

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

12 OPIS PATENTOWY 19 PL 11 171310

13 B1

21 Numer zgłoszenia: 300901

51 IntCl⁶:
F02C 3/04

22 Data zgłoszenia: 28.10.1993

54 Turbosprężarka z łożyskami gazowymi

43 Zgłoszenie ogłoszono:
02.05.1995 BUP 09/95

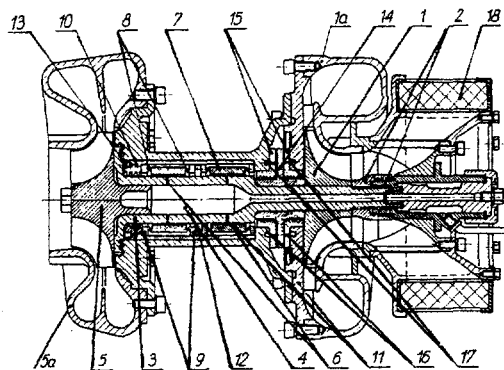
45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.04.1997 WUP 04/97

73 Uprawniony z patentu:
Politechnika Lubelska, Lublin, PL

72 Twórca wynalazku:
Stefan Fijałkowski, Lublin, PL

74 Pełnomocnik:
Milczek Tomasz, Politechnika Lubelska

57 Turbosprężarka z łożyskami gazowymi składająca się z turbiny promieniowo-osiowej i sprężarki promieniowo-osiowej których wirniki osadzone są na wspólnym wale, połączona z filtrem oczyszczającym sprężone powietrze, posiadająca od strony sprężarki węzeł doprowadzający centralnie sprężone powietrze do wnętrza ruchomego wału otoczonych korpusami, **znamienna tym**, że zasilany od strony sprężarki (1) z korpusem (1a) poprzez węzeł (2) doprowadzający centralnie sprężone powietrze wał (3), o stopniowanej średnicy zewnętrznej posiada centralny otwór (4) o stopniowanej średnicy wewnętrznej zwiększającej się w stronę turbiny (5) z korpusem (5a), wał (3) na swojej większej średnicy zewnętrznej ma dwa rzędy otworków (6) promieniowych rozmieszczonych równomiernie po obwodzie, łączących wnętrze wału z powierzchnią zewnętrzną wału i otoczony jest dwoma, tulejami (7) o średnicach wewnętrznych nieco większych średnicy zewnętrznej wału, które mają od swoich czoł cienkościennie powłoki (8) stożkowe, łączące się większymi średnicami z tulejami (7), a mniejszymi średnicami z pierścieniami (9) walcowymi, osadzonymi o wewnętrznych średnicach nieco większych od wewnętrznych średnic tulei i zewnętrznych średnicach większych od zewnętrznych średnic tulei, natomiast pierścienie (9) zewnętrznymi średnicami osadzone są w tulei wzdłużnej (10) osadzonej w korpusie, z trzema nieprzelotowymi, nagwintowanymi otworami (13) montażowymi od czoła, a pomiędzy pierścieniami osadczymi obu tulei umieszczony jest pierścień (12) dystansowy, przy czym na mniejszej średnicy wału (3) osadzona jest tarcza (14) łożyska wzdłużnego unieruchomiona względem korpusu (11) turbosprężarki z elementami walcowymi otaczającymi walcowe części tarczy (14) łożyska wzdłużnego, z otworkami (16) o osiach równoległych do osi wału równomiernie rozmieszczonymi na obwodzie tarcz (15) oporowych, zaś otworki (16) łączą powierzchnie robocze tarcz (15) oporowych z kanałkami (17)



PL 171310 B1

Turbosprężarka z łożyskami gazowymi

Zastrzeżenie patentowe

Turbosprężarka z łożyskami gazowymi składająca się z turbiny promieniowo-osiowej i sprężarki promieniowo-osiowej których wirniki osadzone są na wspólnym wale, połączona z filtrem oczyszczającym sprężone powietrze, posiadająca od strony sprężarki węzeł doprowadzający centralnie sprężone powietrze do wnętrza ruchomego wału otoczonych korpusami, **znamienna tym**, że zasilany od strony sprężarki (1) z korpusem (1a) poprzez węzeł (2) doprowadzający centralnie sprężone powietrze wał (3), o stopniowanej średnicy zewnętrznej posiada centralny otwór (4) o stopniowanej średnicy wewnętrznej zwiększającej się w stronę turbiny (5) z korpusem (5a), wał (3) na swojej większej średnicy zewnętrznej ma dwa rzędy otworków (6) promieniowych rozmieszczonych równomiernie po obwodzie, łączących wnętrze wału z powierzchnią zewnętrzną wału i otoczony jest dwoma, tulejami (7) o średnicach wewnętrznych nieco większych średnicy zewnętrznej wału, które mają od swoich czoł cienkościenne powłoki (8) stożkowe, łączące się większymi średnicami z tulejami (7), a mniejszymi średnicami z pierścieniami (9) walcowymi, osadczymi o wewnętrznych średnicach nieco większych od wewnętrznych średnic tulei i zewnętrznych średnic większych od zewnętrznych średnic tulei, natomiast pierścienie (9) zewnętrznymi średnicami osadzone są w tulei wzdłużnej (10) osadzonej w korpusie, z trzema nieprzelotowymi, nagwintowanymi otworami (13) montażowymi od czoła, a pomiędzy pierścieniami osadczymi obu tulei umieszczony jest pierścień (12) dystansowy, przy czym na mniejszej średnicy wału (3) osadzona jest tarcza (14) łożyska wzdłużnego unieruchomiona względem wału (3), otoczona tarczami (15) oporowymi ustalonymi względem korpusu (11) turbosprężarki z elementami walcowymi otaczającymi walcowe części tarczy (14) łożyska wzdłużnego, z otworkami (16) o osiach równoległych do osi wału równomiernie rozmieszczonymi na obwodzie tarcz (15) oporowych, zaś otworki (16) łączą powierzchnie robocze tarcz (15) oporowych z kanałkami (17) obwodowymi w korpusie (11) turbosprężarki łączącymi się z instalacją sprężonego powietrza.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest turbosprężarka z łożyskami gazowymi.

Dotychczas produkowane turbosprężarki doładowujące silniki spalinowe posiadają łożyska toczne lub ślizgowe smarowane cieczami. Łożyska tych maszyn, a szczególnie łożyska usytuowane w pobliżu wirnika turbiny, narażone są na duże obciążenia cieplne, wyrażające się wysokimi temperaturami pracy łożysk. Jednocześnie zastosowanie w tych łożyskach czynników smarnych typu cieczy powoduje określone straty mechaniczne tarcia. Warunki pracy łożysk oraz cechy fizyczne używanych smarów płynnych stwarzają niedogodności w działaniu dotychczasowych typów łożysk. Niedogodności polegają przede wszystkim na konieczności stosowania w układach smarowania turbosprężarek dodatkowych elementów wymuszających obieg oleju oraz chłodzenia oleju narażone są na zmniejszanie się lepkości smaru a tym samym utratę nośności, na zapiekanie się oleju i w efekcie na zacieranie. Nie bez znaczenia są straty mechaniczne, które zależą głównie od współczynników lepkości i czynników używanych do smarowania łożysk.

Istotą turbosprężarki z łożyskami gazowymi składającej się z turbiny promieniowo-osiowej i sprężarki promieniowo-osiowej których wirniki osadzone są na wspólnym wale, połączonej z filtrem oczyszczającym sprężone powietrze, posiadającej od strony sprężarki węzeł doprowadzający centralnie sprężone powietrze do wnętrza ruchomego wału, otoczonych korpusami jest to, że zasilany od strony sprężarki z korpusem poprzez węzeł doprowadzający centralnie sprężone powietrze - wał, o stopniowanej średnicy zewnętrznej posiada centralny otwór o

stopniowanej średnicy wewnętrznej zwiększającej się w stronę turbiny z korpusem. Wał na swojej większej średnicy zewnętrznej ma dwa rzędy otworków promieniowych rozmieszczonych równomiernie po obwodzie, łączących wnętrze wału z powierzchnią zewnętrzną wału i otoczony jest dwoma tulejami o średnicach wewnętrznych nieco większych od średnicy zewnętrznej wału, które mają od swoich czoł cienkościenne powłoki stożkowe, łączące się większymi średnicami z tulejami, a mniejszymi średnicami z pierścieniami walcowymi, osadczymi o wewnętrznych średnicach nieco większych od wewnętrznych średnic tulei i zewnętrznych średnicach większych od zewnętrznych średnic tulei, natomiast pierścienie zewnętrznymi średnicami osadzone są w tulei wzdłużnej osadzonej w korpusie, z trzema nieprzelotowymi, nagwintowanymi otworami montażowymi od czoła, a pomiędzy pierścieniami osadczymi obu tulei umieszczony jest pierścień dystansowy. Na mniejszej średnicy wału osadzona jest tarcza łożyska wzdłużnego unieruchomiona względem wału, otoczona tarczami oporowymi ustalonymi względem korpusu turbosprężarki z elementami walcowymi otaczającymi walcowe części tarczy łożyska wzdłużnego, z otworkami o osiach równoległych do osi wału równomiernie rozmieszczonych na obwodzie tarcz oporowych, zaś otworki łączą powierzchnie robocze tarcz oporowych z kanałkami obwodowymi w korpusie turbosprężarki łączącymi się z instalacją sprężonego powietrza.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest utrzymywanie własności nośnych łożysk w podwyższonych temperaturach rzędu 300-350°C i brak tendencji do zapiekania się czopa i panewki. Straty mechaniczne powodowane tarciami w tych łożyskach są minimalne, o około trzy rzędy mniejsze niż w cieczeniowych. Jednocześnie powietrze jako czynnik smarujący jest tanie w porównaniu ze smarami cieczeniowymi.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku w przykładzie wykonania w przekroju wzdłużnym po osi turbosprężarki.

Turbosprężarka z łożyskami gazowymi składa się z turbiny 5 promieniowo-osiowej i sprężarki 1 promieniowo-osiowej otoczonych korpusami, których wirniki osadzone są na wspólnym wale i połączona jest z filtrem 18 oczyszczającym sprężone powietrze; posiada od strony sprężarki węzeł doprowadzający centralnie sprężone powietrze do wnętrza ruchomego wału 3, zasilanego od strony sprężarki 1 z korpusem 1a poprzez węzeł 2 doprowadzający centralnie sprężone powietrze. Wał 3 jest o stopniowanej średnicy zewnętrznej i posiada centralny otwór 4 o stopniowanej średnicy wewnętrznej zwiększającej się w stronę turbiny 5 z korpusem 5a. Wał 3 na swojej większej średnicy zewnętrznej ma dwa rzędy otworków 6 promieniowych rozmieszczonych równomiernie po obwodzie, łączących wnętrze wału z powierzchnią zewnętrzną wału i otoczony jest dwoma tulejami 7 o średnicach wewnętrznych nieco większych od średnicy zewnętrznej wału, które mają od swoich czoł cienkościenne powłoki 8 stożkowe, łączące się większymi średnicami z tulejami 7, a mniejszymi średnicami z pierścieniami 9 walcowymi, osadczymi o wewnętrznych średnicach nieco większych od wewnętrznych średnic tulei i zewnętrznych średnicach większych od zewnętrznych średnic tulei. Pierścienie 9 zewnętrznymi średnicami osadzone są w tulei wzdłużnej 10 osadzonej w korpusie, z trzema nieprzelotowymi, nagwintowanymi otworami 13 montażowymi od czoła, a pomiędzy pierścieniami osadczymi obu tulei umieszczony jest pierścień 12 dystansowy. Na mniejszej średnicy wału 3 osadzona jest tarcza 14 łożyska wzdłużnego unieruchomiona względem korpusu 11 turbosprężarki z elementami walcowymi otaczającymi walcowe części tarczy 14 łożyska wzdłużnego, z otworkami 16 o osiach równoległych do osi wału równomiernie rozmieszczonymi na obwodzie tarcz 15 oporowych. Otworki 16 łączą powierzchnie robocze tarcz 15 oporowych z kanałkami 17 obwodowymi w korpusie 11 turbosprężarki łączącymi się z instalacją sprężonego powietrza.

Do turbosprężarki według wynalazku doprowadzane są: spaliny uchodzące z silnika i napędzające turbinę 5 z korpusem 5a, powietrze z zewnątrz poprzez filtr 18 do sprężarki 1, 1a. Korpus turbiny 5a połączony jest kołnierzowo z korpusem turbosprężarki 11 z którym połączony jest również korpus sprężarki 1a. W korpusie filtru 18 umieszczony jest węzeł 2 doprowadzający sprężone powietrze do wnętrza wału 3, a następnie sprężone powietrze otworami 6 przedostaje się do szczelin pomiędzy zewnętrzną powierzchnią wału 3, a wewnętrznymi powierzchniami

tulei 7 tworząc w obydwu łożyskach poprzecznych gazowe filmy smarne po całym obwodach. Łożyska te działają przy zerowej prędkości obrotowej wału i przy maksymalnej prędkości obrotowej turbosprężarki. Jednocześnie z zewnętrznego układu sprężonego powietrza powietrze podawane jest do kanałów 17 obwodowych wykonanych w korpusie 11 turbosprężarki, skąd otworkami 16 przepływa do szczelin pomiędzy powierzchniami bocznymi tarczy 14 łożyska wzdłużnego, a powierzchniami tarcz 15 oporowych. Łożysko wzdłużne działa zarówno przy zerowej prędkości obrotowej wału jak i przy prędkościach maksymalnych wału.

