

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **236482**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425866**

(51) Int. Cl.
B05B 7/08 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **11.06.2018**

(54) **Lanca wtryskowa do wprowadzania reagenta do kotłów energetycznych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
16.12.2019 BUP 26/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
25.01.2021 WUP 02/21

(73) Uprawniony z patentu:

**ECOENERGIA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**KRZYSZTOF BADYDA, Warszawa, PL
PIOTR KRAWCZYK, Głudna, PL
JANUSZ LEWANDOWSKI, Nowa Iwiczna, PL
JAN SIWIŃSKI, Nowa Wieś, PL
MARCIN MAŁEK, Warszawa, PL
ANDRZEJ PETELA, Bytom, PL
WOJCIECH POKORSKI, Piastów, PL
TOMASZ ŻYLIK, Korzeniówka, PL**

PL 236482 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest lanca wtryskowa do wprowadzania reagenta do kotłów energetycznych, zwłaszcza węglowych kotłów rusztowych parowych lub wodnych, celem zmniejszenia w spalinach emisji tlenków azotu do atmosfery do wartości poniżej 200 mg/Nm^3 w przeliczeniu na 6% tlenu w spalinach.

W obiektach wytwarzających energię elektryczną lub podgrzewających wodę, w których w kotle spalany jest węgiel, emisje szkodliwych substancji należy utrzymywać na możliwie niskich poziomach, regulowanych prawem. Przykładem szkodliwych substancji, których emisje należy ograniczać są m.in. tlenki azotu. Znanych jest wiele różnych metod do zmniejszania emisji tlenków azotu, w tym wysokotemperaturowa selektywna, niekatalityczna redukcja tlenków azotu (SNCR), poprzez redukcję NOx z wykorzystaniem wtrysku reagenta do strumienia przepływających spalin, w której reagent jest rozpylany z wykorzystaniem nośnika gazowego np. sprężonego powietrza. Według niektórych z metod, dokonuje się wtrysku reagenta do przestrzeni powyżej strefy występowania płomienia, z wykorzystaniem dysz umieszczonych na lancach wtryskowych, które to lance wystają z bocznych ścian kotła energetycznego.

Z opisu chińskiego wzoru użytkowego CN203508245U „Lanca do odazotowania”, znana jest konstrukcja lancy wtryskowej o wydłużonym kształcie, która składa się z dwóch podłużnych elementów rurowych, przez które możliwy jest przepływ substancji rozpylanej i nośnika, celem redukcji szkodliwych substancji ze strumienia spalin. Lanca wtryskowa jest stosunkowo wąska a substancje płynące wewnątrz lancy jednocześnie schładzają jej elementy, przy czym dysza wylotowa jest wykonana w postaci zwykłego otworu wylotowego z najbardziej zewnętrznego podłużnego elementu rurowego.

Z opisu amerykańskiego zgłoszenia patentowego US5676071 „Sposób i urządzenie do wprowadzania medium gazowego lub ciekłego do obróbki strumienia gazów spalinowych”, znana jest konstrukcja lancy wtryskowej mocowanej pomiędzy rurami tworzącymi ściany kotła energetycznego, bez konieczności ich rozginania. Lance są mocowane z wykorzystaniem mechanicznego układu do wysuwania lancy do wewnątrz komory paleniskowej ograniczonej ścianami kotła podczas pracy, gdy konieczne jest rozpylanie reagenta i wycofania lancy z komory paleniskowej gdy wtrysk reagenta nie jest konieczny.

Wadami przedstawionych powyżej rozwiązań lanc do wtrysku mocznika do komory spalania kotła energetycznego celem redukcji tlenków azotu w gazach spalinowych jest to, że w przypadku rozwiązania wg CN203508245U, jakkolwiek modyfikacja działania lancy wtryskowej związana z zmianą sposobu rozpylania mocznika, wiąże się z koniecznością wymiany jednego z najdłuższych elementów lancy. Długa i wąska konstrukcja lancy może ulec wygięciu, podczas jej umieszczenia w ścianie bocznej kotła, zarówno od naprężenia termicznego jak i pod ciężarem własnym. Ponadto, dokument ten nie rozwiązuje problemu korozji, jakiej podlega lanca wtryskowa, której koniec znajduje się wewnątrz strumienia spalin, tj. w środowisku o wysokiej temperaturze i zawierającym liczne substancje powodujące degradację materiału lancy.

Natomiast wadą rozwiązania według US 5676071 jest to, że pomimo ta konstrukcja, pozwala zmniejszyć czas przebywania lancy wtryskowej wewnątrz strumienia gorących spalin, to nie eliminuje kontaktu bardzo gorących spalin z lancą. Co więcej, przy dość dużej długości lancy i skomplikowanym układzie mechanicznym do automatycznego przesuwania lancy, wszelkie modyfikacje ustawienia lancy są mocno ograniczone. Dokument ten nie podaje wymiarów lancy wtryskowej ani kształtu dyszy wylotowej, kompatybilnych z ilością miejsca dostępnego pomiędzy rurami ekranowymi w ścianach kotłów.

Celem wynalazku jest takie rozwiązanie konstrukcji lancy wtryskowej do wprowadzania reagenta do kotłów energetycznych, które zapewni skuteczny wtrysk reagenta do komory spaleniskowej kotła energetycznego przy jednocześnie niewielkich jej wymiarach geometrycznych oraz umożliwi łatwy montaż lancy, bez konieczności rozginania rur ekranowych kotła. Ponadto, celem wynalazku jest zapewnienie takiej konstrukcji lancy, która w razie konieczności powinna być łatwo modyfikowana i której części w razie uszkodzenia można łatwo wymienić.

Lanca wtryskowa do wprowadzania reagenta do kotłów energetycznych, charakteryzuje się tym, że ma modułowe elementy:

- komorę zasilania / doprowadzającą, o zewnętrznym kształcie nakrętki z sześciokątnym łbem połączonej symetrycznie z wewnątrz gwintowaną rurą z tym, że od czoła nakrętki wzdłuż jej osi symetrii jest przelotowy, częściowo gwintowany otwór do podłączenia przewodu doprowadzającego sprężone powietrze, natomiast dalej jest gładki otwór, którego koniec ma sfazowaną końcową krawędź, ponadto w jednym z boków sześciokątnego łba jest prostopadły do osi symetrii gwintowany otwór do podłączenia

przewodu doprowadzające reagent, który ma gładkie przedłużenie równoległe do osi symetrii, połączone z wnętrzem gwintowanej rury,

- nakrętkę komory doprowadzającej, o zewnętrznym kształcie rury gwintowanej z zewnątrz, połączonej współosiowo kołowym kołnierzem z sześciokątną nakrętką z gwintem tylko w jej przedniej części a dalej jest otwór bez gwintu,

- rurę wewnętrzną, o kształcie podłużnej rury o gładkich ściankach i zewnętrznych końcach zakończonych fazą z przelotowymi otworami w jej ściance,

- rurę osłonową, o kształcie podłużnej rury o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury wewnętrznej z gwintowanymi zewnątrz końcami a w centralnej części, na zewnętrznej powierzchni nacięciami pod klucz,

- łącznik, o zewnętrznym kształcie dwóch różniących się wielkością sześciokątnych nakrętek połączonych ze sobą współosiowo kołowym kołnierzem, z otworami gwintowanymi tylko na początkowych powierzchniach a dalej gładkimi otworami o cylindrycznych powierzchniach, przy czym krawędź przejścia z mniejszej średnicy otworu w większą jest stażowana,

- komorę przepływu dwufazowego / mieszania, o kształcie podłużnej rury z gwintowanymi zewnątrz końcami, z której jeden koniec ma na zewnętrznej krawędzi fazę, a w centralnej części na wewnętrznej powierzchni nacięciami pod klucz,

- dyszę wylotową, o kształcie walca z otworem wejściowym od jego czoła w kształcie ściętego stożka wzdłuż osi symetrii dyszy, oraz z jednym, dwoma lub trzema wyjściowymi otworami rozpylającymi reagent od strony stażowanego czoła walca,

- nakrętkę przednią o kształcie sześciokątnym z wewnętrznym, częściowo gwintowanym otworem i dalej wylotem bez gwintu o mniejszej średnicy, przy czym krawędź przejścia większej średnicy w mniejszą jest sfazowana, lub

- stosowaną zamiast dyszy wylotowej i nakrętki przedniej, dyszę wylotową z nakrętką, o kształcie walca z gwintowanym otworem wejściowym od jego czoła wzdłuż osi symetrii dyszy zakończonym ściętym stożkiem oraz z jednym, dwoma lub trzema wylotowymi otworami rozpylającymi reagent a na powierzchni zewnętrznej nacięciami pod klucz,

które są połączone ze sobą tak, że do części komory zasilania / doprowadzającej o kształcie sześciokątnej nakrętki jest doprowadzany reagent i sprężone powietrze, natomiast w jej drugą część o kształcie gwintowanej rury, jest wkręcona część rurowa nakrętki komory doprowadzającej, do której sześciokątnej, wewnątrz gwintowanej drugiej części jest wkręcony jeden koniec rury osłonowej, natomiast drugi koniec tej rury jest wkręcony w większą część łącznika, a wewnątrz rury osłonowej jest umieszczona rura wewnętrzna, do której wnętrza wpływa sprężone powietrze, która ma jeden z końców oparty o komplementarnie stażowaną krawędź otworu znajdującą się wewnątrz komory zasilania / doprowadzającej a drugi jej koniec z przelotowymi otworami w ściance jest oparty o komplementarnie stażowaną wewnętrzną większą częścią łącznika, do którego mniejszej części jest wkręcony jeden z końców komory przepływu dwufazowego / mieszania, przy czym łącznik wiąże rurę osłonową z rurą wewnętrzną oraz komorą przepływu dwufazowego / mieszania kierując reagent przepływający w pierścieniowej przestrzeni pomiędzy rurą osłonową a rurą wewnętrzną przez przelotowe otwory w ściance do jej wnętrza, poprzez blokowanie jego przepływu w dotychczasowym kierunku a mieszanie reagenta z sprężonym powietrzem następuje na wysokości łącznika, przed komorą przepływu dwufazowego / mieszania, natomiast na jej drugim końcu zakończonym fazą, jest umieszczona dysza wylotowa zamocowana za pomocą nakrętki przedniej lub umieszczona dysza wylotowa z nakrętką, przy czym wewnątrz komory przepływu dwufazowego / mieszania przepływa reagent wraz z nośnikiem sprężonym powietrzem, który wypływając pod dużym ciśnieniem z dyszy wylotowej lub dyszy wylotowej z nakrętką rozpyla się stożkowym strumieniem.

Korzystnie, lanca wtryskowa ma przelotowe otwory w ściance rury wewnętrznej w jej części znajdującej się po zamontowaniu wewnątrz łącznika umożliwiające wpływ reagenta do jej wnętrza i wymieszanie go z sprężonym powietrzem rozmieszczone, równomiernie wzdłuż obwodu tej rury, w jednym, dwóch, trzech, czterech, pięciu, sześciu lub siedmiu rzędach, przy czym w każdym z rzędów występują po trzy, cztery, pięć lub sześć otworów.

Korzystnie, lanca wtryskowa ma komorę przepływu dwufazowego / mieszania o średnicy zewnętrznej, zawartej w przedziale od 3 do 25 mm.

Korzystnie, lanca wtryskowa ma nakrętkę komory doprowadzającej o wymiarach wynikających z wymiaru komory przepływu dwufazowego / mieszania i dyszy wylotowej, przy czym ma średnicę wewnętrzną w przedziale od 3 do 25 mm i długość w przedziale od 10 do 40 mm.

Zaletą lancy wtryskowej do wprowadzania reagenta do kotłów energetycznych według wynalazku jest jej wieloczęściowa / modułowa budowa, dzięki której możliwe jest osiągnięcie wymaganych parametrów w tym wytrzymałościowych, ażeby lanca wtryskowa zachowywała swój kształt niezależnie od warunków jej pracy, a w razie uszkodzenia któregoś z jej elementów można było łatwo go wymienić z wykorzystaniem powszechnie dostępnych narzędzi. Wielomodułowa konstrukcja lancy wtryskowej gwarantuje również możliwość wytwarzania i dobierania poszczególnych jej elementów o innych wymiarach, w zależności od potrzeby, tak by zapewnić dopasowanie lancy wtryskowej do konkretnych warunków technologicznych w danym kotle energetycznym. Ponadto do zalet rozwiązania konstrukcyjnego lancy wtryskowej według wynalazku, należą:

- możliwość montowania lancy wtryskowej w dowolnym kotle energetycznym w płetwie pomiędzy rurami ekranowymi, bez konieczności ich rozginania,
- brak integracji w część ciśnieniową kotła,
- brak konieczności chłodzenia lanc wtryskowych,
- brak konieczności stosowania powietrza osłonowego,
- możliwość stosowania różnych dysz w zależności od lokalizacji lancy wtryskowej,
- końcówka lancy wtryskowej nie wystaje do wnętrza kotła i nie jest narażona na niekorzystne warunki pracy, a jej lokalizacja zaraz przy ścianie bocznej kotła pozwala, zachować pełną funkcjonalność i skuteczność oczyszczania spalin,
- możliwość regulacji parametrami rozpylanego reagenta (średnia średnica, kąt strugi, prędkość kropel) poprzez podawanie różnych ilości sprężonego powietrza.

Wynalazek jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie:

fig. 1 przedstawia poglądowy widok przekroju konstrukcji lancy wtryskowej,

fig. 2 przedstawia poglądowy widok przekroju komory zasilania / doprowadzającej,

fig. 3 przedstawia poglądowy widok przekroju nakrętki komory doprowadzającej,

fig. 4 przedstawia poglądowy widok rury wewnętrznej,

fig. 5 przedstawia poglądowy widok rury osłonowej,

fig. 6 przedstawia poglądowy widok przekroju łącznika,

fig. 7 przedstawia poglądowy widok komory przepływu dwufazowego / mieszania,

fig. 8 przedstawia poglądowy widok przekroju nakrętki przedniej,

fig. 9 przedstawia poglądowy widok przekroju dyszy wylotowej jednootworowej symetrycznej,

fig. 10 przedstawia przekrój dyszy wylotowej z nakrętką jednootworowej niesymetrycznej,

fig. 11 przedstawia poglądowe widoki dysz wylotowych z nakrętką:

- jednootworowej niesymetrycznej (a) i symetrycznej (b),
- dwuotworowej symetrycznej (c) i niesymetrycznej (d),
- trójotworowej symetrycznej (e).

fig. 12 przedstawia przykładowe zdjęcia lanc z dyszą wylotową dwuotworową symetryczną i trzyotworową podczas ruchu testowego na wygaszonym kotle.

Lanca wtryskowa do wprowadzania reagenta do kotłów przedstawiona na fig. 1, jest zbudowana z ośmiu połączonych ze sobą modułowych elementów, są to: komora zasilania / doprowadzająca 8, nakrętka komory doprowadzającej 7, rura wewnątrz 6, rura osłonowa 5, łącznik 4, nakrętka przednia 3, komora przepływu dwufazowego / mieszania 2, dysza wylotową 1.

Przedstawiona na fig. 2 komora zasilania / doprowadzająca 8 jest wejściowym elementem lancy wtryskowej, do której podłącza się przewody doprowadzające reagent oraz nośnik, który wspomaga rozpylanie reagenta w komorze paleniskowej kotła. Do gwintowanego otworu przyłączenia, widocznego w dolnej części komory zasilania / doprowadzającej 8, podłącza się przewód doprowadzający reagent, korzystnie wodny roztwór mocznika. Natomiast do gwintowanego otworu przyłączenia widocznego z lewej części komory / doprowadzającej 8, podłącza się przewód doprowadzającego nośnik, np. sprężone powietrze.

Komora zasilania / doprowadzająca 8 przedstawiona składa się z dwóch części. Pierwsza część o zewnętrznym kształcie nakrętki z łbem sześciokątnym, ma w osi symetrii, gwintowany częściowo od czoła nakrętki otwór do podłączenia przewodu doprowadzającego nośnik, a dalej jest otwór bez gwintu tworzący kanał za miejscem przyłączenia przewodu doprowadzającego nośnik, który ma na końcu rozszerzane zakończenie fazą o kształcie ściętego stożka. Ponadto na jednej ze sześciokątnych ścian bocznych ma prostopadły do osi gwintowany otwór do podłączenia przewodu doprowadzającego reagent. Z tego otworu doprowadzającego reagent odchodzi kanał biegnący równoległe do kanału dopro-

wadzącego nośnik. Druga część komory zasilania / doprowadzającej 8 ma kształt wewnętrznie gwintowanej rury, do której z jednej strony dochodzą kanały do doprowadzania reagenta oraz nośnika, natomiast do drugiej strony jest przykręcona nakrętka komory doprowadzającej 7.

Przedstawiona na fig. 3 nakrętka komory doprowadzającej 7 ma kształt zewnętrznie gwintowanej rury połączonej współosiowo kołowym kołnierzem z sześciokątną nakrętką z gwintem tylko w jej przedniej części a dalej otworem bez gwintu, przy czym część nakrętki komory doprowadzającej 7 o kształcie zewnętrznie gwintowanej rury jest dopasowana do części komory zasilania / doprowadzającej 8 o kształcie wewnętrznie gwintowanej rury.

Do części nakrętki komory doprowadzającej 7 o kształcie wewnętrznie gwintowanej, sześciokątnej nakrętki, jest przykręcony jeden z końców rury osłonowej 5 przedstawionej na fig. 5, która ma kształt podłużnej rury gwintowanej z zewnątrz na obu jej końcach, z nacięciami pod klucz w jej centralnej zewnętrznej części, tworzącymi dwie równoległe do siebie płaszczyzny. Natomiast do drugiego końca rury osłonowej 5 jest przykręcona większa część łącznika 4.

Przedstawiony na fig. 6 łącznik 4 ma zewnętrzny kształt dwóch sześciokątnych, nakrętek połączonych współosiowo z sobą kołowym kołnierzem, z których jedna jest większa od drugiej. Wewnątrz sześciokątnych nakrętek jest gwintowany otwór tylko na ich początkowych powierzchniach. Dalej otwory bez gwintu mają gładkie cylindryczne ścianki, przy czym miejsce przejścia niegwintowanej powierzchni o mniejszej średnicy w większą ma fazę, o kształcie ściętego stożka.

Wewnątrz rury osłonowej 5 jest umieszczona rura wewnętrzna 6 przedstawiona na fig. 4, która ma kształt gładkiej rury z przelotowymi otworami w jej ściance o końcowych, zewnętrznych krawędziach zakończonych fazą w kształcie ściętego stożka. Rura wewnętrzna 6 po jej zamocowaniu opiera się jednym końcem o komplementarnie stożkowe stażowane zakończenie kanału doprowadzającego nośnik w komorze zasilania / doprowadzającej 8, następnie przechodzi przez największą część nakrętki komory doprowadzającej 7 i z niewielkim luzem przebiega wewnątrz całej długości rury osłonowej 5 a drugim końcem opiera się o komplementarnie stożkowo stażowany obszar wewnętrzny łącznika 4. Stożkowo stażowane zakończenia rury wewnętrznej 6 zapewniają szczelność połączeń jej końców bez konieczności stosowania uszczelki lub dodatkowych spojów, co jest istotne przy stosowaniu sprężonego powietrza.

W ściance rury wewnętrznej 6, w jej części znajdującej się po zamontowaniu wewnątrz łącznika 4 są wykonane przelotowe otwory, których zadaniem jest umożliwienie wpływu reagenta do rury wewnętrznej 6 i wymieszanie go z nośnikiem. Otwory te są rozmieszczone w regularnych odstępach na obwodzie rury, w jednym lub kilku rzędach. Otworów może być od 4 do 32, np. korzystnie: 4, 8, 12 lub 16.

Łącznik 4 scala rurę osłonową 5 z rurą wewnętrzną 6 oraz komorą przepływu dwufazowego / mieszania 2, uszczelniając połączenie tymi między elementami i kierując reagent przepływający w przestrzeni pierścieniowej do rury wewnętrznej 6 poprzez blokowanie przepływu w dotychczasowym kierunku. Ponadto jest to element za pomocą, którego jest dokonywany montaż lancy wtryskowej do kotła energetycznego.

Rura wewnętrzna 6 ma średnicę mniejszą niż rura osłonowa 5, dzięki czemu reagent przepływa w strefie pierścieniowej, pomiędzy rurą wewnętrzną 6 i rurą osłonową 5 a mieszanie z nośnikiem następuje na wysokości łącznika 4, dopiero przed samą komorą przepływu dwufazowego 2. Pierścieniowy przepływ reagenta, służy m.in. do schładzania rury osłonowej 5 podczas pracy lancy wtryskowej, ponieważ przepływająca ciecz odbiera ciepło od ścianek rury osłonowej 5, znacznie lepiej niż np. sprężone powietrze.

Łącznik 4 jest podłączony z komorą mieszania / przepływu dwufazowego 2 przedstawioną na fig. 7, kształtem zbliżoną do rury osłonowej 5, tj. ma kształt podłużnej rury z gwintowanymi końcami rury, z której jeden koniec ma na zewnętrznej krawędzi fazę, a w centralnej części na zewnętrznej powierzchni są nacięcia pod klucz, jednak ma mniejszą średnicę.

Komora mieszania / przepływu dwufazowego 2, jednym gwintowanym zewnętrznie końcem jest połączona z mniejszą częścią łącznika 4, natomiast na jej drugim gwintowanym i stożkowo stażowanym końcu, jest umieszczona dysza wylotowa 1, która jest zamocowana do tego końca za pomocą przykręconej nakrętki przedniej 3, przedstawionej na fig. 8.

Przedstawiona przykładowo na fig. 9 jednootworowa dysza wylotowa 1 symetryczna o kształcie walca z otworem wejściowym od jego czoła w kształcie ściętego stożka wzdłuż osi symetrii dyszy, jest wyjściowym, końcowym elementem lancy wtryskowej, w której następuje atomizacja / rozpylanie reagenta na kropie o pożądanych parametrach (m.in. średnia wielkość kropli, kształt strugi) przy pomocy energii sprężonego powietrza.

Przedstawiona przykładowo na fig. 10 dysza wylotowa z nakrętką 9, stosowana zamiast dyszy wylotowej 1 i nakrętki przedniej 3, ma kształt walca z gwintowanym otworem wejściowym od jego czoła wzdłuż osi symetrii dyszy zakończonym ściętym stożkiem wzdłuż osi symetrii dyszy z jednym niesymetrycznym otworem, wyjściowym rozpylającym reagent i nacięciami na powierzchni zewnętrznej pod klucz.

Możliwe jest stosowanie różnego rodzaju, znanych typów dysz wylotowych z nakrętką, których przykłady zostały przedstawione na fig. 11 od a) do e). Mogą to być dysze wylotowe: jednootworowe (a) i (b), dwuotworowe (c) i (d) lub trzyotworowe (e).

Wewnątrz komory przepływu dwufazowego / mieszania 2 przepływa reagent wraz z nośnikiem, który wypływając pod dużym ciśnieniem z dyszy wylotowej 1 rozpyla się stożkowym strumieniem wewnątrz komory paleniskowej kotła energetycznego, jak to przedstawiono przykładowo na fig. 12, a) – wypływ z dyszy dwuotworowej i b) – wypływ z dyszy trójotworowej.

W trakcie opracowania konstrukcji lancy wtryskowej stwierdzono, iż wymiary geometryczne jej elementów nie przyjmują szerokiego zakresu wartości, ponieważ przestrzeń do wprowadzenia lancy wtryskowej do komory paleniskowej kotła energetycznego jest determinowana poprzez odległość pomiędzy rurami ekranowymi tworzącymi ścianę kotła energetycznego, która to odległość zwykle jest w podobnych granicach, przez co możliwe jest wskazanie szczególnie korzystnych zakresów wymiarów geometrycznych poszczególnych elementów lancy.

Komora zasilania / doprowadzająca 8 ma średnicę zewnętrzną mierzoną w najszerszym miejscu w przedziale od 20 do 120 mm, korzystnie od 30 do 100 mm, najkorzystniej od 40 do 80 mm.

Komora zasilania / doprowadzająca 8 ma długość w przedziale od 40 do 200 mm, korzystnie od 50 do 160 mm, najkorzystniej od 60 do 100 mm.

Nakrętka komory doprowadzającej 7 ma długość w przedziale od 20 do 140 mm, korzystnie od 30 do 110 mm, najkorzystniej od 40 do 80 mm.

Rura wewnętrzna 6 ma średnicę zewnętrzną w przedziale od 4 do 30 mm, korzystnie od 6 do 22 mm, najkorzystniej od 8 do 15 mm.

Rura wewnętrzna 6 ma długość w przedziale od 40 do 300 mm, korzystnie od 70 do 220 mm, najkorzystniej od 90 do 140 mm.

Rura osłonowa 5 ma korzystnie średnicę zewnętrzną w przedziale od 6 do 40 mm, korzystnie od 8 do 32 mm, najkorzystniej od 14 do 28 mm.

Rura osłonowa 5 ma korzystnie długość w przedziale od 30 do 260 mm, korzystnie od 35 do 200 mm, najkorzystniej od 40 do 120 mm.

Łącznik 4 ma średnicę zewnętrzną, mierzoną w najszerszym punkcie, w przedziale od 5 do 60 mm, korzystnie od 8 do 54 mm, najkorzystniej od 14 do 48 mm.

Łącznik 4 ma długość w przedziale od 12 do 70 mm, korzystnie od 20 do 60 mm, najkorzystniej od 30 do 50 mm.

Nakrętka komory doprowadzającej 7 ma wymiary ściśle związane z rozmiarem komory mieszania 2 i dyszy wylotowej 1, przy czym ma średnicę wewnętrzną w przedziale od 3 do 25 mm, korzystnie od 5 do 17 mm, najkorzystniej od 7 do 14 mm i długość w przedziale od 10 do 40 mm, korzystnie od 14 do 25 mm, najkorzystniej od 14 do 22 mm.

Komora przepływu dwufazowego / mieszania 2 ma średnicę zewnętrzną w przedziale od 3 do 25 mm, korzystnie od 5 do 17 mm, najkorzystniej od 7 do 14 mm.

Komora przepływu dwufazowego / mieszania 2 ma długość w przedziale od 110 do 550 mm, korzystnie od 200 do 460 mm, najkorzystniej od 250 do 400 mm.

Dysza wylotowa 1 ma korzystnie średnicę zewnętrzną w przedziale od 3 do 25 mm, korzystnie od 5 do 17 mm, najkorzystniej od 7 do 14 mm.

Dysza wylotowa 1 ma korzystnie długość w przedziale od 6 do 30 mm, korzystnie od 9 do 22 mm, najkorzystniej od 12 do 18 mm.

Wszystkie części lancy wtryskowej według wynalazku są wykonane z jednolitych stalowych prętów / kształtowników, korzystnie z stali nierdzewnej.

Lanca wtryskowa do wprowadzania reagenta do kotłów energetycznych według wynalazku jest w szczególności przeznaczona do stosowanych w ciepłownictwie, rusztowych kotłach wodnych o mocy do 50 MW, w których jest stosowane selektywna, niekatalityczna redukcja tlenków azotu (SNCR). Lanca wtryskowa ma zwężony koniec i jest mocowana w ścianach kotła energetycznych w otworze wykonanym w płetwie pomiędzy dwoma sąsiednimi rurami ekranowymi bez konieczności ich rozginania.

Wykaz oznaczeń

- 1 – Dysza wylotowa – jednoczerwotowa symetryczna
- 2 – Komora przepływu dwufazowego / mieszania
- 3 – Nakrętka przednia
- 4 – Łącznik
- 5 – Rura osłonowa
- 6 – Rura wewnętrzna
- 7 – Nakrętka komory doprowadzającej
- 8 – Komora zasilania / doprowadzająca
- 9 – Dysza wylotowa z nakrętką:
 - a) – jednoczerwotowa niesymetryczna
 - b) – jednoczerwotowa symetryczna
 - c) – dwuczerwotowa symetryczna
 - d) – dwuczerwotowa niesymetryczna
 - e) – trójczerwotowa symetryczna

Zastrzeżenia patentowe

1. Lanca wtryskowa do wprowadzania reagenta do wnętrza kotłów energetycznych, zawierająca podłużne elementy rurowe, elementy złączne oraz dyszę, **znamienna tym**, że ma modułowe elementy:
 - komorę zasilania / doprowadzającą (8), o zewnętrznym kształcie nakrętki z sześciokątnym łbem połączonej symetrycznie z wewnątrz gwintowaną rurą z tym, że od czoła nakrętki wzdłuż jej osi symetrii jest przelotowy, częściowo gwintowany otwór do podłączenia przewodu doprowadzającego sprężone powietrze, natomiast dalej jest gładki otwór, którego koniec ma stażowaną końcową krawędź, ponadto w jednym z boków sześciokątnego łba jest prostopadły do osi symetrii gwintowany otwór do podłączenia przewodu doprowadzającego reagent, który ma gładkie przedłużenie równoległe do osi symetrii, połączone z wnętrzem gwintowanej rurowy,
 - nakrętkę komory doprowadzającej (7), o zewnętrznym kształcie rury gwintowanej z wewnątrz, połączonej współosiowo kołowym kołnierzem z sześciokątną nakrętką z gwintem tylko w jej przedniej części a dalej jest otwór bez gwintu,
 - rurę wewnętrzną (6), o kształcie podłużnej rury o gładkich ściankach i zewnętrznych końcach zakończonych fazą z przelotowymi otworami w jej ścianie,
 - rurę osłonową (5), o kształcie podłużnej rury o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury wewnętrznej (6) z gwintowanymi zewnątrz końcami a w centralnej części, na zewnętrznej powierzchni nacięciami pod klucz,
 - łącznik (4), o zewnętrznym kształcie dwóch różniących się wielkością sześciokątnych nakrętek, połączonych ze sobą współosiowo kołowym kołnierzem z otworami gwintowanymi tylko na początkowych powierzchniach a dalej gładkimi otworami o cylindrycznych powierzchniach, przy czym krawędź przejścia z mniejszej średnicy otworu w większą jest sfazowana,
 - komorę przepływu dwufazowego / mieszania (2), o kształcie podłużnej rury z gwintowanymi zewnątrz końcami, z której jeden koniec ma na zewnętrznej krawędzi fazę, a w centralnej części na zewnętrznej powierzchni nacięciami pod klucz,
 - dyszę wylotową (1), o kształcie walca z otworem wejściowym od jego czoła w kształcie ściętego stożka wzdłuż osi symetrii dyszy, oraz z jednym, dwoma lub trzema wyjściowymi otworami rozpylającymi reagent od strony stażowanego czoła walca,
 - nakrętkę przednią (3) o kształcie sześciokątnym z wewnętrznym, częściowo gwintowanym otworem i dalej wylotem bez gwintu o mniejszej średnicy, przy czym krawędź przejścia większej średnicy w mniejszą jest stażowana, lub
 - stosowaną zamiast dyszy wylotowej (1) i nakrętki przedniej (3), dyszę wylotową z nakrętką (9), o kształcie walca z gwintowanym otworem wejściowym od jego czoła wzdłuż osi symetrii dyszy zakończonym ściętym stożkiem oraz z jednym, dwoma lub trzema wyjściowymi otworami rozpylającymi reagent a na powierzchni zewnętrznej nacięciami pod klucz,które są połączone ze sobą tak, że do części komory zasilania / doprowadzającej (8) o kształcie sześciokątnej nakrętki jest doprowadzany reagent i sprężone powietrze, natomiast w jej

drugą część o kształcie gwintowanej rury, jest wkręcona część rurowa nakrętki komory doprowadzającej (7), do której sześciokątnej, wewnątrz gwintowanej drugiej części jest wkręcony jeden koniec rury osłonowej (5), natomiast drugi koniec tej rury jest wkręcony w większą część łącznika (4), a wewnątrz rury osłonowej (5) jest umieszczona rura wewnętrzna (6), do której wnętrza wpływa sprężone powietrze, która ma jeden z końców oparty o komplementarnie stażowaną krawędź otworu znajdującą się wewnątrz komory zasilania / doprowadzającej (8) a drugi jej koniec z przelotowymi otworami w ścianie jest oparty o komplementarnie stażowaną wewnętrzną większą częścią łącznika (4), do którego mniejszej części jest wkręcony jeden z końców komory przepływu dwufazowego / mieszania (2), przy czym łącznik (4) wiąże rurę osłonową (5) z rurą wewnętrzną (6) oraz komorą przepływu dwufazowego / mieszania (2) kierując reagent przepływający w pierścieniowej przestrzeni pomiędzy rurą osłonową (5) a rurą wewnętrzną (6) przez przelotowe otwory w ścianie do jej wnętrza, poprzez blokowanie jego przepływu w dotychczasowym kierunku a mieszanie reagenta z sprężonym powietrzem następuje na wysokości łącznika (4), przed komorą przepływu dwufazowego / mieszania (2), natomiast na jej drugim końcu zakończonym fazą, jest umieszczona dysza wylotowa (1) zamocowana za pomocą nakrętki przedniej (3) lub umieszczona dysza wylotowa z nakrętką (9), przy czym wewnątrz komory przepływu dwufazowego / mieszania (2) przepływa reagent wraz z nośnikiem, który wypływając pod dużym ciśnieniem z dyszy wylotowej (1) lub dyszy wylotowej z nakrętką (9) rozpyla się stożkowym strumieniem.

2. Lanca wtryskowa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że przelotowe otwory w ścianie rury wewnętrznej (6) w jej części znajdującej się po zamontowaniu wewnątrz łącznika (4) umożliwiające wpływ reagenta do jej wnętrza i wymieszanie go z sprężonym powietrzem, są rozmieszczone równomiernie wzdłuż obwodu tej rury, w jednym, dwóch, trzech, czterech, pięciu, sześciu lub siedmiu rzędach, przy czym w każdym z rzędów występują po trzy, cztery, pięć lub sześć otworów.
3. Lanca wtryskowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że komora przepływu dwufazowego i mieszania (2) ma średnicę zewnętrzną w przedziale od 3 do 25 mm.
4. Lanca wtryskowa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że nakrętka komory doprowadzającej (7) ma wymiary wynikające z wymiaru komory przepływu dwufazowego / mieszania (2) i dyszy wylotowej (1), przy czym ma średnicę wewnętrzną w przedziale od 3 do 25 mm i długość w przedziale od 10 do 40 mm.

Rysunki

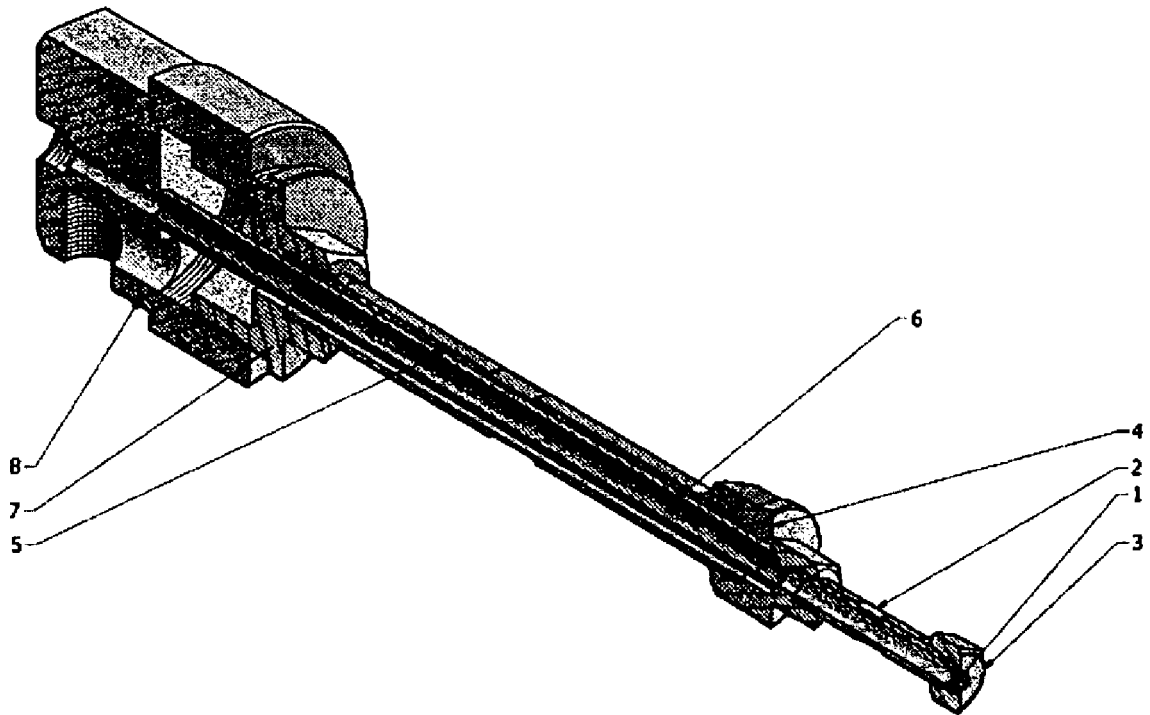


fig.1

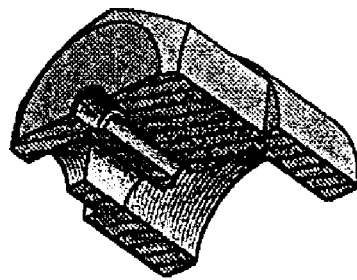


fig. 2

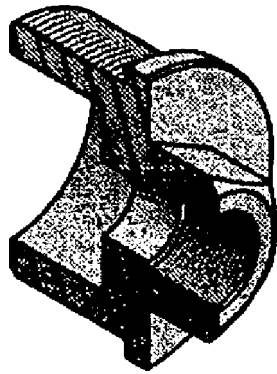


fig. 3

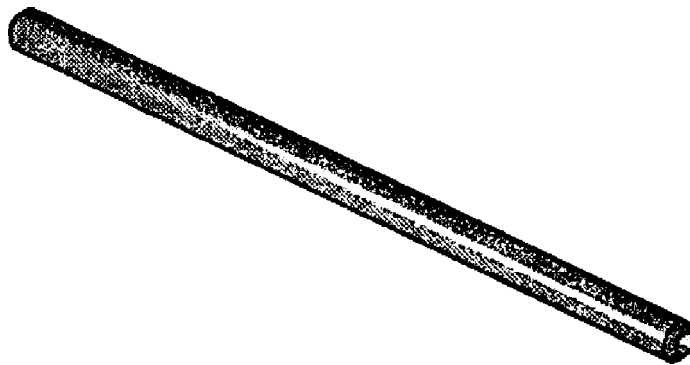


fig. 4

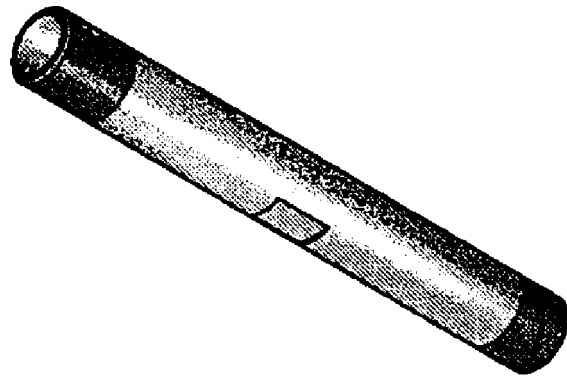


fig. 5

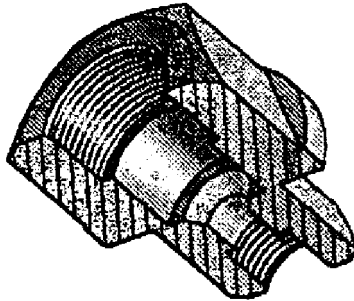


fig. 6

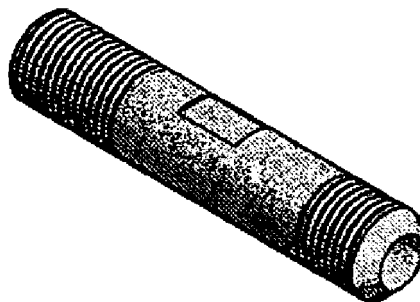


fig. 7



fig. 8



fig. 9

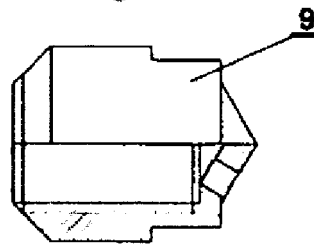
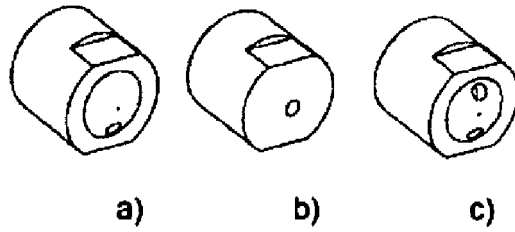
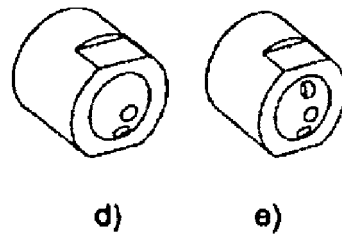


fig. 10

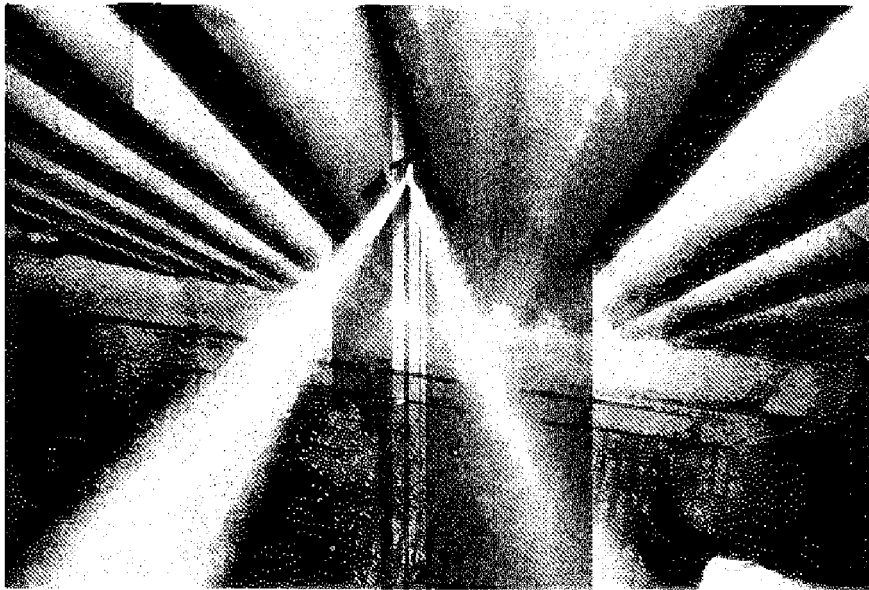


a) b) c)

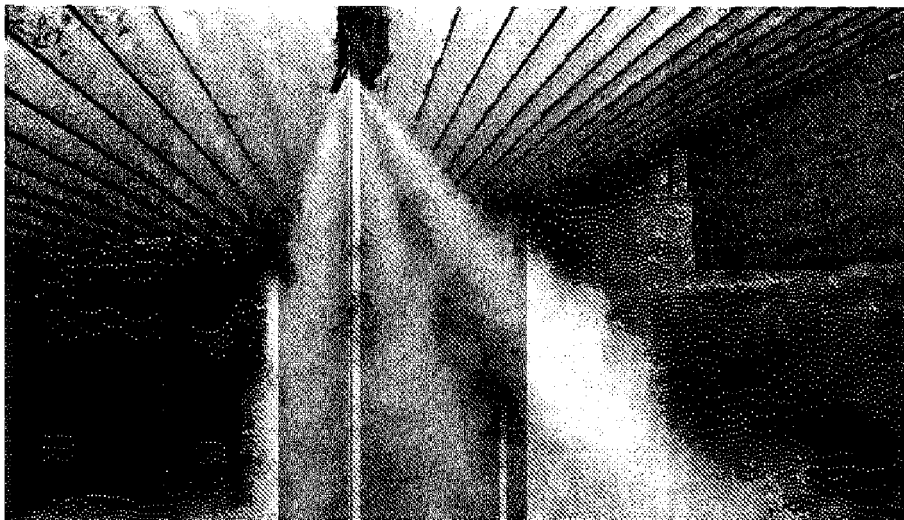


d) e)

fig. 11



a)



b)

fig. 12