

Opublikowano dnia 30 kwietnia 1956 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

14c, 5/14

Nr 39135

Kl. 14 c, 11/02

Svenska Turbinfabriks
Aktiebolaget Ljungström
Finspong, Szwecja

F01 d, 5/14

Pierścień łopatkowy do maszyn o promieniowym przepływie sprężystego czynnika napędowego oraz sposób jego wytwarzania

Patent trwa od dnia 26 czerwca 1948 r.

Pierwszeństwo: 17 października 1947 r. dla zastrz. 1—10;
14 listopada 1947 r. dla zastrz. 11—23 (Szwecja)

Niniejszy wynalazek dotyczy pierścieni łopatkowych do maszyn o promieniowym przepływie czynnika sprężystego, a zwłaszcza wirników do turbin o promieniowym przepływie czynnika sprężystego oraz sprężarek, w których wirnik łopatkowy posiada dwa lub więcej pierścieni nośnych oraz łopatki, umieszczone między tymi pierścieniami. Proponowano już kilka sposobów wyrobu takich pierścieni łopatkowych. Jeden z tych sposobów polega na wycinaniu łopatek z profilowanego żelaza, kształtowaniu końców łopatek celem umieszczenia ich w odpowiednich otworach pierścieni łączących, spawając wsunięte łopatki w pierścieniach, kształtując złączone pierścienie w postaci jaskółczego ogona i łącząc je z pierścieniem nośnym przez walcowanie.

Inny dobrze znany sposób polega na łączeniu łopatek wprost z pierścieniem nośnym bez stosowania pierścieni łącznych. W myśl tego sposobu kształtuje się łopatki w taki sposób, iż posiadają one na każdym końcu zgrubienie (które

może ewentualnie służyć do tworzenia odstępów), przy czym skrajnej części tych pogrubień nadaje się kształt jaskółczego ogona i łączy z pierścieniem nośnym na każdym końcu przez zawalcowanie.

Oba sposoby mają swoje niedogodności. W pierwszym sposobie wymagany jest do wykonywania łopatek materiał spawalny o wystarczającej wytrzymałości. Drugi sposób daje gotowy wirnik łopatkowy bez spawania lub cieplnej obróbki, lecz w tym przypadku pozostaje trudność, że grzbiety, przylegające do wycięć jaskółczych w pierścieniu nośnym, należy zagiąć na pogrubienia łopatek i przytwierdzić do nich przez walcowanie. To zawalcowywanie wymaga znacznej wytrzymałości ze strony stosowanego do pierścieni nośnych materiału.

Celem niniejszego wynalazku jest otrzymanie pierścienia łopatkowego, który można wyrabiać bez spawania i bez walcowania przy przytwierdzaniu pierścieni nośnych do pogrubień łopatek

w kształcie ogona jaskółczego. Można przeto zgodnie z wynalazkiem, dobrać na pierścienie łopatkowe materiał, który jest doskonały tak pod względem wytrzymałości, jak i odporności na korozję. Niepotrzebne jest zatem staranie się o równoczesne zachowanie odpowiednich warunków, koniecznych do spawania, jak i walcowania.

Istota niniejszego wynalazku polega na tym, że kształt zgrubień łopatek oraz wycięcia, wykonanego w pierścieniu nośnym, są takie, iż bez trudu umożliwiając stworzenie połączenia przez wzajemny złożony osiowy i promieniowy ruch łopatki i pierścienia nośnego. Wynalazek przedstawiony jest na załączonych rysunkach.

Fig. 1 przedstawia przekrój części pierścienia łopatkowego; fig. 2 — przekrój w tej samej płaszczyźnie, przedstawiający w skali mniejszej części składowe pierścienia łopatkowego przed złożeniem; fig. 3 i 4 — widok części końcowych nastawnych elementów łączących; fig. 5 i 6 — przekroje odmian wykonania; fig. 7 — perspektywicznie część pierścienia łopatkowego; fig. 8—24 przedstawiają dalsze odmiany przedmiotu, według wynalazku zawierającego środki do wzmocnienia połączenia między łopatką a pierścieniem nośnym.

Na fig. 1 uwidoczniono łopatkę 1, zaopatrzoną na każdym końcu w zgrubienie i występ 2 na tymże zgrubieniu. Ten występ współdziała z odpowiednio ukształtowanym wyźłobieniem 3 w pierścieniu nośnym 4. W przedstawionym przykładzie obwodowe powierzchnie graniczne 5, 6 występów i wyźłobień są równoległe. Sposób łączenia łopatek i pierścieni nośnych, zaopatrzonych w występy względnie wyźłobienia, uwidoczniono na fig. 2.

Na fig. 2 przyjmuje się, że łopatki tworzą pierścieniowy zespół za pomocą przyrządu dociskowego, składającego się z dwóch pierścieni 7 i 8, między którymi zespół łopatek jest ściśnięty. Pierścień 7 jest wycięty w jednym lub w kilku miejscach na swym obwodzie, jak uwidoczniono na fig. 3 lub 4. Zgodnie z fig. 3 każde wycięcie stanowi wyźłobienie 9 w jednym członie, z którym współdziała występ 10 drugiego człona. W ten sposób końce pierścienia albo części pierścienia prowadzone są osiowo i w dodatku otrzymuje się oparcie dla łopatek, umieszczonych w miejscu połączenia. Pierścień 7 posiada po stronie wewnętrznej, oddalonej od zespołu łopatek, powierzchnie stożkowe 11, 12, które ślizgają się osiowo wzdłuż stożkowych zewnętrznych powierzchni pierścieni 13 i 14. Dzięki wycięciom pierścienia 7 i zastosowaniu powierzchni stoż-

kowych można regulować wielkość średnicy przyrządu zwierającego, np. przez przesuwanie pierścieni 13 i 14. Zamiast stosowania pierścieni 13 i 14 o stożkowych powierzchniach do regulacji średnicy pierścienia 7, można utworzyć pierścieni 7 z dwóch lub więcej części i umieścić między te części elementy nastawne, dzięki którym można różne części pierścienia 7 docisnąć albo zluźnić w celu zmniejszenia lub zwiększenia średnicy pierścienia.

Kształtowanie łopatek w celu otrzymaniażądanego profilu można przeprowadzić po nadaniu pierścieniowi 7 właściwej średnicy. Następnie jedną lub kilka łopatek usuwa się w celu umożliwienia zmniejszenia średnicy przyrządu dociskowego, odsuwając pierścienie 13, 14 od siebie tak, iż wykończone łopatki, jak uwidoczniono na fig. 2, wprowadza się do wyźłobień pierścienia nośnego. Następnie dociska się pierścienie 13, 14 ponownie do siebie tak, iż zwiększa się średnicę pierścienia 7 i zmusza łopatki 2 do ślizgania się w wycięciach 3 przez wzajemne osiowe i promieniowe przesuwanie łopatek i pierścieni nośnych względem siebie. Łopatki są wówczas rozmieszczone równomiernie na obwodzie i do szczelin między nasadki łopatek wprowadza się części oddzielające. Zamiast stosowania części oddzielających dla zastąpienia wyjętych łopatek, można zastąpić wyjęte łopatki innymi łopatkami odpowiednio umieszczonymi i połączonymi z pierścieniem. Najlepiej gdy nasadki łopatek dociska się za pomocą przyrządów dociskowych do pierścienia nośnego z taką siłą, aby wywołać wstępne naprężenie między zgrubieniem łopatek a pierścieniami nośnymi.

Podobny sposób polega na ułożeniu łopatek na nastawnym przyrządzie dociskowym tak, iż tworzą pierścień o takiej średnicy, iż po ukształtowaniu skrzydełek w celu uzyskania żadanego profilu, doprowadza się nasadki do współdziałania z wyźłobieniami pierścieni nośnych bez zmniejszenia średnicy. Przy zwiększaniu średnicy zgrubienia wchodzą do wyźłobień, a części, zachowujące odstępy, albo luźne łopatki wprowadza się w sposób wyżej opisany.

Trzeci sposób polega na zmianie wyżej wymienionych średnic przez wytworzenie różnic temperatur między pierścieniami unoszącymi a pierścieniowym zespołem łopatek, utrzymanych w urządzeniu zaciskowym. Ta różnica w temperaturze może być otrzymana albo przez ogrzanie pierścieni nośnych lub przez ochłodzenie zespołu łopatek lub przez jednoczesne ogrzanie pierścieni nośnych i ochłodzenie zespołu łopatek.

Różnice temperatur winny być dostatecznie

wystarczające dla zwiększenia średnicy pierścieni nośnych i/lub zmniejszenia średnicy pierścieniowego zespołu łopatek tak, by końce występów 2 zgrubień łopatek znajdowały się dokładnie naprzeciw otworów rowków w pierścieniach nośnych, gdyby pierścienie nośne były od samego początku umieszczone współśrodkowo względem zespołu łopatek po ich przeciwnej stronie. Obecnie należy już tylko przesunąć pierścienie nośne promieniowo względem odpowiednich stron zespołu 1 łopatek, aż końce występów 2 wejdą lekko do odpowiednich rowków 3. Następnie pozwala się wyrównać temperaturze pierścieni nośnych i łopatek lub też łopatek, przez co umożliwia się pierścieniom nośnym i/lub pierścieniowemu zespołowi łopatek do powrotnego odzyskania ich normalnej średnicy. Ponieważ występy 2 stykają się już z rowkami 3, wynik będzie taki, że, gdy wymienione średnice zbliżą się do ich normalnych wartości, pierścienie nośne mogą już być nasunięte wzdłuż rowka 3 na występy 2 aż do osiągnięcia normalnych wartości średnic tak, że występy 2 zespołu się dokładnie z rowkami 3.

Można również kombinować sposób kurczenia z regulacją średnicy za pomocą nastawnego urządzenia dociskającego i zastosowanie części, tworzących odstępy. W ten sposób zapewnia się wystarczająco wysokie wstępne naprężenie przy małej różnicy temperatur.

Jeszcze inne sposoby polegają na nachyleniu pierścieni nośnych w taki sposób, iż umożliwia to przesunięcie łopatek i wyźłobień w położenie współdziałania ze sobą przez skombinowany ruch osiowy i promieniowy łopatek i pierścieni nośnych względem siebie.

We wszystkich wymienionych sposobach korzystnym jest przewalcować lekko wewnętrzne i zewnętrzne albo zewnętrzne krawędzie pierścienia nośnego dokoła wykształtowanego zgrubienia.

Na fig. 5 i 6 przedstawiono zmodyfikowane kształty zgrubienia 2. Na fig. 5 zgrubienie jest ograniczone częściowo powierzchnią płaską albo powierzchnią 5' o kształcie litery S, a częściowo powierzchnią 6', zbiegającą się na zewnątrz w odniesieniu do powierzchni 5'. Na fig. 6 profil zgrubienia 2 posiada powierzchnię 5'', odpowiadającą fig. 5 oraz zakrzywioną powierzchnię 6' odpowiadającą powierzchni 6' na fig. 5.

Na fig. 5 i 6 przedstawiono różne odmiany sposobów przytwierdzania zgrubień, stanowiących nasadki do pierścienia nośnego, za pomocą środków uszczelniających. Według fig. 5 umieszczono zgiętą taśmę 15 w wąskiej szczelinie między

nasadką 2 oraz pierścieniem nośnym 4 na wewnętrznym obwodzie pierścienia. Przy nieco większych średnicach wspomniana szczelina jest rozszerzona i podczas, gdy zagięta krawędź uszczelniającej taśmy, która na początku była płaska, wchodzi do rozszerzonej szczeliny, ulega podczas uszczelniania zagięciu zgodnie z kształtem nasadki, przez co zagięta część taśmy ma tendencję do wyprostowania, powodując wygięcie środkowej części tak, iż układa się między nasadką i dnem szczeliny, jak uwidoczniło na rysunku. Przy dalszym uszczelnianiu nasadki zmuszone są współdziałać z dnem wycięcia w pierścieniu nośnym. Rozumie się, że kilka taśm uszczelniających można wprowadzać do tego samego luzu, aż osiągnie się pewne połączenie.

Na fig. 6 rozszerzona część szczeliny lub luzu między wewnętrzną częścią nasadki i wyźłobieciem w pierścieniu nośnym wypełnia się drutem albo kilku drutami 16 w celu uszczelnienia. Zamiast złączyć części na wewnętrznym obwodzie pierścienia łopatkowego przez uszczelnienie można również zastosować spawanie według jednego ze znanych sposobów. Można też jedną krawędź środka nośnego wtłoczyć przez walcowanie do szczeliny, utworzonej w części końcowej wewnętrznej strony pierścienia.

Przytwierdzanie łopatek do pierścieni nośnych według sposobów wyżej opisanych, pozwala na stosowanie takiego przekroju nasadek oraz wyźłobień w pierścieniu nośnym, iż stanowią budowę pierścieni, przy której nasadki i krawędzie nośne mają jednakową wytrzymałość. Dalsza zasadnicza korzyść polega na zwiększonej odporności na korozję, dzięki zmniejszeniu dużych naprężeń i stopniowaniu naprężeń w zewnętrznych krawędziach wyźłobień w pierścieniach nośnych.

Na fig. 8 do 10 uwidoczniło przykład wykonania zawierający, prócz zwykłych zespołów, dodatkowe zespolenie w różnych fazach budowy. Łopatką 1 posiada na końcu nasadkę 2, o kształcie, podobnym do uwidocznionego na fig. 1, to znaczy z równoległymi powierzchniami obwodowymi 5 i 6, a pierścień nośny 4 jest zaopatrzony w wyźłobiecie 3, podobne do przedstawionego na fig. 1. Nasadka posiada pomocniczy występ 20, skierowany w kierunku podłużnym łopatki na wewnętrznej krawędzi tejże, przy czym występ 20 posiada koniec zagięty do góry, tworząc kołnierz 21, skierowany w kierunku nasadki 2. Na wewnętrznym obwodzie pierścienia nośnego znajduje się wgłębienie, odpowiadające występowi 20 z wycięciem 22 na kołnierzu 21. Na fig. 8 uwidoczniło pierścień nośny 4 oraz nasadkę

przed złączeniem, a fig. 9 przedstawia względne położenie nasadki i pierścienia nośnego po złączeniu. Występ 20 a zwłaszcza zakończenie 21 poddaje się walcowaniu, prasowaniu lub innemu zabiegowi celem spowodowania aby kołnierz 21 współdziałał z wyźłobieniem 22, jak przedstawiono na fig. 10. Występ 20 można wykonać bez kołnierza 21, w takim przypadku przytwierdza się występ do pierścienia nośnego przez spawanie lub innym sposobem.

Na fig. 11 przedstawiono odmienną budowę, w której występ jest skierowany skośnie w celu zapewnienia skuteczniejszego przytwierdzenia do części pierścienia nośnego, współdziałającego między nasadką 2 oraz częścią 20 łopatkki.

Odmiana wykonania przedmiotu, przedstawiona na fig. 12, posiada pierścień 4 z wygiętą w dół na wewnętrznym obwodzie krawędzią 23, przy czym część 23 łączy się z nasadką 2 za pomocą walcowania lub innego sposobu przytwierdzania tak, aby część 23 współdziałała z wyźłobieniem 24 w łopatce. Powierzchnia 5 jest ząbkowana dla przeciwdziałania siłom, działającym stycznie lub promieniowo.

Łączenie łopatek oraz pierścieni nośnych osiąga się za pomocą jednego ze sposobów, opisanych według fig. 1 do 6.

Na fig. 13 uwidoczniono pierścień przytwierdzający 25, posiadający boczne kołnierze 26, 27, współdziałające z odpowiednimi wyźłobieniami utworzonymi w nasadkach i z pierścieniem nośnym. Na fig. 14 przedstawiono pierścień przytwierdzający 28 w wyźłobieniu, wykonanym w nasadce. Pierścienie łopatkowe przedstawione na fig. 13 i 14 można wykonywać, np. jak następuje:

Łopatkki gromadzi się na przyrządzie dociskającym, a nasadkom nadaje się żądany profil. Przyrząd dociskający z zespołem łopatek oraz pierścieniem albo pierścieniami 25 lub 28 traktuje się w taki sposób (czy to przez ogrzewanie i oziębianie albo oziębianie) aby spowodować różnicę temperatur między łopatkami i pierścieniem przytwierdzającym, dostatecznie dużą, by umożliwić wsunięcie nasadki do pierścienia łopatkowego. Następnie pozwala się na wyrównanie temperatur z takim wynikiem, iż pierścień 28 albo kołnierz 26 pierścienia 25, wślizguje się do wyźłobień w łopatkach. Przez odpowiednie wymiarowanie części składowych można otrzymać każde dowolne natężenie między pierścieniem oraz zespołem łopatek, przytrzymywanych w przyrządzie dociskowym. Wreszcie pierścień nośny kurczy się i odwraca się, aż nasadki oraz łopatkki lub łopatkki ostygną przed wmontowa-

niem pierścienia i następnie usuwa się rozebrane urządzenie dociskowe.

Inny sposób wprowadzenia oddzielnego pierścienia przytwierdzającego do wyźłobienia polega na zastosowaniu dowolnego z opisanych już sposobów przy użyciu nastawnych urządzeń dociskowych o ile potrzeba w połączeniu z zabiegiem cieplnym.

Oddzielny pierścień przytwierdzający 25 lub 28 można ewentualnie podzielić na dwie lub więcej części i w tym przypadku można go wprowadzić do wyźłobienia bez zmiany średnicy zespołu pierścieni lub łopatek. Po tym zabiegu wprowadza się materiał uszczelniający do złącza albo złącze spawa się tak, iż pierścień opiera się o nasadki jak niepodzielony pierścień.

Pierścienie można również wprowadzać do wyźłobień przez walcowanie ewentualnie w połączeniu z jednym lub kilku sposobami wyżej opisanymi.

Na fig. 14 zaznaczono linią kreskowaną, jak należy umieścić pierścień 29 w odpowiednim wyźłobieniu w nasadkach łopatek. Uskutecznia się to przez skurczenie tak, iż nasadka łopatkki zostaje w sposób pewny dociśnięta do pierścienia przytrzymującego 28, zanim nałoży się pierścień nośny.

Na fig. 13 uwidoczniono luz 30 w wyźłobieniu, przeznaczonym na kołnierz 27. Ten luz jest tak wymiarowany, iż przy osiowym i promieniowym przesunięciu pierścienia nośnego i łopatek w stosunku do siebie podczas łączenia, nie przeszkadza kołnierz 27 pierścieniowi przytrzymującemu. Kołnierze 26 i 27 (fig. 13) oraz ewentualnie także pierścień przytrzymujący 28 (fig. 14) mogą całkowicie wypełniać odpowiednie wyźłobienia przez poddanie ich sprasowaniu.

Odmiana połączeń z fig. 13 uwidocznioma jest na fig. 13a. W tym przypadku pierścień przytrzymujący 4 jest wtłoczony na kołnierz 27 oddzielnego pierścienia 25, który w tym przypadku wykonany jest z łatwo dającego się walcować materiału tak, iż w miarę kurczenia się pierwotnie skośnie wystający kołnierz 26 wciśnięty zostaje przez walcowanie do odpowiedniego wyźłobienia w nasadce.

W wykonaniu, przedstawionym na fig. 15, pierścień nośny 4 jest zaopatrzony w kołnierz 31, skierowany do środka, który wchodzi do wyźłobienia w nasadzie 2. Ażeby nasada mogła niezależnie od tego kołnierza, być wprowadzona do wyźłobienia pierścienia nośnego, musi być szerokość tego wyźłobienia zwiększona o wielkość, zależną od długości promienia kołnierza 31. Po połączeniu nasady z pierścieniem nośnym, wpro-

wadza się pierścień przytrzymujący 32, jak przy uszczelnianiu, do wyźłobienia po wewnętrznej stronie nasadki, po czym połączenie zakończy się przez sprasowanie krawędzi 33 tak, iż opiera się ona o występującą krawędź pierścienia 32. Dzięki temu osiąga się połączenie typu bagnetowego, które można stosować łącznie z innego rodzaju połączeniami.

Kąty powierzchni granicznych nasady, wyźłobień i kołnierzy, mogą oczywiście być inne, niż uwidoczniono na rysunku, nie odbiegając od istoty wynalazku. Np. jak uwidoczniono na fig. 16 nasada 2 może być ukształtowana jako zapadka, a przeciwległa ściana boczna w wyźłobieniu 22 może być równoległa, zbieżna lub rozbieżna. Tak samo można zastosować luz między przyległymi powierzchniami tam, gdzie na rysunku przedstawiono bezpośredni styk. Ponadto nasadę i pomocnicze środki przytwierdzające można kombinować w inny sposób niż opisano.

Fig. 17—24 przedstawiają kilka dalszych odmian.

Fig. 17—21 przedstawiają połączenia o zamknięciu bagnetowym. W wykonaniu, uwidocznionym na fig. 18, wprowadza się materiał uszczelniający 34 pod każdą nasadę przez otwór 35 w części środkowej nasady, poniżej linii kreskowanej 36 i za pomocą tego środka uzyskuje się styk w miejscu 37 między nasadami i pierścieniem nośnym po stronie, przeciwległej do otworu. Linia kreskowana 38 na fig. 19 oznacza połączenie w tym miejscu kołnierza z wyźłobieniem. Na fig. 20 uwidoczniono pierścień 39 mający to samo działanie jak pierścień 25 i 28 na fig. 13 i 14. Na fig. 21 przeznaczona jest krawędź 40 do współdziałania z wyźłobieniem w pierścieniu nośnym przez walcowanie albo prasowanie w kierunku strzałki 41.

Na fig. 22 uwidoczniono pierścień 42, wykonany z kilku części, umieszczony w swoim właściwym położeniu i przytwierdzony przez podanie krawędzi 43 pierścienia nośnego działaniu walcującemu tak, aby współdziałał z wyźłobieniem w pierścieniu 42. Wykonanie, uwidocznione na fig. 23 posiada kilka skośnych części 44, skierowanych do góry. Na fig. 24 uwidoczniono część przytrzymującą 45 a drugą część przytrzymującą 46 zaznaczono liniami kreskowanymi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pierścień łopatkowy do maszyn o promieniowym przepływie sprężystego czynnika napędowego, zwłaszcza do turbin o promieniowym przepływie lub sprężarek o łopatkach,

umieszczonych między dwoma lub kilku pierścieniami nośnymi, zaopatrzonymi w wyźłobienia do umieszczenia nasadek tych łopatek, znamieny tym, że kształt tych nasadek i kształt wyźłobień w pierścieniach nośnych jest tak dobrany, iż pozwala na połączenie nasad i wyźłobień ze sobą za pomocą złożonego ruchu osiowego i promieniowego.

2. Sposób wyrobu pierścieni łopatkowych według zastrz. 1, znamieny tym, że łopatki zaopatrzone są w nasady, a pierścienie nośne w wyźłobienia, dzięki czemu nasady łopatek łączy się z wyźłobieniem za pomocą złożonego ruchu promieniowego i osiowego łopatki i pierścienia.
3. Sposób według zastrz. 2, znamieny tym, że łopatki, potrzebne do utworzenia pierścienia łopatkowego, gromadzi się w znany sposób jako zespół pierścieniowy w przyrządzie dociskowym o zmiennej średnicy, po czym nasady kształtuje się, nadając im żądany profil, następnie jedną lub kilka łopatek usuwa się z urządzenia dociskowego tak, aby zmniejszyć jego średnicę jak również średnicę pierścieniowego zestawu łopatek, po czym nasady łopatkowe wprowadza się do wyźłobień pierścieni nośnych i doprowadza do położenia, zapewniającego bezpieczne połączenie między łopatką a wyźłobieniem za pomocą złożonego przesunięcia osiowego i promieniowego łopatek i pierścieni nośnych.
4. Sposób według zastrz. 3, znamieny tym, że łopatki układa się w urządzeniu zaciskowym, którego średnicę można nastawiać tak, iż łopatki tworzą pierścień o średnicy, pozwalającej na wprowadzenie nasad łopatkowych, po nadaniu im żadanego profilu, do wlotu wyźłobień w pierścieniach nośnych i wsunięciu ich dzięki złożonemu ruchowi osiowemu i promieniowemu łopatek i pierścieni nośnych w stosunku do siebie.
5. Sposób według zastrz. 2 i 3, znamieny tym, że ułożenie łopatek w urządzeniu dociskowym z utworzeniem zestawu pierścieniowego i po nadaniu nasadom łopatkowym żadanego profilu, ogrzewa się pierścienie nośne i pierścień łopatkowy albo pierścień łopatkowy w taki sposób, iż powstają różnice temperatur między tymi częściami dostatecznie duże, aby umożliwić promieniowe wzajemne przesunięcie między pierścieniami nośnymi i pierścieniem łopatkowym, dzięki czemu można wprowadzić nasadki łopatkowe do

- włotów wyżłobień w pierścieniach nośnych, po czym następuje wyrównanie temperatur, przez co pierścień łopatkowy i pierścienie nośne spowodowane są do wykonania w stosunku do siebie przesunąć osiowych i promieniowych, co umożliwia wsunięcie nasadek do wyżłobień.
6. Sposób według zastrz. 3—5, znamieny tym, że łopatki umieszczone w pierścieniach nośnych są równomiernie rozmieszczone na obwodzie pierścieni nośnych i przytwierdzone do nich względnie umieszczone przez włączenie części, tworzących odstępy, między różne nasadki łopatkowe.
 7. Sposób według zastrz. 3—5, znamieny tym, że pierścień łopatkowy jest uzupełniony przy pomocy jednego lub kilku łopatek w celu wytworzenia kompletnego pierścienia i że ta dodatkowa łopatka jest przytwierdzona względnie dodatkowe łopatki są przytwierdzone do pierścienia.
 8. Sposób według zastrz. 2—7, znamieny tym, że zabezpieczenie połączenia między nasadką łopatki i pierścieniem nośnym osiąga się przez połączenie tychże na wewnętrznym obwodzie pierścienia łopatkowego za pomocą materiału uszczelniającego albo za pomocą spawania.
 9. Urządzenie do przeprowadzania uszczelnienia według zastrz. 8, znamienne tym, że materiał uszczelniający stanowi sztywną taśmę, której zgięta część stanowi umocnienie między nasadką łopatki i pierścieniem nośnym wewnątrz szczeliny, utworzonej wewnątrz połączenia.
 10. Urządzenie dociskowe, używane do przeprowadzania sposobu według zastrz. 3—5, znamienne tym, że posiada pierścień o cylindrycznym obwodzie zewnętrznym do przyjmowania pierścieniowego zespołu łopatek oraz pojedynczą lub podwójną stożkową wewnętrzną powierzchnię obwodową, naciętą i przesuwnie osadzoną, dla osiowego przesunięcia na jednym lub dwóch pierścieniach, posiadających odpowiednie stożkowe zewnętrzne powierzchnie obwodowe.
 11. Sposób według zastrz. 2, znamieny tym, że wzniesienie na wewnętrznej i zewnętrznej albo zewnętrznej stronie w wyżłobieniu pierścienia nośnego dociska się do nasadkowej części łopatki za pomocą walcowania.
 12. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że pierścień nośny jest zaoblony na nasadkowej części łopatki, np. w połączeniu z procesem skurczenia.
 13. Pierścień łopatkowy według zastrz. 1, znamieny tym, że część nasadkowa łopatek posiada skośne, skierowane w górę występy, których powierzchnie obrotowe są do siebie równoległe albo zbieżne w kierunku zewnętrznych końców, oraz że pierścień nośny jest zaopatrzony w wyżłobienia o odpowiednim kształcie.
 14. Pierścień łopatkowy według zastrz. 1, znamieny tym, że łączenie łopatki jest skombinowane z pomocniczym połączeniem, mającym na celu ulepszenie zespolenia łopatki z pierścieniami nośnymi w celu przeciwdziałania skręcaniu przez działające siły styczne.
 15. Pierścień łopatkowy według zastrz. 14, znamieny tym, że pomocnicze przymocowanie składa się z wyżłobienia i kołnierza.
 16. Pierścień łopatkowy według zastrz. 14, znamieny tym, że występ nasadki łopatki posiada kształt kołnierza, który można złączyć z wyżłobieniem w pierścieniu nośnym za pomocą prasowania, walcownia i/lub zaginania.
 17. Pierścień łopatkowy według zastrz. 14, znamieny tym, że jedna krawędź pierścienia nośnego posiada część, podobną do kołnierza, współdziałającą z wyżłobieniem w nasadzie łopatki dzięki walcowaniu oraz/lub zaginaniu.
 18. Pierścień łopatkowy według zastrz. 14, znamieny tym, że oddzielny pierścień jest złączony z wyżłobieniem w nasadzie łopatki.
 19. Pierścień łopatkowy według zastrz. 4, znamieny tym, że łopatki i pierścień nośny są połączone za pomocą oddzielnego pierścienia, posiadającego kołnierz, złączony odpowiednio z wyżłobieniem, utworzonym w nasadzie łopatek i w pierścieniu nośnym.
 20. Pierścień łopatkowy według zastrz. 14, znamieny tym, że między zewnętrznym obwodem nasady łopatkowej oraz pierścieniem nośnym zastosowano połączenie, składające się z wyżłobienia i kołnierza, w którym stosuje się materiał uszczelniający jak pierścień lub tym podobny wewnątrz nasady łopatkowej w celu otrzymania połączenia bagnetowego.
 21. Sposób wytwarzania pierścieni łopatkowych według zastrz. 18 i 19, znamieny tym, że łopatki gromadzi się na urządzeniu dociskowym tak, iż tworzą one pierścień, kształtuje części nasadowe łopatek dożądanego profilu, zmienia średnicę pierścienia łopatkowego i/lub pierścienia oddzielnego, np. przez dzia-

łanie cieplne w celu spowodowania różnic temperatur, wystarczających do wtłoczenia oddzielnego pierścienia do środka pierścieniowego zespołu części nasadowych łopatek, a po wsunięciu zmienia się wyżej opisaną średnicę w kierunku odwrotnym tak, aby oddzielny pierścień mógł wejść do wyżłobień w części nasadkowej łopatki i osadza pierścień nośny na pierścieniowym zespole nasad łopatkowych przez skurczenie i/lub zaginanie.

22. Sposób wytwarzania pierścieni łopatkowych według zastrz. 1—21, znamienny tym, że powoduje się, iż część podobna do kołnierza

wypełnia całkowicie wyżłobienie przez odwrócenie jej.

23. Sposób wytwarzania pierścieni łopatkowych według zastrz. 19, znamienny tym, że pierścień nośny jest skurczony przez wyżłobienie w odpowiednim kołnierzu oddzielnego pierścienia, podczas gdy drugi kołnierz tego oddzielnego pierścienia łączy się z wyżłobieniem nasady łopatkowej za pomocą walcowania.

• Svenska Turbinfabriks
Aktiebolaget Ljungström

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

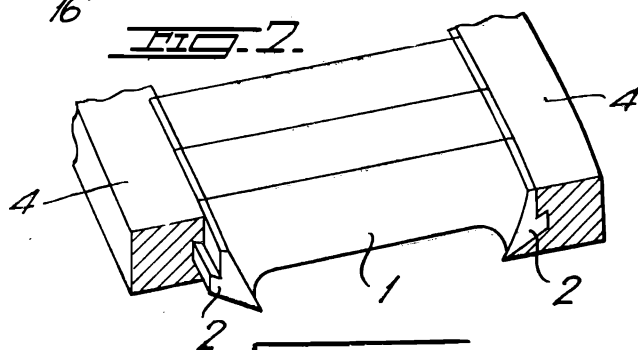
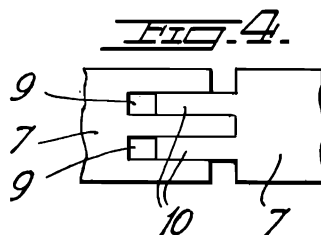
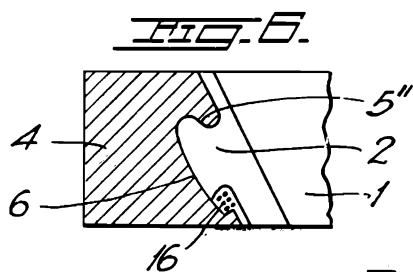
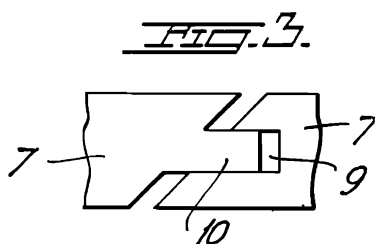
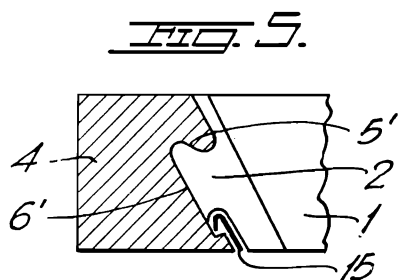
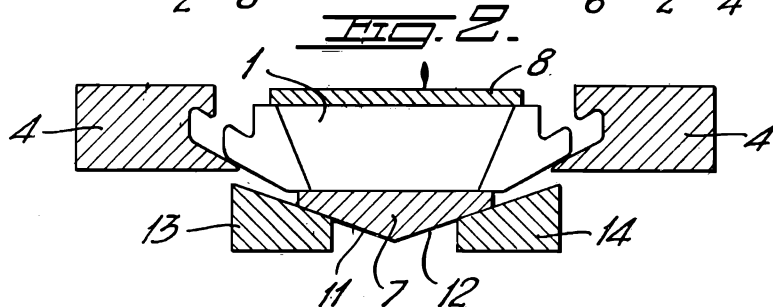
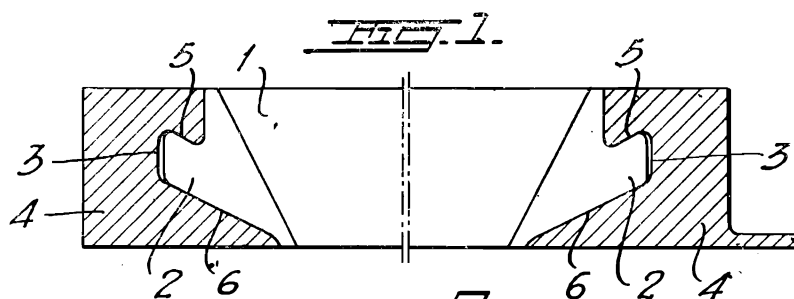


FIG. 8.

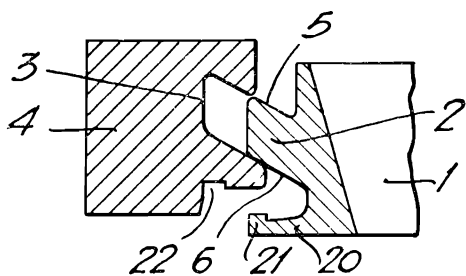


FIG. 9.

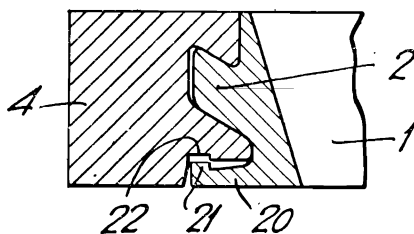


FIG. 10.

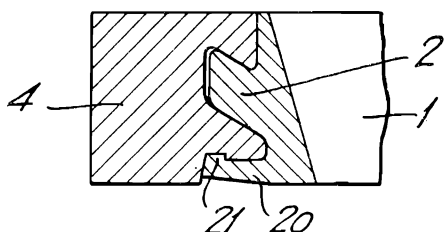


FIG. 11.

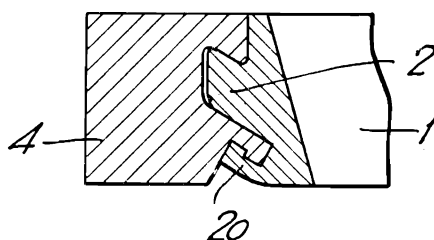


FIG. 12.

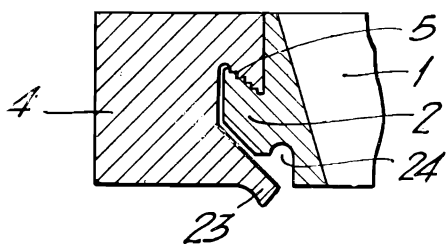


FIG. 13.

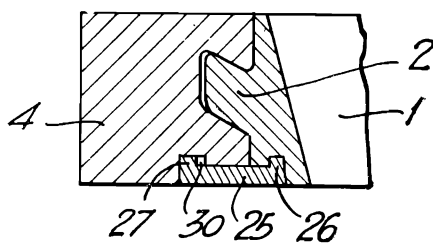


FIG. 14.

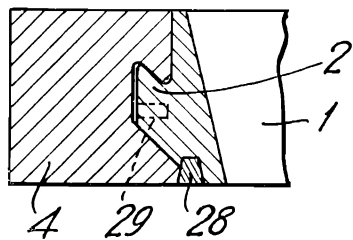


FIG. 15.

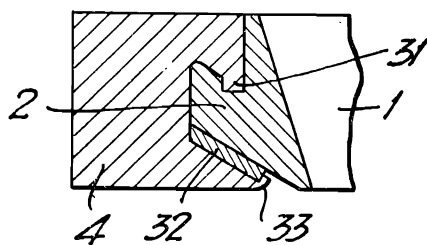


FIG. 16.

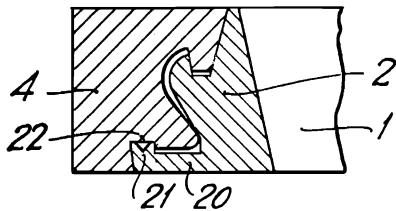


FIG. 17.

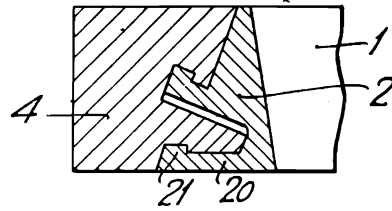


FIG. 18.

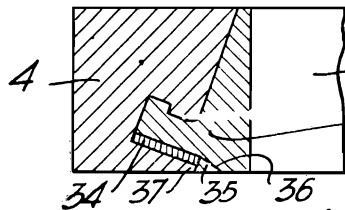


FIG. 19.

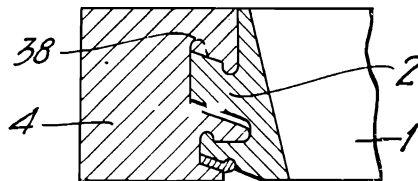


FIG. 20.

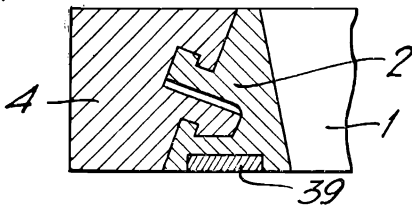


FIG. 21.

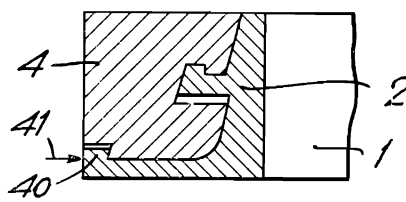


FIG. 22.

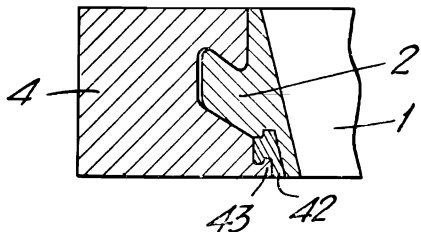


FIG. 23.

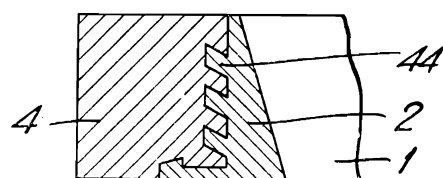


FIG. 23a.

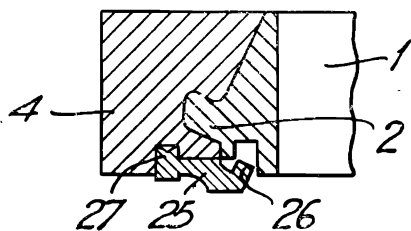


FIG. 24.

