

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245988 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **441166**

(22) Data zgłoszenia: **2022.05.13**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.11.20 BUP 47/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.11.12 WUP 46/2024**

(51) MKP:

H01M 8/04 (2016.01)

H01M 8/04089 (2016.01)

H01M 8/0252 (2016.01)

H01M 8/24 (2016.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WARSZAWSKA, Warszawa, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

KAMIL FUTYMA, Kobyłka, PL

JAROSŁAW MILEWSKI, Podkowa Leśna, PL

ARKADIUSZ SZCZĘŚNIAK, Kobyłka, PL

OLAF DYBIŃSKI, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Joanna Janoszek, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Kolektorowy układ doprowadzający gaz do zestawu ogniwo paliwowych

PL 245988 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kolektorowy układ doprowadzający gaz do stosu ogniwi paliwowych zapewniający równomierny rozkład ciśnienia gazów w układzie doprowadzenia gazów po celach ogniwa.

Węglanowe ogniwa paliwowe są jedną z najbardziej obiecujących technologii, której produktem ubocznym produkcji energii elektrycznej oraz ciepła jest separacja dwutlenku węgla. Ogniwa paliwowe zwyczajowo układane są stosy, tj. pojedyncze ogniwa spoczywają na sobie. Wynika to m.in. z relatywnie niskiego napięcia generowanego przez pojedyncze ogniwa (ok. 1 V), które można zwiększyć poprzez szeregowo połączenie pojedynczych ogniwi i zbudowanie stosu ogniwi. Ograniczeniem konstrukcyjnym jest sposób dostarczania gazów, który w klasycznym rozwiązaniu nie zapewnia jednorodnego strumienia gazu do wszystkich ogniwi w stosie.

Znany jest z publikacji naukowej Koh, Joon-Ho, et al. "Pressure and flow distribution in internal gas manifolds of a fuel-cell stack." *Journal of Power Sources* 115.1 (2003): 54–65 sposób badania rozpręgu gazów i rozkładu ciśnień w stosie węglanowych ogniwi paliwowych, gdzie autorzy porównywali dwie konfiguracje rozpręgu gazów w stosie, tj. U-shape i Z-shape. Celem tej analizy było określenie wpływu konfiguracji na osiągi stosu.

Z dokumentu patentowego amerykańskiego US7713649 B2 znany jest stos ogniwi paliwowych zawierający wiele ogniwi paliwowych i wiele portów dostarczania paliwa. Każdy z wielu portów dostarczania paliwa jest umieszczony na lub w stosie ogniwi paliwowych, aby dostarczać paliwo do części wielu ogniwi paliwowych w każdym stosie.

Ponadto z dokumentu EP1754271 B1 znany jest sposób kontrolowania przepływu płynu do stosu płytek ogniwa paliwowego obejmujący w każdej płytce pola przepływu ogniwa paliwowego otwory, które razem tworzą wzdluzny kanał rozciągający się przez stos płytek ogniwi pozwalający dostarczać płyn. Kierując dostarczany płyn do kanału kierowany on jest również częściowo poprzecznie doprowadzając płyn do zasilania każdej z wielu płytek ogniwa paliwowego.

Problem techniczny, który występuje w konfiguracji stosu gdzie port zasilania oraz port odprowadzenia produktów reakcji znajduje się w dolnej płycie, nie jest rozwiązany przez znane rozwiązania. Problem techniczny jest bardzo istotny przy stosach składających się z dużej ilości ogniwi paliwowych, np. 60 ogniwi i więcej, gdzie ogniwa położone na górze mają niższą wydajność w stosunku do ogniwi położonych na dole. Powiązane jest to z tym, że ogniwa na dole otrzymują więcej paliwa niż ogniwa na górze. Nasze rozwiązanie zapewnia podwójny system doprowadzania gazów, tzw. rura w rurze. Rura mająca wysokość do połowy kanału doprowadzającego gazy do ogniwi.

Kolektorowy układ doprowadzający gaz do zestawu ogniwi paliwowych, z pasywnym wyrównaniem rozkładu ciśnień, gdzie stos ogniwi paliwowych posiada górną płytę i dolną płytę między którymi umieszczony jest zestaw ogniwi paliwowych z ukształtowanym pionowo co najmniej jednym kanałem według wynalazku w zestawie ogniwi paliwowych z ukształtowanym pionowo co najmniej jednym kanałem znajduje się rurka gazowa.

Korzystnie, rurka gazowa przebiega od pierwszego ogniwa paliwowego przy dolnej płycie w kierunku do górnej płyty zamykającej stos węglanowych ogniwi paliwowych.

Korzystnie, dolna płyta zawiera co najmniej dwa otwory doprowadzające gaz.

Korzystnie, zestaw ogniwi paliwowych stanowią co najmniej dwa ogniwa paliwowe.

Korzystnie, długość rurki gazowej (5) jest mniejsza niż długość kanału (4), korzystnie długość rurki gazowej (5) wynosi połowę długości kanału (4).

Korzystnie, pole powierzchni przekroju rurki gazowej (5) przy wylocie z rurki równe jest połowie pola powierzchni głównego otworu doprowadzającego gazy (8).

Proponowane rozwiązanie umożliwi poprawę dystrybucji gazów zasilających stos ogniwi paliwowych, poprzez poprawę profilu rozkładu ciśnienia na powierzchni wlotowych do poszczególnych ogniwi. Rozwiązanie wg wynalazku umożliwi rozwój technologii wysokotemperaturowych ogniwi paliwowych, zapewniając równomierne dostarczenie gazów do wszystkich ogniwi w stosie, bez względu na ich położenie w stosie. Eliminuje to ryzyko nierównomiernej pracy stosu wynikającego z nierównomiernego rozgrzewania stosu.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku na którym:

fig. 1 przedstawia ogólny widok stosu,

fig. 2 przedstawia przekrój przez stos – klasyczne rozwiązanie,

fig. 3 przedstawia przekrój przez stos – rozwiązanie będące przedmiotem patentu (a) kanał doprowadzający gaz do ogniw, a

fig. 4 przedstawia widok płyty dolnej z otworem doprowadzającym gaz.

Wynalazek dotyczący kolektorowego układu doprowadzającego gaz do zestawu ogniw paliwowych z pasywnym wyrównaniem ciśnień zostanie bliżej objaśniony w przykładach wykonania rozwiązania dla każdej z kategorii wynalazku.

Kolektorowy układ 7 doprowadzający gaz do zestawu ogniw paliwowych 6, gdzie stos ogniw paliwowych posiada górną płytę 1 i dolną płytę 2 między którymi umieszczony jest zestaw ogniw paliwowych 6 z ukształtowanym pionowo co najmniej jednym kanałem 4 charakteryzujący się tym, że w kanale 4 znajduje się rurka gazowa 5 przebiegająca od pierwszego ogniwa paliwowego 3 przy dolnej płycie 2 do górnej płyty 1 zamykającej stos węglanowych ogniw paliwowych.

Korzystnie rurka gazowa 5 jest ukształtowana w taki sposób, że przebiega w kierunku do górnej płyty 1 zamykającej stos węglanowych ogniw paliwowych, a dolna płyta 2 zawiera co najmniej jeden otwór doprowadzający gaz 8 usytuowany centralnie pod co najmniej jednym kanałem 4.

Korzystnie długość rurki gazowej 5 jest mniejsza niż długość kanału 4.

Korzystnie długość rurki gazowej 5 wynosi połowę długości kanału 4.

Korzystnie pole powierzchni przekroju rurki gazowej 5 przy wylocie z rurki równe jest połowie pola powierzchni głównego otworu doprowadzającego gazy 8.

Lista oznaczeń

1. Górna płyta
2. Dolna płyta
3. Ogniwo paliwowe
4. Kanał doprowadzający gaz
5. Rurka gazowa
6. Zestaw ogniw paliwowych
7. Układ kolektorowy
8. Otwór doprowadzający gaz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kolektorowy układ (7) doprowadzający gaz do zestawu ogniw paliwowych (6), gdzie stos ogniw paliwowych (6) posiada górną płytę (1) i dolną płytę (2) między którymi umieszczony jest zestaw ogniw paliwowych (6) z ukształtowanym pionowo co najmniej jednym kanałem (4) **znamienny tym**, że w kanale (4) znajduje się rurka gazowa (5) przebiegająca od pierwszego ogniwa paliwowego (3) przy dolnej płycie (2) do górnej płyty (1) zamykającej stos węglanowych ogniw paliwowych.
2. Kolektorowy układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że rurka gazowa (5) jest ukształtowana w taki sposób, że przebiega w kierunku do górnej płyty (1) zamykającej stos węglanowych ogniw paliwowych, a dolna płyta (2) zawiera co najmniej jeden otwór doprowadzający gaz (8) usytuowany centralnie pod co najmniej jednym kanałem (4).
3. Kolektorowy układ według któregośkolwiek z zastrz. 1–2 **znamienny tym**, że długość rurki gazowej (5) jest mniejsza niż długość kanału (4).
4. Kolektorowy układ według zastrz. 3 **znamienny tym**, że długość rurki gazowej (5) wynosi połowę długości kanału (4).
5. Kolektorowy układ według któregośkolwiek z zastrz. 1–4 **znamienny tym**, że pole powierzchni przekroju rurki gazowej (5) przy wylocie z rurki równe jest połowie pola powierzchni głównego otworu doprowadzającego gazy (8).

Rysunki

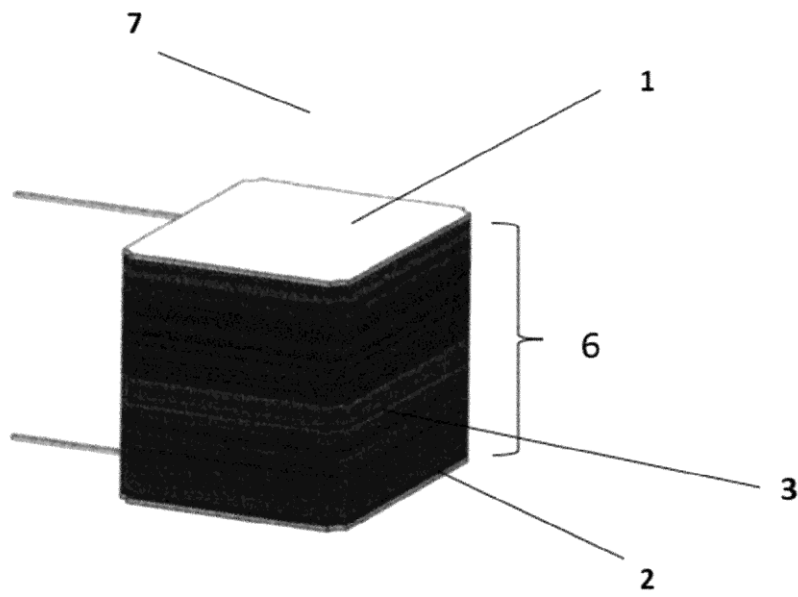


Fig. 1

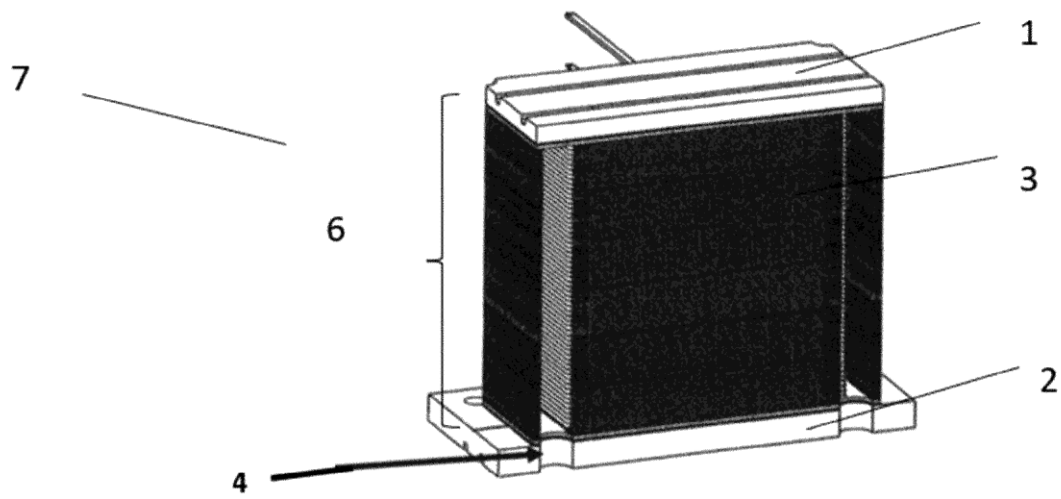


Fig. 2

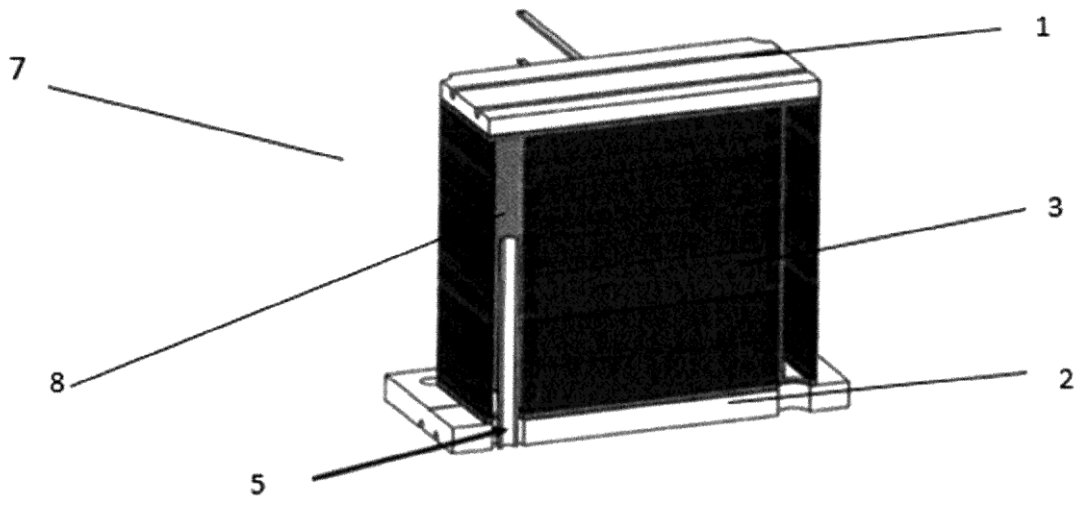


Fig. 3

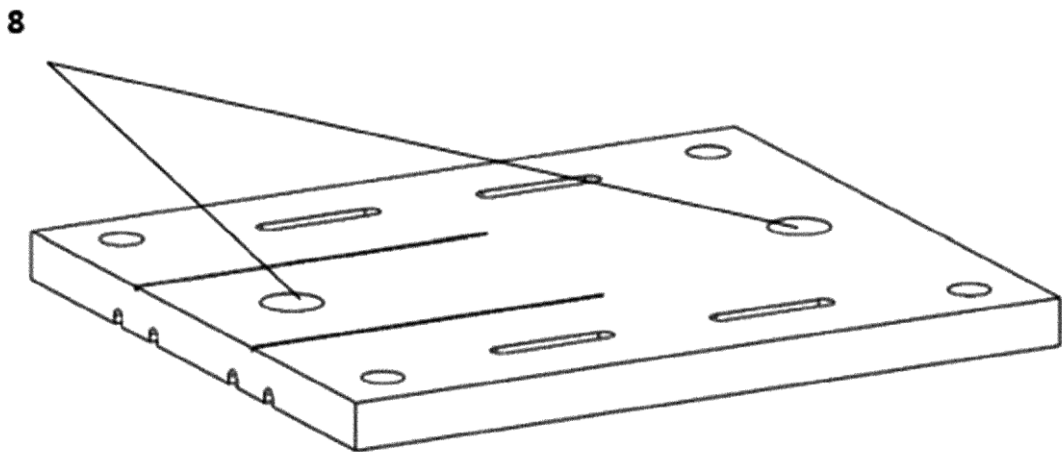


Fig. 4