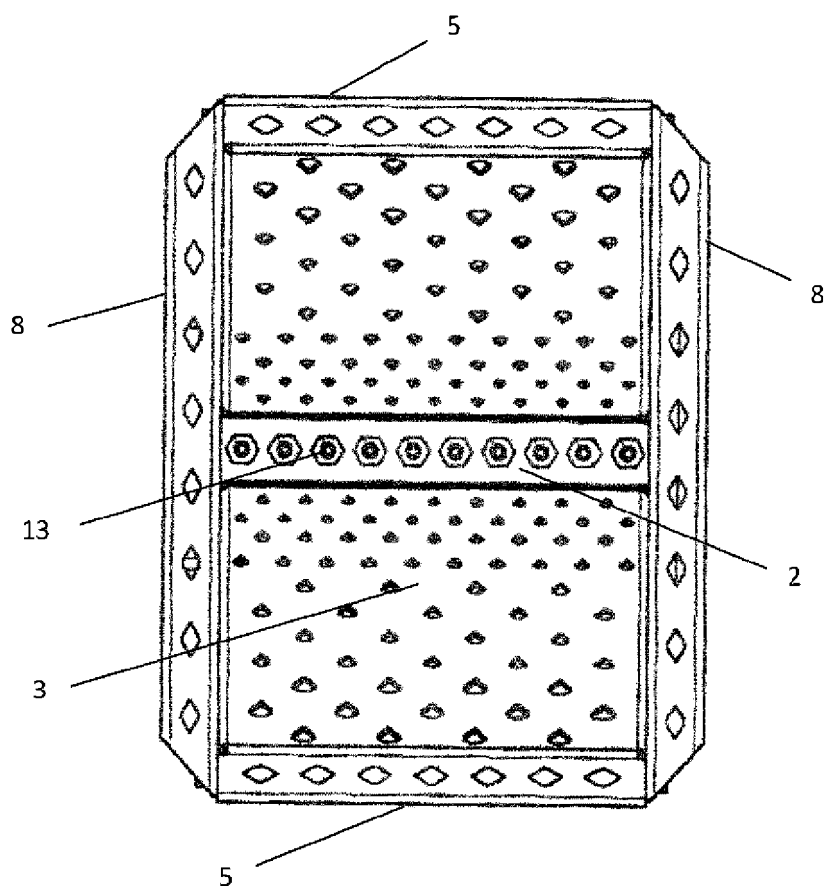


Fig. 4

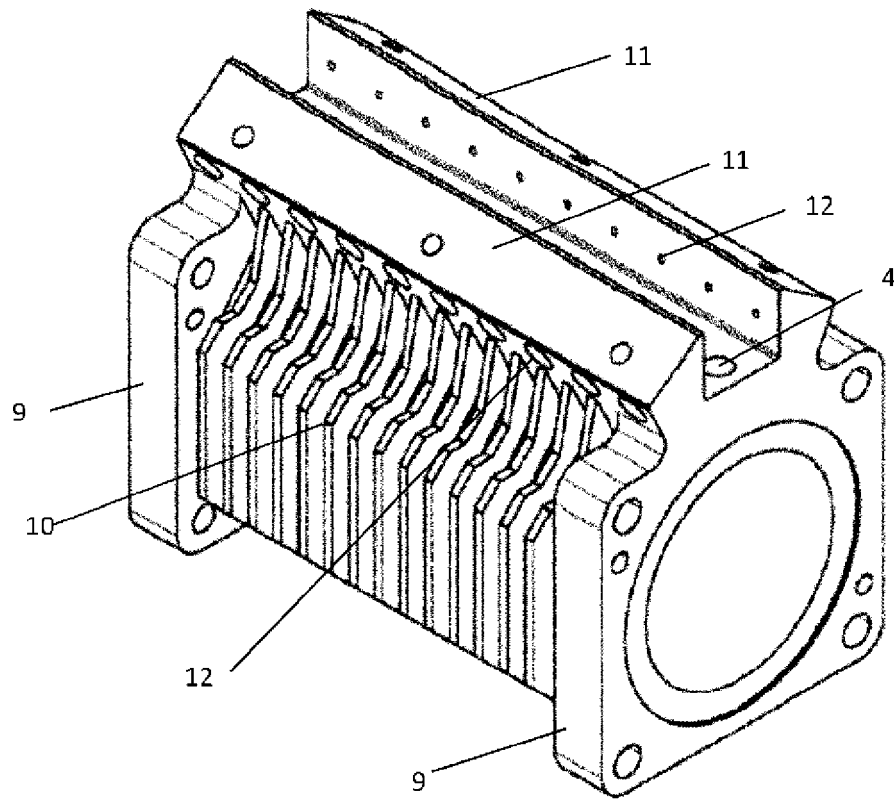


Fig. 5

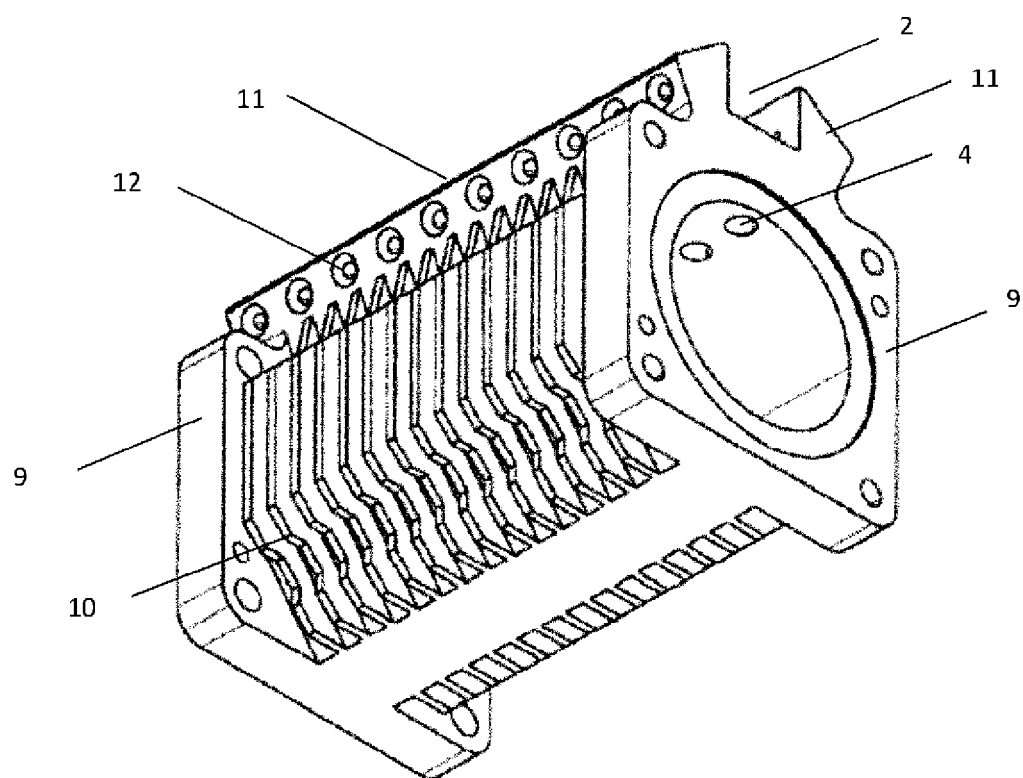


Fig. 6

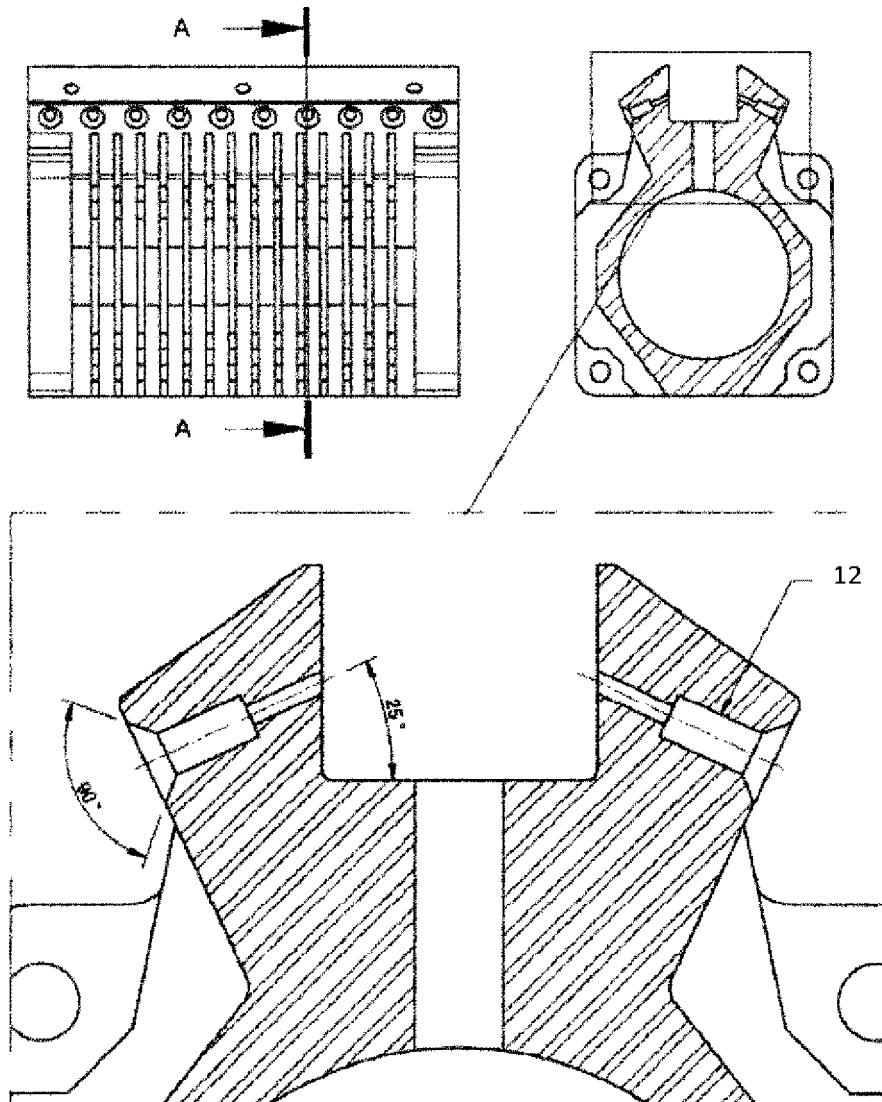


Fig. 7

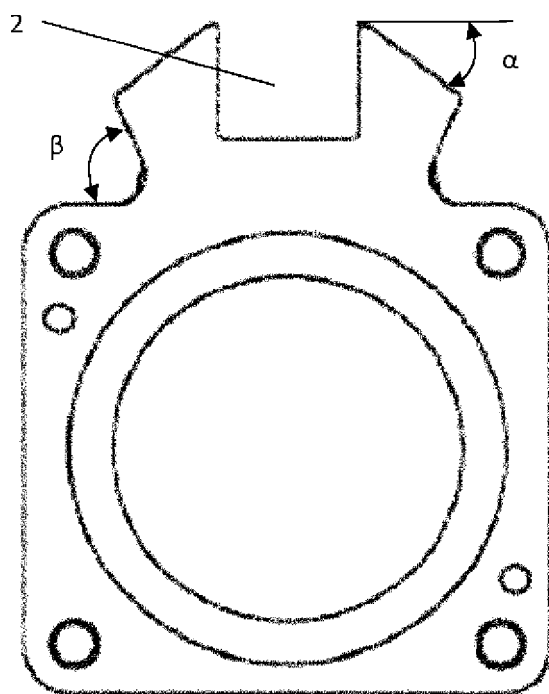


Fig. 8