

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **241294**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **429399**

(22) Data zgłoszenia: **27.03.2019**

(51) Int.Cl.

F01D 1/06 (2006.01)

F01D 5/04 (2006.01)

F01D 5/30 (2006.01)

(54)

Modułowa turbina gazowa

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

26.08.2019 BUP 18/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

05.09.2022 WUP 36/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

MIROŚLAW WENDEKER, Lublin, PL

MATEUSZ PASZKO, Obroc, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Maciej Nowicki

PL 241294 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest modułowa turbina gazowa, zwłaszcza do obiegów niskociśnieniowych.

Z opisu patentowego nr US 7980078 B2 znana jest maszyna gazowa wyposażona w turbinę promieniową. Czynniki roboczy w postaci pary przepływa z parownika do kanału turbiny, po czym jest rozprężany na palisadzie dyszowej. Rozprężona para trafia do przestrzeni skraplacza, gdzie następuje przemiana fazowa w fazę ciekłą. Dysk turbiny jest zintegrowany z wałem, który jednocześnie wyposażony jest w pompę odśrodkową, która wymusza przepływ czynnika ze skraplacza do parownika.

Ze zgłoszenia patentowego nr US 5236349 A znana jest turbina odśrodkowa wyposażona w dysk z kanałami dyszowymi. Kanały dyszowe rozciągają się od środkowej części dysku turbiny. Przepływ czynnika charakteryzuje się stałym spadkiem ciśnienia wzdłuż długości kanału dyszowego.

Z opisu patentowego nr US 6354800 B1 znana jest turbina zawierająca dysk osadzony na wale i wyposażona w dysze stacjonarne, wytwarzające siłę impulsową na wirniku oraz dysze ruchome, zamontowane w wirniku, które rozprężają czynnik do ciśnienia niższego niż dysze stacjonarne, wytwarzając tym samym dodatkowy moment obrotowy na wale zespołu.

W klasycznych turbinach gazowych, łopatki mocowane są do piasty, tarczy lub bębna tworząc palisadę łopatkową, a w niektórych rozwiązaniach stanowią jeden element konstrukcyjny. Wał razem z piastą, tarczą, bębniem i wieńcem łopatkowym stanowią wirnik turbiny, na którym generowany jest moment obrotowy w wyniku przepływu czynnika w formie gazu, który przekazywany jest za pośrednictwem wału do maszyny napędzanej. Turbiny wykorzystywane we współczesnych siłowniach parowych, stanowią jeden z ich najdroższych elementów konstrukcyjnych. Wysoki koszt produkcyjny turbin wynika przede wszystkim ze złożonej konstrukcji palisad łopatkowych, a w związku z tym, z konieczności stosowania skomplikowanych procesów technologicznych w trakcie produkcji.

Celem wynalazku jest uproszczenie konstrukcji turbin gazowych, zwłaszcza stosowanych w obiegach siłowni gazowych.

Istotą modułowej turbiny gazowej, według wynalazku, posiadającej łopatki palisady dyszowej i dyfuzorowej, uszczelnienie labiryntowe, łożyska i wał napędowy **jest to, że** składa się z dysku górnego wirnika turbiny i dysku dolnego wirnika turbiny, pomiędzy którymi zamocowane są za pomocą sworzni głównych i sworzni pomocniczych łopatki palisady dyszowej. Do dysku dolnego wirnika turbiny przymocowana jest tuleja, na której osadzone jest uszczelnienie wirnika turbiny oraz łożysko, które przymocowane jest jednocześnie do obudowy turbiny z przyłączem gazowym. Do obudowy turbiny z przyłączem gazowym przymocowane są przyłącza gazowe oraz dysk zewnętrzny dolny, a także uszczelnienie labiryntowe. Do dysku zewnętrznego dolnego przymocowany jest element obudowy, do którego podłączone jest przyłącze odpływowe. Do elementu obudowy przymocowany jest dysk zewnętrzny górny, połączony z obudową turbiny z kołnierzem, w której osadzone są przyłącza gazowe oraz uszczelnienie labiryntowe, a także łożysko i uszczelnienie wirnika turbiny, które jednocześnie osadzone są na wale napędowym, połączonym z dyskiem górnym wirnika turbiny. Pomiedzy obudową turbiny z kołnierzem oraz obudową turbiny z przyłączem gazowym znajdują się łopatki palisady dyfuzorowej. Pomiedzy dyskiem zewnętrznym górnym i dyskiem zewnętrznym dolnym znajdują się tuleje, w których osadzone są śruby, do których zamocowane są nakrętki z podkładkami.

Korzystnie łopatki palisady dyszowej tworzą zbieżno-rozbieżny kanał przepływowy, który kontynuowany jest przez kanał rozbieżny tworzony przez łopatki palisady dyfuzorowej, przy czym łopatki palisady dyszowej i łopatki palisady dyfuzorowej wyposażone są we wypusty montażowe.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest uproszczenie konstrukcji wieńców wirnikowych turbin gazowych, względem obecnych rozwiązań stosowanych w siłowniach gazowych. Przedstawiona według niniejszego wynalazku turbina może być zaadaptowana do już istniejących rozwiązań.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia półwidok półprzekrój podłużny turbiny, fig. 2 – szczegół A sekcji uszczelniania wirnika turbiny z widocznym uszczelnieniem labiryntowym, fig. 3 – widok rozłożonych elementów turbiny gazowej, fig. 4 – przekrój poprzeczny turbiny, fig. 5 – szczegół B z widocznym ułożeniem ruchomej palisady dyszowej i nieruchomej palisady dyfuzorowej, a fig. 6 – widok izometryczny układu ruchomej palisady dyszowej względem nieruchomej palisady dyfuzorowej.

Czynnik w formie gazu doprowadzany jest poprzez obudowę turbiny z przyłączem gazowym 14, a następnie kierowany jest przez tuleję 15 na łopatki palisady dyszowej 7, które wraz z dyskiem dolnym 17 i dyskiem górnym 9 tworzą wirnik turbiny. Na tulei 15 osadzone jest łożysko 11 i uszczelnienie wirnika

turbiny 16, osadzone jednocześnie w obudowie turbiny z przyłączem gazowym 14. Po rozprężeniu w kanałach palisady dyszowej 7, strumień kierowany jest na łopatki palisady dyfuzorowej 6, gdzie ulega dalszemu rozprężaniu. Nieruchome łopatki palisady dyfuzorowej 6 są zamocowane do obudowy turbiny z przyłączem gazowym 14 oraz obudowy turbiny z kołnierzem 12. Strumień rozprężonego powietrza, po wypływie z palisady dyfuzorowej, trafia do przestrzeni ograniczonej przez dysk zewnętrzny górny 2, dysk zewnętrzny dolny 20 oraz element obudowy 1. Dalej, strumień kierowany jest poprzez przyłącze odpływowe 13 do dalszej instalacji lub do otoczenia. Pomiędzy obudową turbiny z przyłączem gazowym 14, a dyskiem zewnętrznym dolnym 20 oraz pomiędzy obudową turbiny z kołnierzem 12 a dyskiem zewnętrznym górnym 2 znajdują się uszczelnienia labiryntowe 18. Moment obrotowy generowany na wirniku turbiny przekazywany jest za pomocą wału napędowego 10. Na wale napędowym 10 osadzone jest uszczelnienie wirnika turbiny 16 i łożysko 11, które osadzone są jednocześnie w obudowie turbiny z kołnierzem 12. W obudowie turbiny z kołnierzem 12 oraz w obudowie turbiny z przyłączem gazowym 14 wykonane są otwory umożliwiające zamontowanie przyłączy gazowych 8, do których mogą być podłączane przewody z ciśnieniem wyrównawczym. Łopatki palisady dyszowej 7 montowane są do dysku górnego 9 i dysku dolnego 17 wirnika turbiny za pomocą sworzni, pomocniczych 21 oraz sworzni głównych 22. Łopatki palisady dyfuzorowej 6 mocowane są do obudowy turbiny z przyłączem gazowym 14 i obudowy turbiny z kołnierzem 12 za pomocą sworzni pomocniczych 21. Dysk zewnętrzny górny 2 oraz dysk zewnętrzny dolny 20 połączone są ze sobą za pomocą śrub 19 i nakrętek 3 z podkładkami 4, pomiędzy którymi znajdują się tuleje 5 dystansujące.

Wykaz oznaczeń:

- 1 Element obudowy
- 2 Dysk zewnętrzny górny
- 3 Nakrętki
- 4 Podkładki
- 5 Tuleja
- 6 Łopatka palisady dyfuzorowej
- 7 Łopatka palisady dyszowej
- 8 Przyłącze gazowe
- 9 Dysk górny wirnika turbiny
- 10 Wał napędowy
- 11 Łożyska
- 12 Obudowa turbiny z kołnierzem
- 13 Przyłącze odpływowe
- 14 Obudowa turbiny z przyłączem gazowym
- 15 Tuleja
- 16 Uszczelnienie wirnika turbiny
- 17 Dysk dolny wirnika turbiny
- 18 Uszczelnienie labiryntowe
- 19 Śruby
- 20 Dysk zewnętrzny dolny
- 21 Sworznie pomocnicze
- 22 Sworznie główne

Zastrzeżenia patentowe

1. Modułowa turbina gazowa posiadająca łopatki palisady dyszowej i dyfuzorowej, uszczelnienie labiryntowe, łożyska i wał napędowy **znamienna tym**, że składa się z dysku górnego wirnika turbiny (9) i dysku dolnego wirnika turbiny (17), pomiędzy którymi zamocowane są za pomocą sworzni głównych (22) i sworzni pomocniczych (21) łopatki palisady dyszowej (7), przy czym do dysku dolnego wirnika turbiny (17) przymocowana jest tuleja (15), na której osadzone jest uszczelnienie wirnika turbiny (16) oraz łożysko (11) przymocowane do obudowy turbiny z przyłączem gazowym (14), do której przymocowane są przyłącza gazowe (8) oraz dysk zewnętrzny dolny (20) i uszczelnienie labiryntowe (18), zaś do dysku zewnętrznego dolnego (20) przymocowany jest element obudowy (1), do którego podłączone jest przyłącze odpływowe

- (13), przy czym do elementu obudowy (1) przymocowany jest dysk zewnętrzny górny (2), połączony z obudową turbiny z kołnierzem (12), w której osadzone są przyłącza gazowe (8) oraz uszczelnienie labiryntowe (18), a także łożysko (11) i uszczelnienie wirnika turbiny (16), które jednocześnie osadzone są na wale napędowym (10) połączonym z dyskiem górnym wirnika turbiny (9), przy czym pomiędzy obudową turbiny z kołnierzem (12) oraz obudową turbiny z przyłączem gazowym (14) znajdują się łopatki palisady dyfuzorowej (6), zaś pomiędzy dyskiem zewnętrznym górnym (2) i dyskiem zewnętrznym dolnym (20) znajdują się tuleje (5), w których osadzone są śruby (19), do których zamocowane są nakrętki (3) z podkładkami (4).
2. Modułowa turbina gazowa, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że łopatki palisady dyszowej (7) tworzą zbieżno-rozbieżny kanał przepływowy, który kontynuowany jest przez kanał rozbieżny tworzony przez łopatki palisady dyfuzorowej (6), przy czym łopatki palisady dyszowej (7) i łopatki palisady dyfuzorowej (6) wyposażone są w wypusty montażowe.

Rysunki

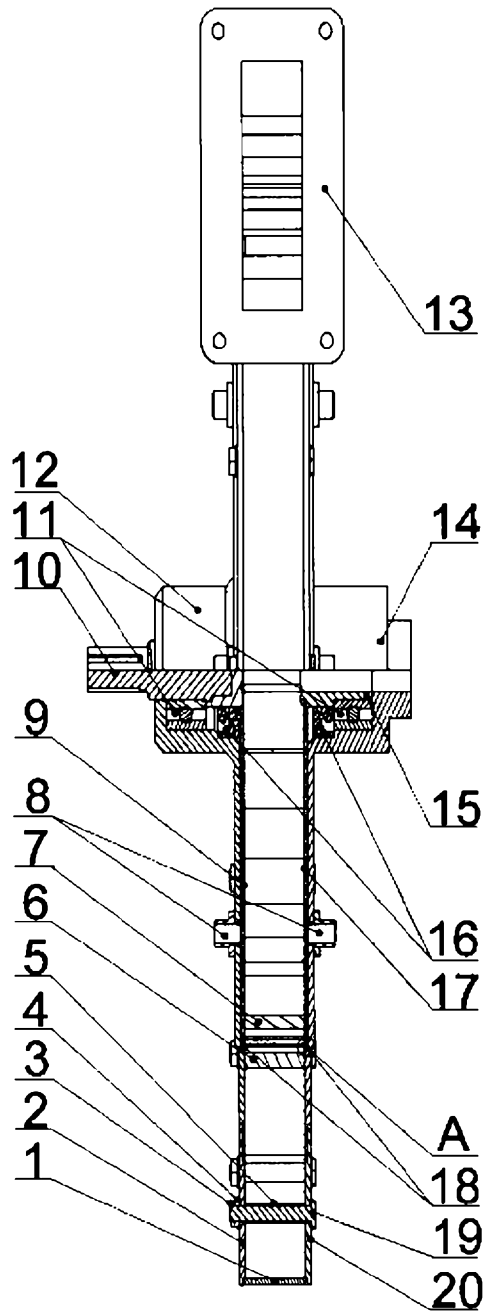
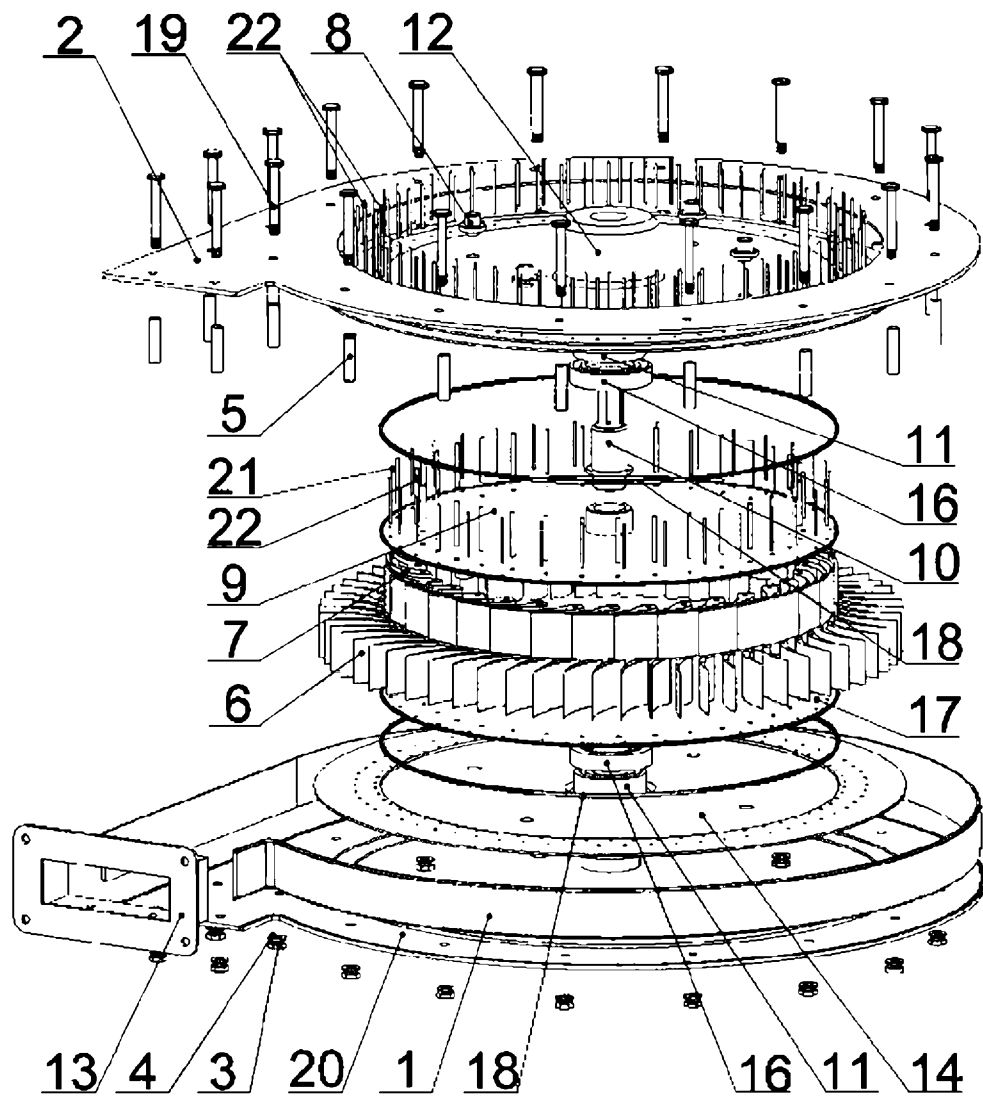
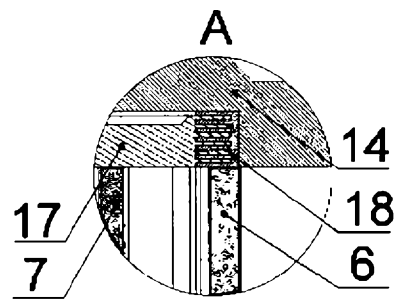


Fig. 1



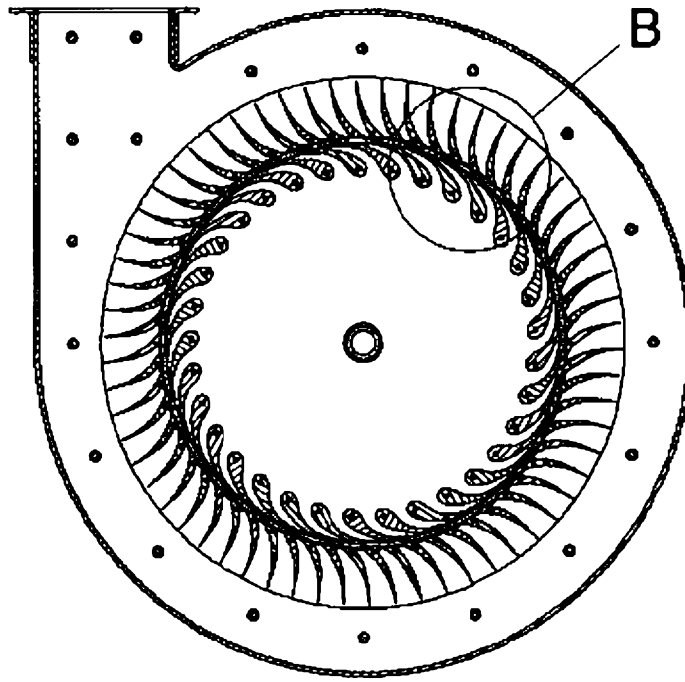


Fig. 4

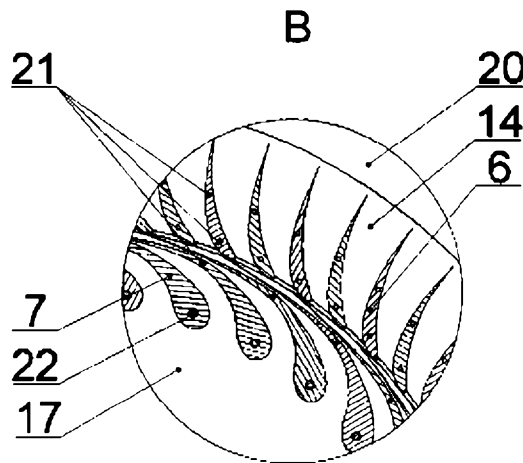


Fig. 5

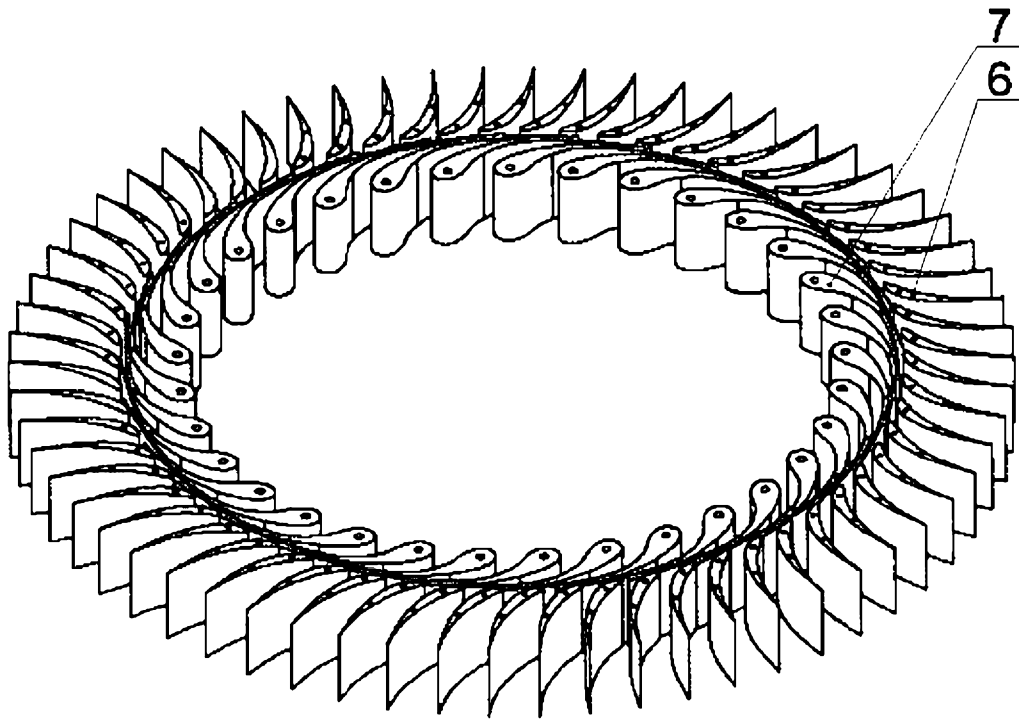


Fig. 6