

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **235793**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423914**

(22) Data zgłoszenia: **15.12.2017**

(51) Int.Cl.

*F23J 15/08 (2006.01)*

*F23J 13/00 (2006.01)*

*H05B 3/40 (2006.01)*

*F23B 90/08 (2011.01)*

(54) **Urządzenie do dopalania palnych składników w spalinach  
z pieców domowych i małych kotłów**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**17.06.2019 BUP 13/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**19.10.2020 WUP 16/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**INNOWACYJNE PRZEDSIĘBIORSTWO  
WIELOBRANŻOWE POLIN  
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Katowice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MIECZYŚLAW GOSTOMCZYK, Wrocław, PL  
TOMASZ WALASZ, Warszówka, PL  
ADAM ŚWIERCZYŃSKI,  
Siemianowice Śląskie, PL  
MARIUSZ GRZESICZAK, Dąbrowa Górnicza, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Halina Józefa Winogradnik**

**PL 235793 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do dopalania palnych składników w spalinach z pieców domowych i małych kotłów, zwłaszcza sadzy, tlenku węgla i węglowodorów, w przewodzie kominowym.

W procesach spalania w piecach domowych i konwencjonalnych spalarniach odpadów, emitowane są gazy zawierające składniki stałe, głównie sadzę oraz niedopalone substancje gazowe, takie jak tlenek węgla, węglowodory i złożone substancje organiczne, w tym benzopireny, dioksyne i furany, które przyczyniają się do tworzenia szkodliwego smogu. W wielu znanych metodach redukcji zanieczyszczeń w spalinach, gazy odlotowe poddaje się filtracji, celem oddzielenia substancji stałych, stosowanie filtrów jest dość kłopotliwe w eksploatacji. Stosuje się również dopalanie gazów wylotowych za pomocą palnika gazowego lub olejowego, co w piecach domowych jest trudne do zrealizowania i bardzo niebezpieczne.

Dyrektywa UE 2008/98/WE nakłada obowiązek dopalania palnych składników spalin w spalarniach odpadów, w komorach spalania, zasilanych gazem lub olejem i wymaga, aby drugi stopień spalania był realizowany w temperaturze od 850–1100°C.

Z patentu US 5499622 znany jest sposób i urządzenie do dopalania zwłaszcza sadzy i tlenku węgla, zawartych w spalinach z kotłów, obejmujące drugi stopień spalania, przy pomocy dopalacza, umieszczonego w kanale spalinowym nad pierwotną komorą spalania. Dopalacz, utworzony jest z zestawu elementów grzewczych, a pomiędzy nim i pierwotną komorą spalania usytuowany jest układ przegrody do odchylenia przepływu produktów spalania od pionowej ścieżki przepływu. Urządzenie zawiera ponadto czujniki temperatury znajdujące się poniżej i powyżej zespołu grzewczego oraz układ sterowania dla elementów grzejnych, który reaguje na sygnały z pierwszego i drugiego czujnika temperatury. Urządzenie to ze względu na skomplikowaną konstrukcję, nie nadaje się do stosowania w instalacjach pieców domowych.

Inne urządzenie, które w korpusie podstawowym, znajdującym się w kominie zawiera wnękę i wlot dymu, a komora spalania znajduje się poniżej wnęki korpusu podstawowego, znane jest z chińskiego wzoru użytkowego CN201407677Y. W urządzeniu tym dwutlenek siarki, sadza i inne zanieczyszczenia dopalane są za pomocą gazu lub ciepła elektrycznego, doprowadzanego do kominu.

Celem przedmiotowego wynalazku jest zapewnienie prostego i efektywnego urządzenia do redukcji zanieczyszczeń w spalinach, emitowanych z pieców domowych i małych kotłów, które bez trudu można montować w istniejących instalacjach.

Istotę wynalazku stanowi urządzenie do dopalania palnych składników spalin, pochodzących z pieców domowych i małych kotłów, zwłaszcza sadzy, tlenku węgla i węglowodorów, zawierające dopalacz, utworzony z grzałki w osłonie o dużej pojemności cieplnej, zasilanej energią elektryczną oraz panel pomiarowy i zespół montażowy do mocowania dopalacza w przewodzie kominowym. Dopalacz przeznaczony jest do zawieszania w przewodzie kominowym na żaroodpornym łańcuchu w odległości od 0,3 do 10 m od górnej krawędzi kanału wlotowego spalin do przewodu kominowego. Dopalacz ma postać elektrycznej spirali grzejnej lub podłużnego pręta grzejnego lub łańcucha.

Osłona grzałki wybrana jest z grupy obejmującej osłonę ceramiczną lub ceramiczno-metalową lub metalową oraz zawiera katalizator, przyspieszający proces dopalania palnych składników spalin, korzystnie miedziowo-cynkowy.

Panel pomiarowy urządzenia, obejmuje co najmniej jeden czujnik stężenia tlenku węgla w przewodzie kominowym i/lub co najmniej jeden miernik temperatury, korzystnie w postaci termopary.

Zespół montażowy, w który wyposażone jest urządzenie, zawiera rurową prowadnicę z kołnierzem i uszczelnieniem, umożliwiającą wprowadzanie, a także usuwanie dopalacza do/z przewodu kominowego przez wywiercony w ścianie kominu otwór i pokrywę zabezpieczającą, do szczelnego zamykania otworu w przewodzie kominowym, po wyjęciu urządzenia. Ponadto zespół montażowy zawiera pokrywę mocującą do osadzania w niej pręta żaroodpornego do zawieszania dopalacza i panelu pomiarowego w usytuowanym w niej otworze.

Ponadto panel pomiarowy, wyposażony jest w co najmniej jeden automatyczny sterownik do włączania i wyłączania zasilania grzałki. Przy czym jeden z automatycznych sterowników zaprogramowany jest na włączanie zasilania grzałki po osiągnięciu w przewodzie kominowym zadanej temperatury i wyłączanie zasilania przy spadku temperatury w przewodzie. Drugi automatyczny sterownik w panelu pomiarowym urządzenia, przeznaczony jest do uruchamiania dopływu energii w zależności od poziomu stężenia tlenku węgla. Drugi sterownik korzystnie włącza zasilanie grzałki po osiągnięciu

w przewodzie kominowym stężenia tlenu węgla powyżej  $500 \text{ mg/m}^3$  i wyłącza zasilanie grzałki po spadku stężenia tlenu węgla poniżej  $500 \text{ mg/m}^3$ .

Urządzenie według wynalazku gwarantuje ograniczenie emisji palnych składników spalin, zwłaszcza sadzy i tlenu węgla, a także węglowodorów, znacznie bardziej efektywnie niż przy użyciu nawet najnowszych typów pieców. Badania potwierdziły, że nowe typy pieców mają wyższą emisję sadzy i tlenu węgla, aniżeli piece starszego typu z zainstalowanym urządzeniem do dopalania według wynalazku. Dopalcacz powinien być zawieszany, w odległości od 0,3–10 m od górnej krawędzi kanału wlotowego spalin do przewodu kominowego, aby zapewnić skuteczne dopalanie zanieczyszczeń poprzez bardzo dobry kontakt spalin z gorącą powierzchnią dopalacza.

Zaletą zastosowania w urządzeniu osłony ceramicznej jest nie tylko dobra izolacja, ale przede wszystkim jej większa od metalowej pojemność cieplna, a także możliwość łatwej wymiany elementów osłony na elementy pokryte warstwą katalizatora, poprawiającego skuteczność dopalania.

Urządzenie dopalające ma tę zasadniczą zaletę, że nadaje się do stosowania w istniejących systemach domowych, lub innych, na przykład szklarniach czy małych kotłowniach, a jego montaż w przewodzie kominowym, nie wymaga modernizacji instalacji, ani zasadniczych przeróbek, ograniczając się do następujących czynności: wywiercenia w ścianie komina otworu o średnicy zależnej od gabarytów dopalacza, przy czym otwór powinien mieć wielkość umożliwiającą swobodne wprowadzanie i wyciąganie urządzenia do/z przewodu kominowego przy zapewnieniu jego uszczelnienia. W otworze, którego optymalna średnica wynosi od 60 do 150 mm, osadza się rurową prowadnicę o odpowiedniej wytrzymałości termicznej i mechanicznej, z kołnierzem i uszczelnieniem, umożliwiającą wprowadzenie dopalacza do przewodu kominowego. Do zamykania otworu wprowadzającego, po wyjęciu urządzenia, służy pokrywa zabezpieczająca. Do osadzania pręta żaroodpornego, na którym zawieszają się dopalcacz oraz przewody elektryczne panelu pomiarowego, służy pokrywa mocująca z otworami, dostosowanymi do mocowanych elementów.

Najkorzystniej, zasilanie urządzenia uruchamia się od 2 do 10 minut przed rozpaleniem pieca/kotła, aby uniknąć ryzyka wybuchu sadzy zgromadzonej w przewodzie kominowym oraz tlenu węgla i sadzy w spalinach w procesie rozpalania. Po osiągnięciu optymalnej temperatury, rozpala się piec/kocioł, a spalające się w wyniku fizycznego kontaktu z powierzchnią grzewczą dopalacza o temperaturze minimum  $700^\circ\text{C}$ , cząsteczki sadzy i innych palnych składników spalin, zwiększają temperaturę na powierzchni dopalacza, wtedy termostat wyłącza dopływ prądu do grzałki. Po ustabilizowaniu się płomienia w piecu/kotle, strumień sadzy i tlenu węgla w spalinach maleje i następuje automatyczne wyłączenie urządzenia, przy spadku stężenia tlenu węgla poniżej  $500 \text{ mg/m}^3$ . W przewodach kominowych zbiorczych, łączących spaliny z co najmniej kilku pieców/kotłów, stosowany jest też drugi system sterowania, polegający na włączaniu dopalacza przy wzroście temperatury spalin, powyżej zadanej temperatury w przewodzie kominowym i wyłączeniu dopalacza przy spadku temperatury spalin w przewodzie kominowym, poniżej zadanej.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładach wykonania i na rysunku, na którym fig. 1 uwidacznia urządzenie zawierające dopalcacz i zespół montażowy usytuowane w przewodzie kominowym, a fig. 2 – dopalcacz w postaci spirali grzejnej z osłoną, wpleciony w ogniwa żaroodpornego łańcucha nośnego.

#### Przykład 1

Urządzenie do dopalania palnych składników w spalinach z pieców domowych i małych kotłów, przeznaczone do umieszczania w przewodzie kominowym, zawiera dopalcacz **1**, utworzony z grzałki w postaci elektrycznej spirali, o powierzchni grzejnej, wynoszącej 10% powierzchni przekroju przewodu kominowego, mającej długość 1,3 m w osłonie szamotowej **2**, o mocy 3000 W, zasilanej prądem elektrycznym o napięciu 220 V, zawieszony na żaroodpornym łańcuchu **3**. Do umieszczania i zawieszenia dopalacza **1** przez otwór **4**, wywiercony w ścianie komina, o średnicy 90 mm, przeznaczony jest zespół montażowy, zawierający rurową metalową prowadnicę **6** z kołnierzem **7**, osadzaną w otworze **4**.

Z kołnierzem **7** zespolona jest uszczelka **8**, umożliwiająca uszczelnienie otworu **4**, zamykanego pokrywą zabezpieczającą **9**, po wyjęciu dopalacza **1**. Żaroodporny łańcuch **3** dopalacza, zawieszony jest na żaroodpornym pręcie **10**, osadzonym w pokrywie mocującej **11**. Pokrywa **11** ma otwór **12** na panel pomiarowy obejmujący: termoparę, czujnik tlenu węgla oraz przewody elektryczne, połączone z automatycznym sterownikiem do włączania i wyłączania zasilania grzałki.

#### Przykład 2

Urządzenie do dopalania sadzy i tlenku węgla w spalinach, powstałych w wyniku spalania 2 kg węgla/godzinę w palenisku pieca domowego, zawiera dopalacz **1** o długości 0,3 m i powierzchni grzejnej, wynoszącej 5% powierzchni przekroju przewodu kominowego, opleciony na żaroodpornym łańcuchu **3**, o oczkach 30 mm, zawieszony w osi podłużnej przewodu kominowego **5**, na wysokości 0,3 m od górnej krawędzi kanału wlotowego spalin, na żaroodpornym pręcie **10**. Spirala grzejna, zasilana jest prądem o mocy 1000 W, pod napięciem 220 V, co pozwala osiągnąć temperaturę dopalacza około 700°C. Urządzenie umożliwia realizację procesu dopalania gazów odlotowych, w których zawartość sadzy = 630 mg/m<sup>3</sup>n, a CO = 4763 mg/m<sup>3</sup>n z następującą skutecznością: dla sadzy = 31,43%, a CO = 23,3%, przy czasie kontaktu spalin z dopalaczem wynoszącym 0,65 sekundy.

#### Przykład 3

Urządzenie jak w przykładzie 1, z tą różnicą, że dopalacz **1**, utworzony jest z podłużnego pręta grzejnego w ceramicznej osłonie **2**, o długości 0,3 m i zawieszony na wysokości 0,3 m od krawędzi górnej kanału wlotowego spalin do przewodu kominowego **5**. Stężenie sadzy w oczyszczanych spalinach, przed kontaktem z dopalaczem wynosiło 615 mg/m<sup>3</sup>n, a CO = 4532 mg/m<sup>3</sup>n. W wyniku spalania 2 kg węgla trwającego 60 minut, w poddanych dopalaniu gazach zawartość sadzy wynosiła – 301 mg/m<sup>3</sup>n i CO = 2234 mg/m<sup>3</sup>n. Skuteczność dopalania sadzy wyniosła 51,06%, a CO = 50,7%, przy czasie kontaktu spalin z dopalaczem = 0,51 sekundy.

#### Przykład 4

Urządzenie jak w przykładzie 1, z tą różnicą, że dopalacz **1**, w postaci podłużnego elementu grzejnego **3**, o powierzchni grzejnej, wynoszącej 15% powierzchni przekroju przewodu kominowego, w szamotowo-metalowej osłonie **2**, o długości 2 m, umieszczony jest w osi podłużnej, na wysokości 0,3 m od krawędzi górnej kanału wlotowego spalin do przewodu **5**. Stężenie sadzy w oczyszczanych spalinach, przed kontaktem z dopalaczem wynosiło 712 mg/m<sup>3</sup>n, a CO = 5743 mg/m<sup>3</sup>n. W wyniku spalania 2 kg węgla trwającego 60 minut, w poddanych dopalaniu gazach zawartość sadzy wynosiła – 87 mg/m<sup>3</sup>n, a CO = 683 mg/m<sup>3</sup>n. Skuteczność dopalania sadzy wyniosła 87,78%, a CO = 88,12%, przy czasie kontaktu spalin z dopalaczem = 3,33 sekundy.

#### Przykład 5

Urządzenie jak w przykładzie 1, z tą różnicą, że dopalacz **1** jest w postaci łańcucha grzejnego **3**, o powierzchni grzejnej, wynoszącej 8% powierzchni przekroju przewodu kominowego, w osłonie ceramicznej, o długości 2 m. Podczas trwającego 60 minut procesu spalania 2 kg węgla mierzono stężenie sadzy, tlenku węgla i węglowodorów TOC [Total organic carbon]. Stężenie sadzy przed kontaktem z dopalaczem wynosiło 787 mg/m<sup>3</sup>, TOC = 5,8 mg/m<sup>3</sup>, a CO = 7895 mg/m<sup>3</sup>n, po dopalaczu przy czasie kontaktu spalin z dopalaczem **1** na poziomie 3,33 sekundy, stężenie sadzy wyniosło – 43 mg/m<sup>3</sup>n, TOC = 4,3 mg/m<sup>3</sup>, a CO = 378 mg/m<sup>3</sup>. Skuteczność dopalania sadzy wyniosła 94,54%, TOC = 25,86%, a CO = 95,21%.

#### Przykład 6

Urządzenie jak w przykładzie 1, z tą różnicą, że dopalacz **1** jest w postaci spirali grzejnej, o długości 2 m, o powierzchni grzejnej, wynoszącej 14% powierzchni przekroju przewodu kominowego, w osłonie **2** zawierającej warstwę katalizatora miedziowo-cynkowego. Stężenie sadzy przed dopalaczem wynosiło 813 mg/m<sup>3</sup>, TOC = 62 mg/m<sup>3</sup>, CO = 8234 mg/m<sup>3</sup>. Natomiast po dopalaczu: zawartość sadzy = 37 mg/m<sup>3</sup>, TOC = 31 mg/m<sup>3</sup>, CO = 279 mg/m<sup>3</sup>. Skuteczność dopalania sadzy wynosiła 95,45%, TOC = 50%, a CO = 96,62%, przy czasie kontaktu spalin z dopalaczem = 3,27 sekundy.

#### Przykład 7

Urządzenie, do umieszczania w przewodzie kominowym w kamienicy pięciopiętrowej, odprowadzającym spaliny z 12 pieców, ma dopalacz **1**, w postaci podłużnego łańcucha grzejnego **3** w ceramicznej osłonie **2**, o długości 2 m, o powierzchni grzejnej, wynoszącej 9% powierzchni przekroju przewodu kominowego, a panel pomiarowy wyposażony jest w system automatycznego sterowania. Podczas procesu dopalania czas kontaktu spalin z dopalaczem wynosi 2,27–3,33 sekundy. Dopływ prądu do dopalacza **1** uruchamiany jest automatycznie, przy temperaturze w przewodzie kominowym 50°C i wyłącza po osiągnięciu temperatury 50°C. Opcjonalnie dopływ prądu do dopalacza **1** uruchamiany jest automatycznie przy wzroście stężenia tlenku węgla do poziomu 500 mg/m<sup>3</sup>. Średnie stężenie sadzy w spalinach w kominie, po procesie dopalania, wynosiło 37 mg/m<sup>3</sup>, a CO 213 mg/m<sup>3</sup>n.

**Wykaz oznaczeń:**

- 1 – dopalacz
- 2 – osłona dopalacza
- 3 – łańcuch
- 4 – otwór w kominie
- 5 – przewód kominowy
- 6 – rurowa prowadnica
- 7. – kołnierz
- 8. – uszczelka
- 9. – pokrywa zabezpieczająca
- 10. – żaroodporny pręt
- 11. – pokrywa mocująca
- 12. – otwór na panel pomiarowy

**Zastrzeżenia patentowe**

1. Urządzenie do dopalania palnych składników w spalinach z pieców domowych i małych kotłów, zwłaszcza sadzy, tlenku węgla i węglowodorów, w przewodzie kominowym, zaopatrzone w dopalacz i panel pomiarowy, **znamiennie tym**, że obejmuje dopalacz (1), na żaroodpornym łańcuchu (3), utworzony z grzałki (1) zasilanej energią elektryczną, w ceramicznej lub ceramiczno-metalowej lub metalowej osłonie (2) i panel pomiarowy, zawierający co najmniej jeden miernik temperatury i/lub co najmniej jeden czujnik stężenia tlenku węgla oraz wyposażone jest w zespół montażowy do mocowania dopalacza (1).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że dopalacz (1) ma postać elektrycznej spirali grzejnej lub łańcucha lub podłużnego pręta grzejnego.
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że osłona (2) grzałki (1) zawiera katalizator, przyspieszający proces dopalania palnych składników spalin, korzystnie miedziowo-cynkowy.
4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że panel pomiarowy wyposażony jest w co najmniej jeden automatyczny sterownik do włączania i wyłączania zasilania grzałki, a miernik temperatury ma postać termopary.
5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że jeden z automatycznych sterowników zaprogramowany jest na włączanie zasilania grzałki po osiągnięciu w przewodzie kominowym (5), zadanej temperatury i wyłączanie zasilania przy spadku temperatury w przewodzie.
6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że drugi automatyczny sterownik w panelu pomiarowym urządzenia, przeznaczony jest do uruchamiania dopływu energii w zależności od poziomu stężenia tlenku węgla.
7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wyposażone jest w zespół montażowy, zawierający rurową prowadnicę (6), z kołnierzem (7) i uszczelnieniem (8), oraz pokrywę zabezpieczającą (9), ponadto zespół montażowy zawiera pokrywę mocującą (11), do osadzania żaroodpornego pręta (10) złączonego z dopalaczem (1), z otworem (12) na panel pomiarowy.

Rysunki

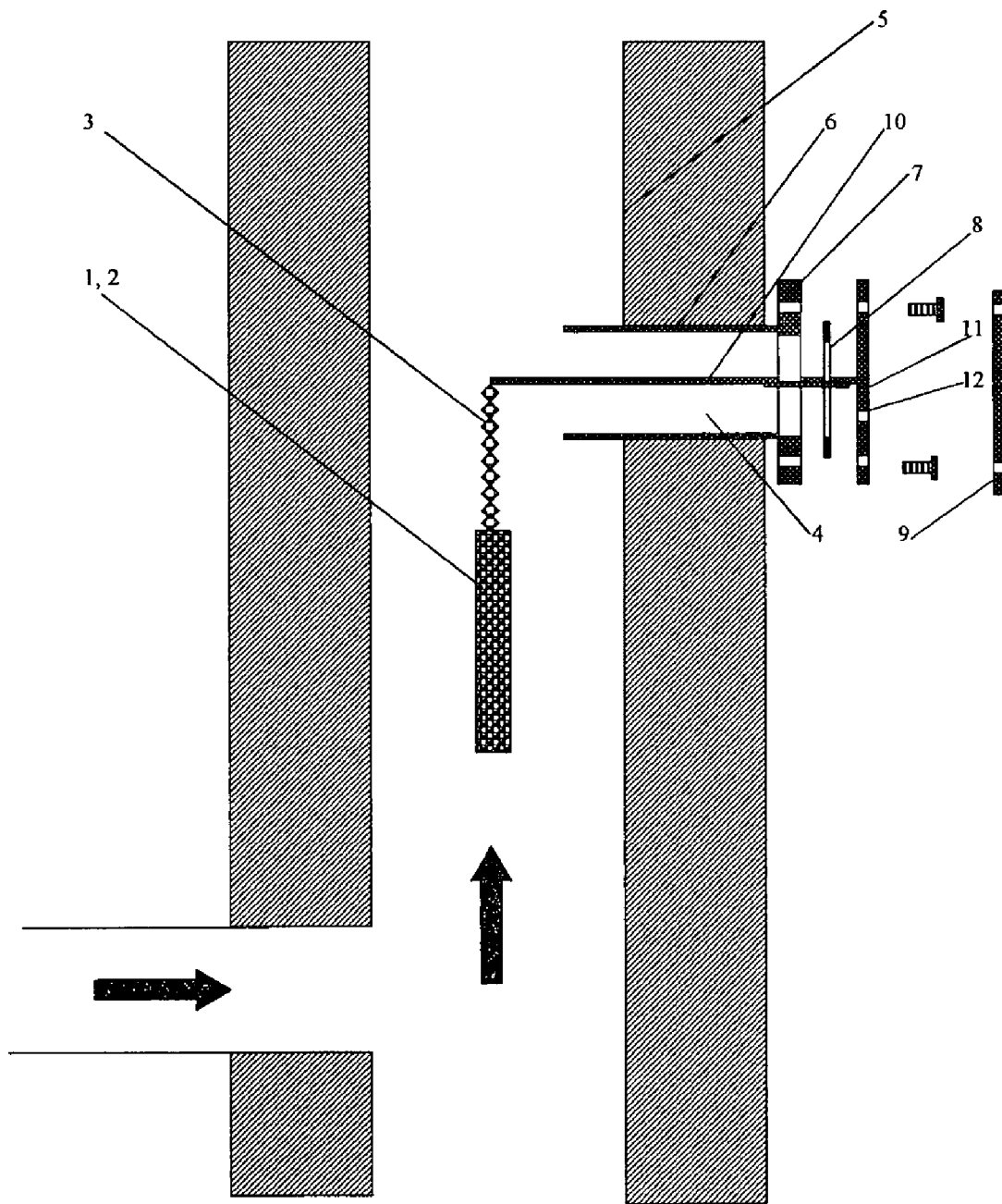


Fig. 1

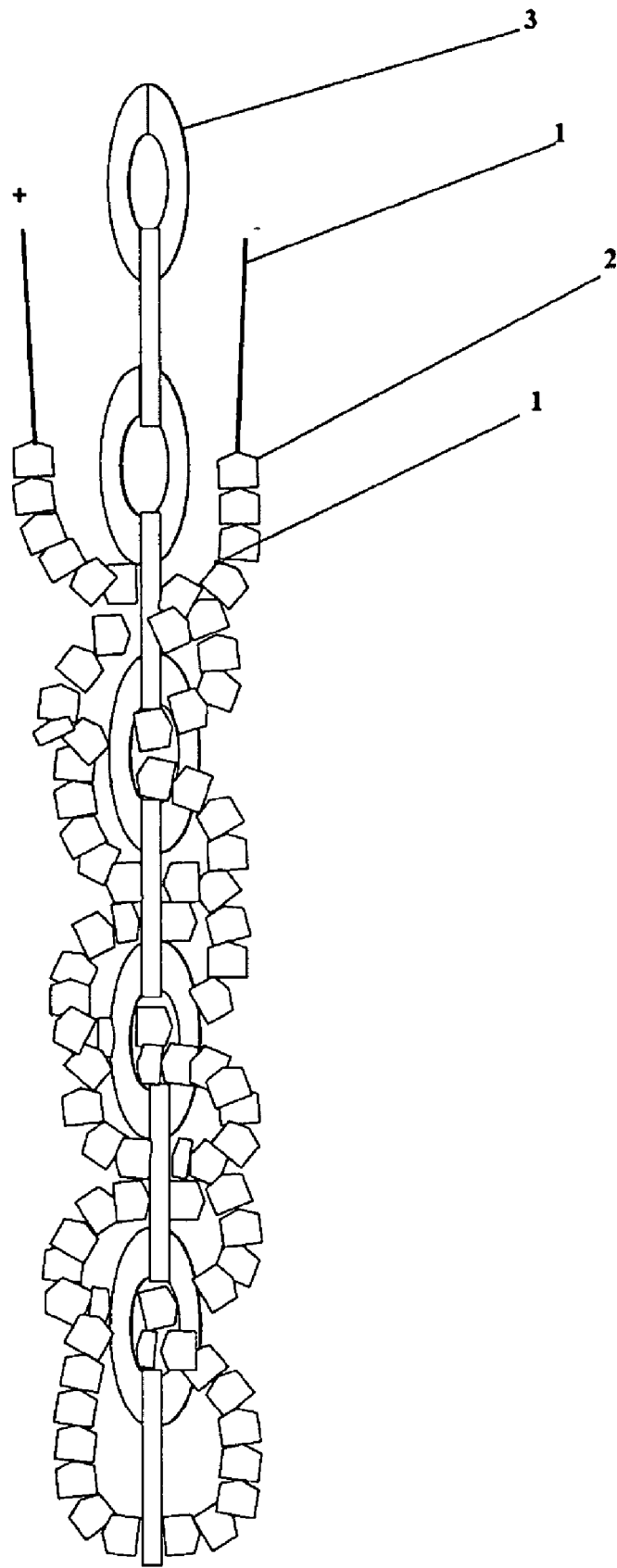


Fig. 2