RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **233662**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **410731**

(22) Data zgłoszenia: **22.12.2014**

(51) Int.Cl.
B01D 63/08 (2006.01)

(54) **Moduł membranowy do separacji gazów**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
04.07.2016 BUP 14/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.11.2019 WUP 11/19

(73) Uprawniony z patentu:
GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA, Katowice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JAN BLEWĄSKA, Gliwice, PL
ANNA ROGUT-DĄBROWSKA, Katowice, PL
ALEKSANDRA TOKARZ, Sosnowiec, PL

PL 233662 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest moduł membranowy do separacji gazów, z mieszanin gazowych dwu i wieloskładnikowych pochodzących ze źródeł naturalnych, takich jak powietrze, gaz kopalniany, gaz ziemny i tym podobne, jak również mieszanin gazowych wytworzonych w trakcie prowadzenia procesów chemicznych i biochemicznych, szczególnie w procesie wytwarzania gazu syntezowego.

Znane są moduły membranowe do separacji gazów w postaci modułów kapilarnych, spiralnych lub modułów z membran płaskich umieszczonych w stalowym holderze.

W modułach kapilarnych membrany, uformowane w postaci rurek, są umieszczone w stanowiącej ich konstrukcję nośną obudowie rurowej, równolegle do jej osi. Końce membran kapilarnych są szczelnie zamocowane w masach polimerowych z obydwu stron obudowy, tworząc razem z przyłączami głowice modułu.

Moduły membranowe spiralne zbudowane są z membran nawiniętych spiralnie na cylindryczny przewód odbierający permeat. Pomiędzy dwoma prostokątnymi arkuszami membrany umieszczony jest porowaty podkład. Brzegi membran są połączone poprzez sklejenie lub zgrzanie ze sobą, a ich jedna krawędź jest zamocowana w perforowanej rurze środkowej, wokół której membrany są owinięte wraz z podkładem i porowatą podkładką. Taki cylindryczny zwój jest umieszczony w cylindrycznej obudowie, do której doprowadza się rozdzielaną mieszaninę gazów. Mieszanina ta przepływa porowatą przekładką wzdłuż powierzchni membran, a permeat odbierany jest podkładem do rury centralnej, skąd odprowadzany jest na zewnątrz.

Moduły z membran płaskich są popularne w separacji cieczy ale nie odgrywają istotnego znaczenia w separacji gazów, ze względu na relatywnie duży koszt wykonania holdera, a przede wszystkim problemy z utrzymaniem szczelności systemu z membranami płaskimi.

W produkcji membran do separacji gazów wykorzystuje się obecnie jedynie niewielką liczbę materiałów polimerowych, wykazujących bardzo dobre właściwości separacyjne. Liczba wytworzonych, przebadanych i uznanych za przydatne do tego celu materiałów polimerowych jest wielokrotnie większa. Ich komercjalizacja jest jednak hamowana ze względu na brak możliwości wykonania z nich rurek modułów kapilarnych, czy też ich wbudowania do modułów spiralnych.

Moduł membranowy do separacji gazów, wykonany z materiału polimerowego, według wynalazku, ma membranę o przekroju poprzecznym w kształcie zbliżonym do soczewki, wykonaną z folii połączonej spoiną wokół wewnętrznego separatora, do której zewnętrznej powierzchni jest dołączone spoiną co najmniej jedno przyłącze. Separator stanowi matryca z trwałe połączonych mikrowłókien polimerowych lub szklanych. Moduł ma korzystnie uchwyt do zawieszania, wykonany przez odpowiednie spojenie tworzącej membranę folii.

Konstrukcja samonośnego modułu membranowego według wynalazku, wykonanego z folii dedykowanych do separacji gazów, umożliwia zastosowanie dotychczas wykorzystywanych materiałów, jak również innych wybranych polimerów, których nie można było wykorzystać. Koszty wytwarzania takiego modułu są ponadto wielokrotnie niższe od kosztów wytwarzania znanych modułów, ze względu na możliwość wykorzystania technologii podobnej do produkcji worków foliowych, toreb reklamowych, i tym podobnych technologii wielkoseryjnych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok modułu, fig. 2 – moduł w przekroju wzdłuż linii ZZ zaznaczonej na fig. 1, fig. 3 – jego przekrój wzdłuż linii XX zaznaczonej na fig. 1, a fig. 4 – baterię modułów.

Moduł membranowy do separacji gazów ma membranę **1** o przekroju poprzecznym w kształcie zbliżonym do soczewki, wykonaną z arkusza folii z materiału polimerowego o grubości **L** z przedziału 10–350 μm, połączonej spoiną **S1** wokół wewnętrznego separatora **2** o grubości **M**. Separator **2** stanowi matryca o stabilnej porowatości umożliwiającej swobodny przepływ permeatu do przyłączy **3** odbioru gazu, wykonana z trwale połączonych mikrowłókien polimerowych lub szklanych. Przyłącza **3** są dołączone spoinami **S2** do zewnętrznej powierzchni membrany **1**. Moduł ma ponadto uchwyt **4** do zawieszania, wykonany przez odpowiednie spojenie tworzącej membranę **1** folii, pozwalający na wykonanie baterii modułów łączonych przyłączami **3**, których efektywna całkowita powierzchnia separacji jest wielokrotnością powierzchni separacji pojedynczych modułów. Pozwala to na budowanie zarówno małych mobilnych jednostek separacyjnych jak również dużych separatorów stacjonarnych. Wymiary długość i szerokość modułu limitowane są jedynie dostępnością integralnych arkuszy folii o odpowiednich wymiarach.

Moduły mogą być używane w instalacjach podciśnieniowych, w tym przypadku przyłącza **3** odbioru gazu są podłączone do odbieralnika gazu połączonego z pompą próżniową lub w instalacjach mieszanych, gdzie bateria modułów umieszczona jest wewnątrz zbiornika ciśnieniowego, a odbieralnik gazu połączony jest z pompą próżniową.

Zastrzeżenia patentowe

1. Moduł membranowy do separacji gazów, wykonany z materiału polimerowego, **znamienny tym**, że ma membranę (**1**) o przekroju poprzecznym w kształcie zbliżonym do soczewki, wykonaną z folii połączonej spoiną (**S1**) wokół wewnętrznego separatora (**2**), do której zewnętrznej powierzchni jest dołączone spoiną (**S2**) co najmniej jedno przyłącze (**3**).
2. Moduł według zastrz. 1, **znamienny tym**, że separator (**2**) stanowi matryca z trwale połączonych mikrowłókien polimerowych lub szklanych.
3. Moduł według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma uchwyt (**4**) do zawieszania, wykonany przez odpowiednie spojenie tworzącej membranę (**1**) folii.

Rysunki

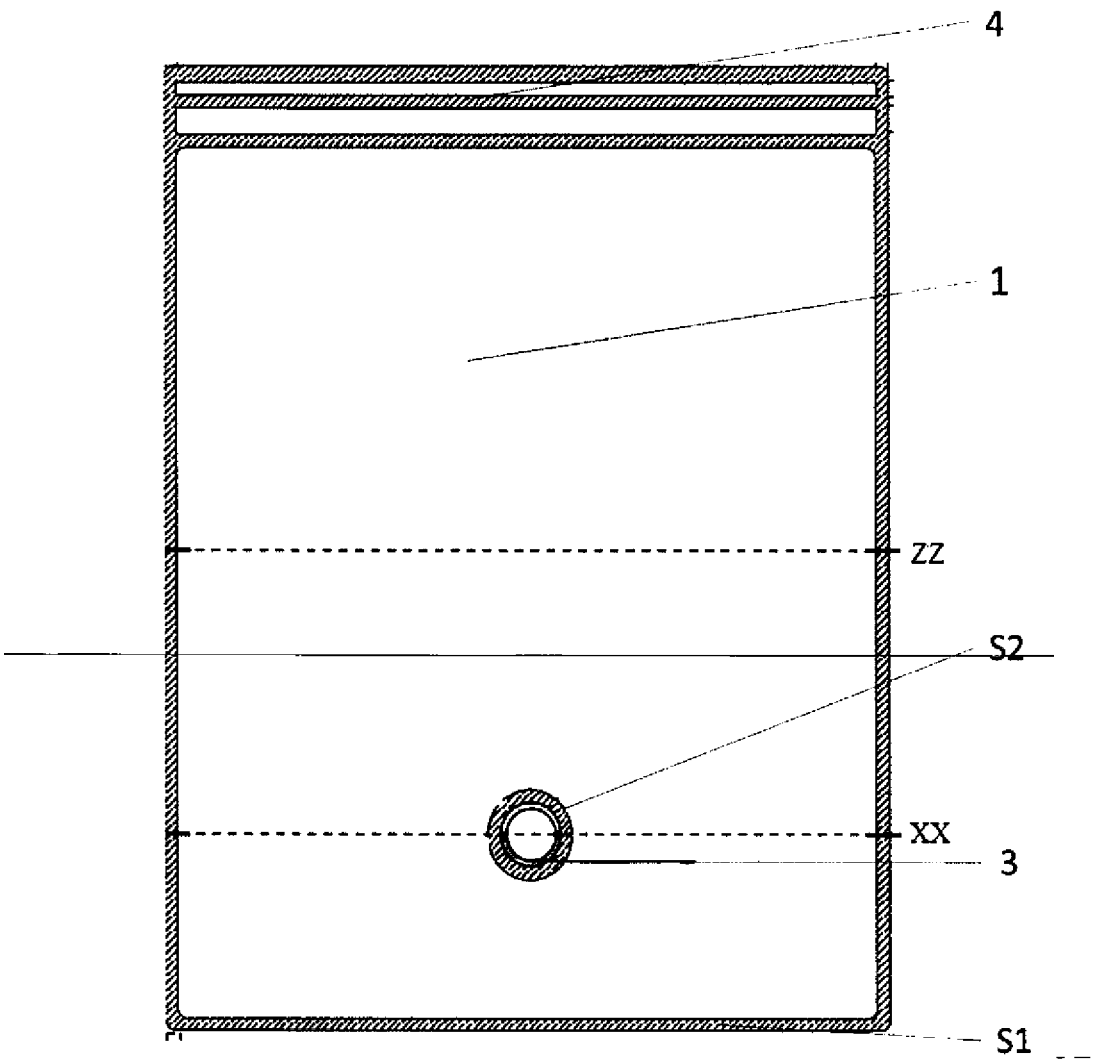

Fig.1

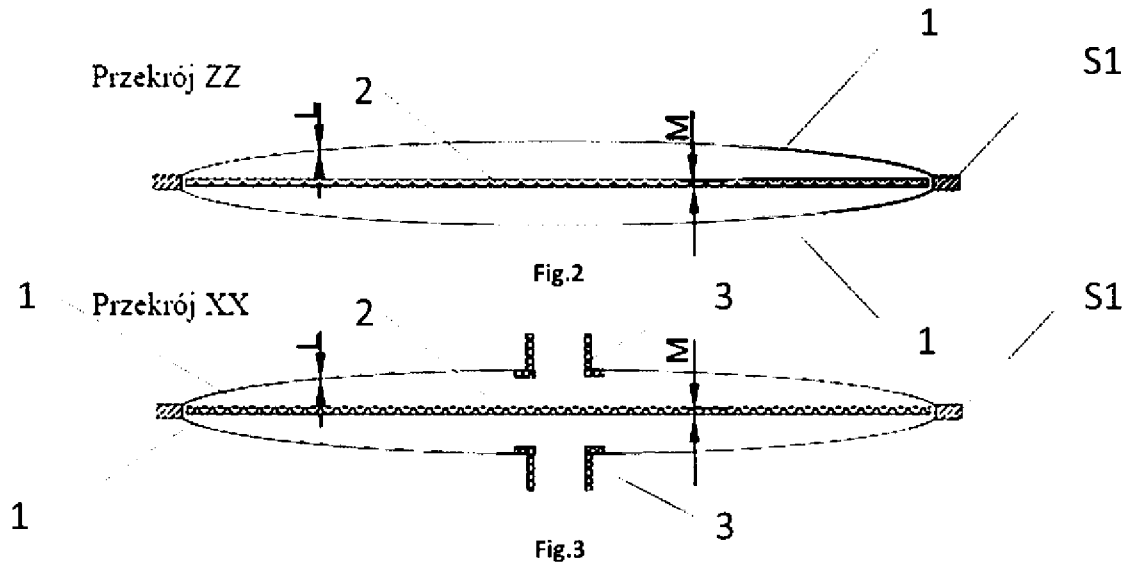

Fig.2

Fig.3

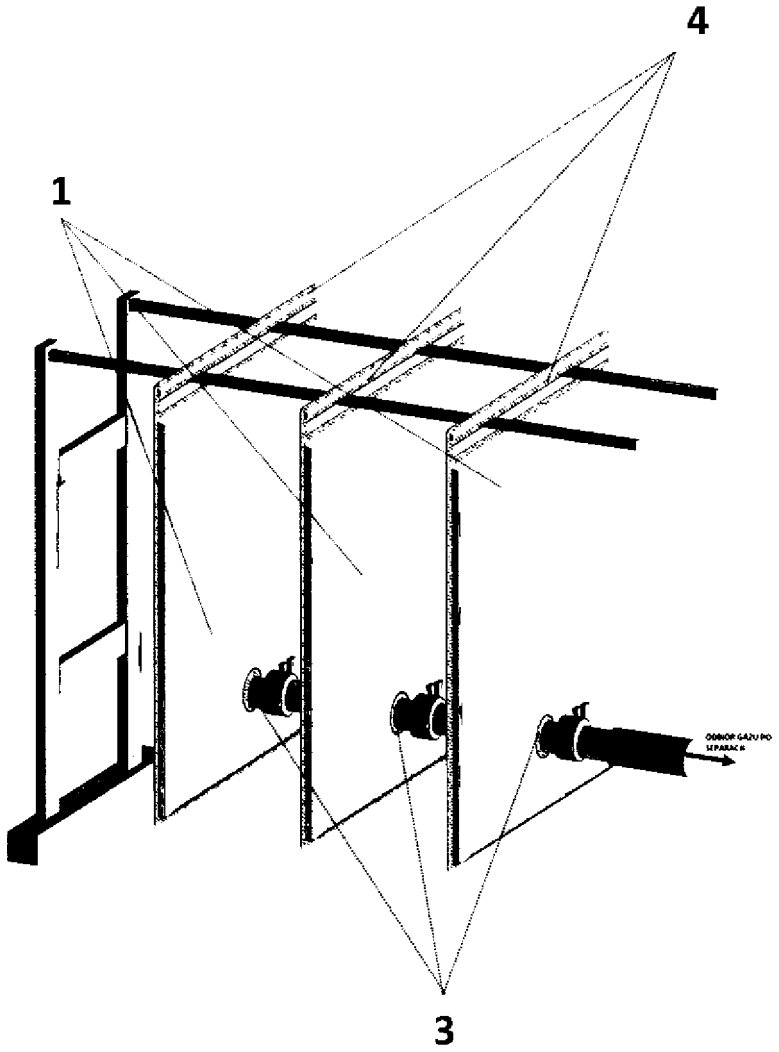

Fig. 4

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)