

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30875

Kl. 462, 1/40

Holzwarth-Gasturbinen Aktiengesellschaft, Zug

F02f 1/10

Zabezpieczenie od nadmiernych natężeń, powodowanych przez ciepło i zmiany temperatury, części brzegowych i narożnikowych jednolitych poza nimi odlewów maszynowych

Zgłoszono 21 czerwca 1939

Udzielono 25 sierpnia 1942

Pierwszeństwo: 30 czerwca 1938 (Niemcy)

Wynalazek niniejszy dotyczy zabezpieczenia od nadmiernych natężeń, powodowanych przez ciepło i zmiany temperatury, części brzegowych i narożnikowych jednolitych poza nimi odlewów maszynowych, zwłaszcza odlewów części turbin spaliniowych, posiadających wydrążenia. Gdy części brzegowe względnie narożnikowe są utworzone w zwykły sposób na odlewie, to jednocześnie dwa czynniki powodują znaczny przyrost natężeń pod działaniem ciepła i zmian temperatury. Wykonanie brzegu lub narożnika jako części odlewu powoduje nieuniknione zgrubienie ścianki w tych miejscach, a wskutek tego miejscowe powiększenie ilości tworzywa. Ze wzglę-

du na ewentualne przesunięcia się rdzeni odlewniczych możliwość uniknięcia powstawania takich zgrubień w ściankach jest ograniczona, wobec czego powstałe w ten sposób miejscowe nagromadzenia tworzywa powiększają natężenia, które muszą powstawać z powodu przepływu ciepła przez ściankę wskutek różnicy temperatur w różnych miejscach. Z drugiej strony takie brzegi i narożniki, gdy odnośne części maszyn służą do prowadzenia bardzo gorących czynników, np. przegrzanej pary, gazów spalinowych lub podobnych, znajdują się zwykle tam, gdzie te czynniki przepływają z szczególnie dużą szybkością. Zdarza się to szczególnie w silnikach spali-

nowych, zwłaszcza turbinach spalinowych, gdyż takie brzegi znajdują się w gniazdach zaworów, w przejściach między poszczególnymi częściami komory spalania, w łączach dysz i innych miejscach. Ogólnie wiadomo, że przenoszenie ciepła z czynnika na ściankę, odbierającą ciepło, znacznie wzrasta z szybkością przepływu tego czynnika, a w pobliżu szybkości dźwięku nawet raptownie. Pod wpływem działających w ten sposób właśnie na zgrubienia tworzywa powiększonych ilości ciepła przepływającego brzegi i narożniki są narażone na nadmierne natężenia, wskutek czego po stosunkowo krótkim okresie czasu brzegi i narożniki odlewu, poza tym znajdującego się w stanie nienagannym, zostają uszkodzone, a zwłaszcza powstają pęknięcia włoskowate. W chłodzonych częściach silnika może wskutek tego nie tylko przenikać czynnik chłodzący, lecz także gorące gazy mogą się przeciskać do komór chłodzących i wskutek swego niewątpliwie większego ciśnienia wytłaczać czynnik chłodzący, powodując w ten sposób całkowite zniszczenie odlewu.

Zadaniem niniejszego wynalazku jest wykonanie brzegów i narożników w odlwach wspomnianych maszyn tak, iż zupełnie unika się miejscowych nagromadzeń tworzywa, a tym samym pogrubienia ścianki. Wręcz przeciwnie, grubość ścianki jest zmniejszona, brzeg zaś lub narożnik jest wykonany ze szczególnie odpowiedniego i niezawodnego tworzywa, odpornego na zwiększone natężenia, powodowane przez ciepło i zmiany temperatury, których powstawanie na narożnikach i brzegach jest nieuniknione wskutek szybkości w tych miejscach przepływu czynnika, przenoszącego ciepło.

Wynalazek rozwiązuje to zadanie w ten sposób, że brzegi lub narożniki tworzą oddzielne wkładki na stałe połączone z odlewem, posiadające najlepiej kształt dostosowany do tego odlewu, przynajmniej na

brzegach względnie narożnikach, oraz ściankę cieńszą w porównaniu ze ścianką odlewu. Według dalszej cechy wynalazku wydrążenia wkładek, powstałe wskutek zmniejszenia grubości ich ścianek, stanowią komory do chłodzenia, połączone najlepiej z takimiż komorami w odlewie samym. Najlepiej wykonać wkładki w postaci pierścieniowych części o kątowym przekroju poprzecznym. Z odlewem mogą one być łączone przez spawanie. Gdy te katowe wkładki posiadają boki, nachylone w przybliżeniu prostopadle, albo gdy ich przekrój poprzeczny jest korytkowy, osiąga się pewną podatność, dzięki czemu wkładki mogą się dostosowywać do różnych rozszerzeń poszczególnych ścianek takich odlawów.

Rysunek przedstawia przykłady wykonania przedmiotu niniejszego wynalazku. Fig. 1 przedstawia w przekroju podłużnym rozrządzany zawór wylotowy komory spalania, przez który gazy spalinowe po całkowitym spalaniu dopływają do dyszy turbiny spalinowej, a fig. 2 — w przekroju podłużnym koniec części składowej silnika spalinowego, znajdujący się w przejściu między cylindryczną i stożkową częścią komory spalania albo w przejściu między osłoną zaworową i połączoną z nią częścią maszyny.

Na fig. 1 jest uwidoczniła zwykła dwuścienna odlana część 1 maszyny, posiadająca przestrzeń chłodzącą 2. Grzybek zaworowy jest oznaczony liczbą 3, a jego trzon — liczbą 4. Trzon zaworowy jest połączony z nie uwidoczniłym na rysunku mechanizmem rozrządzającym, za pomocą którego zawór 3 przy współdziałaniu ciśnienia czynnika roboczego podnosi się z swego gniazda 5, wskutek czego gazy spalinowe przepływają początkowo z nadkrytyczną szybkością przez chwilowo zwężony prześwit, w dalszym zaś ciągu z malejącą szybkością obok brzegu 5.

Gdyby cała osłona zaworowa wraz

z gniazdem 5 była wykonana jako jednolity odlew, brzeg 5 byłby narażony na bardzo duże natężenia, powodowane przez ciepło i temperatury, których nie mógłby wytrzymać w ruchu ciągłym. Wykonanie gniazda zaworowego 5 powoduje zawsze miejscowe nagromadzenie tworzywa. Gdyby nawet chciano temu zapobiec przy wykonywaniu, nie można uniknąć nagromadzenia się tworzywa w pewnych miejscach, gdyż ta część tworzywa jest za mała, aby mogła być wyrównana przez odpowiednie ukształtowanie wewnętrznej powierzchni odlewu. Położenia rdzenia odlewniczego nie można w każdym razie tak dokładnie ustalić, aby próba wyrównania miała widoki powodzenia. Właśnie takie nieuniknione zatem nagromadzenie tworzywa podlegałoby więc wskutek powstających przy otwarciu zaworu niezwykle dużych przejść ciepła, następujących przy opłukiwaniu gniazda zaworowego przez gazy spalinowe, przepływające z największą szybkością i znajdujące się pod największym ciśnieniem oraz posiadające najwyższą temperaturę, takim natężeniom od zmian temperatur, iż na dłuższy okres czasu nie mogłoby ich wytrzymać.

Powstające wskutek tego niebezpieczeństwo tworzenia się pęknięć i rysów w odlewie w gnieździe samym i obok niego usuwa się według wynalazku w ten sposób, że gniazdo 5 jest wykonane z oddzielnej wkładki 8, założonej w odlewie 1 i z nią połączonej za pomocą szwów spawanych 6, 7, której ścianka 8' stanowi przedłużenie kształtu odlewu 1, przy czym grubość ścianki 9 wkładek, zwłaszcza na brzegach i narożnikach, jest znacznie zmniejszona w porównaniu z grubością ścianki odlewu 1. Dzięki temu unika się przede wszystkim wszelkich nagromadzeń tworzywa w obrębie zwiększonych szybkości przepływu gazów spalinowych. Na ich miejscu znajdują się raczej bardzo cienkie ścianki, odporne na większe skoki temperatur i wskutek

tego skutecznie zabezpieczone przeciw natężeniom, powodowanym przez temperatury. Nakładka 8 o korytkowym przekroju poprzecznym może być wykonana oddzielnie, obrobiona i zbadana, przy czym można ją wykonać z tworzywa, odpowiadającego bez względu na możliwości odlewania najlepiej wymaganiom. Wreszcie rdzenie do wykonania przestrzeni chłodzącej 2 w odlewie 1 mogą być bardzo łatwo założone względnie umocowane. Ułatwione jest także usuwanie materiału rdzeniowego po odlaniu, wobec czego pominąć można dotychczas stosowane urządzenia do oczyszczania.

Wspomniano już, że nakładka 8 posiada przekrój korytkowy. Powstające w ten sposób wydrążenie 10 stanowi ze względu na wykonanie przestrzeni chłodzącej 2 w odlewie 1 także przestrzeń chłodzącą i jest w tym celu połączone z tą przestrzenią 2. Gdyby odlew 1 nie posiadał przestrzeni chłodzącej, wydrążenie 10 może być użyte jako taka przestrzeń. Ma ona wtedy tę zaletę, że stanowi izolację powietrzną, zmniejszającą względnie zapobiegającą przechodzeniu ciepła z nakładki 8 do odlewu 1, mniej nadającego się do odbierania większych ilości ciepła niż nakładka 8. Oczywiście, to wydrążenie może służyć także jako przestrzeń chłodząca do przepływu dowolnego czynnika chłodzącego.

Na fig. 1 jest uwidocznione, że wszystkie ścianki nakładki 8 posiadają grubość mniejszą od grubości odlewu 1, wskutek czego wszystkie natężenia, które mogłyby powstawać pod wpływem wysokich temperatur, zostają zmniejszone do wielkości dopuszczalnej przy ciągłym ruchu.

Zastosowana według fig. 1 do zaworów dyszowych budowa według wynalazku może być odpowiednio użyta także w złączu przestrzeni chłodzącej 11 w odlewie 12 z inną częścią silnika, jak uwidoczniono na fig. 2. Odlew 12 może przy tym stanowić cylindryczną część środkową komory

wzbuchowej, z którą łączy się stożkowo koniec wlotowy i wylotowy albo też może stanowić osłonę zaworową, połączoną z częścią silnika. Można również część brzegową względnie narożnikową wykonać jako gniazdo zaworowe, np. podobnie jak w przykładzie wykonania według fig. 1, przedstawiającej zawór dyszowy komory wzbuchowej. Przestrzenie chłodzące 11 mogą być wykonane także w różny sposób. Nakładka może być najlepiej wykonana o okrągłym przekroju poprzecznym. Przestrzenie chłodzące 11 mogą być także wykonane jako cylindryczne wydrążenie odlewu 12 i rozmieszczone na linii kołowej jedno obok drugiego, przy czym taka budowa jest szczególnie korzystna dla komór wzbuchowych. Niezależnie od tych możliwości wykonania wyróżnia się budowa według wynalazku następującymi cechami.

Brzegową część odlewu stanowi oddzielna z odlewem za pomocą szwów spawanych 13, 14 na stałe połączona nakładka 15, której ścianka 15' schodzi się ze ścianą odlewu 12, posiada jednak znacznie mniejszą grubość. Boki tej nakładki kąto-wej są w przybliżeniu prostopadłe, wobec czego powstaje szczególnie podatny narożnik odlewu, przystosowujący się do różnych zmian zewnętrznej i wewnętrznej ścianki odlewu 12. Przez zmniejszenie grubości ścianki nakładki w porównaniu ze ścianką odlewu pod nakładką powstaje przestrzeń 16, połączona z przestrzenią 11 odlewu 12 we wspólną przestrzeń chłodzącą. Czynniki chłodzący może skutecznie opłukiwać wysoko natężony i ze względu na to szczególnie cienki narożnik 17 nakładki 15, dzięki czemu na tym narożniku jest zapewnione niezawodne odprowadzanie ciepła. Dzięki temu natężenia, powodowane przez temperatury mimo stosunkowo dużego przenoszenia ciepła, które może powstawać na narożnikach 17, utrzymują się w granicach dopuszczalnych dla ruchu

ciąglego, wobec czego usunięte jest niebezpieczeństwo powstawania pęknięć i rysów w nakładce 15, gdyż w miejscu dotychczas nieuniknionego nagromadzenia tworzywa grubość ścianki jest znacznie zmniejszona. Oczywiście, narożnik 17 może być tak samo lub w podobny sposób wykonany jako gniazdo zaworowe, jak to uwidoczniło na fig. 1. Tak samo można zastosować do wykonania przedmiotu według fig. 2 odpowiednie tworzywo, jak opisano w związku z fig. 1.

Oczywiście, według wynalazku można cechy, opisane w przykładzie wykonania według fig. 1 i 2, zastosować do każdej innej odlewanej części maszyny, o ile chodzi o uniknięcie natężeń, powodowanych przez ciepło i zmiany temperatury przy bardzo dużym przenoszeniu ciepła.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Zabezpieczenie od nadmiernych natężeń, powodowanych przez ciepło i zmiany temperatury, części brzegowych i narożnikowych jednolitych poza nimi odlewów maszynowych, zwłaszcza odlewów składowych turbin spalinowych, zaopatrzonych w wydrążone przestrzenie, znamienne tym, że stanowią go oddzielne wkładki, odpowiadające swym kształtem brzegom i narożnikom odlewu, założone w tym odlewie i z nim na stałe połączone oraz posiadające przynajmniej na swych brzegach względnie narożnikach ścianki o grubości zmniejszonej w porównaniu z grubością ścianki odlewu.

2. Zabezpieczenie według zastrz. 1, znamienne tym, że przestrzenie, utworzone we wkładce odlewu przez zmniejszenie grubości jej ścianki, stanowią przestrzenie chłodzące, połączone najlepiej z przestrzeniami wydrążonymi względnie chłodzącymi odlewu.

3. Zabezpieczenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że wkładki są wykonane

w postaci pierścieniowych narożników i połączone z odlewem najlepiej za pomocą spawania.

4. Zabezpieczenie według zastrz. 1 — 3, znamienne tym, że wkładki kątowe posiadają w przybliżeniu prostopadłe boki.

5. Zabezpieczenie według zastrz. 1 —

3, znamienne tym, że wkładki kątowe mają korytkowy przekrój poprzeczny.

H o l z w a r t h - G a s t u r b i n e n
A k t i e n g e s e l l s c h a f t

Zastępca: inż. F. Winnicki
rzecznik patentowy

Fig. 1

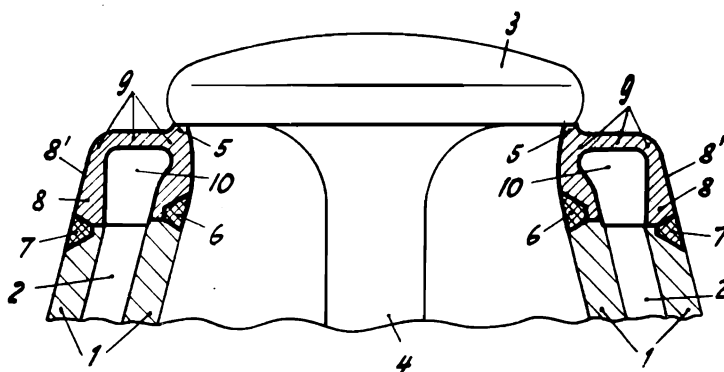


Fig. 2

