

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

PO2c 7100

Nr 31339

Kl. 46 f, 8/03

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, Baden

Łopatką turbinową z urządzeniem, zabezpieczającym ją przed wysokimi temperaturami, i sposób jej wykonania

Zgłoszono 7 lutego 1939

Udzielono 6 stycznia 1943

Pierwszeństwo: 8 lutego 1938 (Niemcy)

Projektowano już ochładzanie łopatek, stosowanych w wysokich temperaturach, jak to ma miejsce w turbinach gazowych i parowych, przez opłukiwanie łopatek czynnikiem chłodzącym, zimniejszym niż czynnik roboczy w taki sposób, że czynnik chłodzący stanowi warstwę powierzchnią, po której płynie gorący czynnik roboczy. Według dotychczasowych projektów czynnik chłodzący wprowadzono przez kanał do łopatki, z której wychodził on przez szczelinę lub szczeliny i opłukiwał powierzchnię zewnętrzną łopatki. Próby wykazały jednak, że jest bardzo trudno w powyższy sposób uzyskać takie rozdzielenie czynnika chłodzącego, aby łopatką była równomiernie chłodzona, przy czym szcze-

gólnie koniec łopatki, przeciwległy jej nasadzie, wymagający największego chłodzenia, otrzymywał go zbyt mało wskutek spadku ciśnienia w kanale doprowadzającym czynnik chłodzący, zachodzącego zwłaszcza w łopatkach kierowniczych.

Wynalazek niniejszy zaradza tej niedogodności w ten sposób, że przewiduje dwa rodzaje kanałów, z których jeden (należy doń kanał doprowadzający) prowadzi czynnik chłodzący, np. powietrze, do łopatki i przez nią, drugi zaś rodzaj kanałów, rozprowadzających czynnik chłodzący, po jednej przynajmniej stronie łopatki łączy się z pierwszym za pośrednictwem otworów lub szczelin, których wymiarami, licząc

bą i rozstawieniem uzyskuje się równomierne chłodzenie łopatk.

Rysunki, przedstawiające szereg przykładowych wykonani, objaśniają wynalazek bliżej. Przykłady te przedstawiają łopatki turbin gazowych i parowych.

Kanał doprowadzający a może być w sposób znany wykonany w łopatce, zrobionej z pełnego profilowego pręta przez jedno wywiercenie (fig. 2) lub drogą kilku zachodzących na siebie wierceń (fig. 1). Ten kanał a połączony jest z kanałem rozprowadzającym c otworami b , które są tak rozstawione i mają takie wymiary, że uzyskuje się możliwie równomierne chłodzenie łopatki na całej jej wysokości. Szczelina d w kanale rozprowadzającym może być umieszczona jak na fig. 1, tak że czynnik chłodzący płynie po wklęsłej stronie łopatki lub jak na fig. 2 tak, że omywany nim jest grzbiet łopatki. Najbardziej celowym okazało się jednak opłukiwanie czynnikiem chłodzącym zarówno wklęsłej strony łopatki jak i jej grzbietu tak, jak to wskazuje fig. 3, przedstawiająca łopatkę o dwóch kanałach rozprowadzających c .

Łopatkę może być, zgodnie z fig. 4, również tak wykonana, że oprócz przez szczeliny f , g , doprowadzające czynnik chłodzący na grzbiet łopatki i jej stronę wklęsłą, wylot czynnika chłodzącego odbywa się jeszcze w znany sposób bezpośrednio z kanału doprowadzającego przez jedną lub więcej szczelin e , na zaokrąglonej krawędzi wlotowej bezpośrednio w pobliżu gorącego strumienia. Dzięki temu w specjalnych wypadkach uzyskuje się szczególnie skuteczne chłodzenie czynnikiem chłodzącym wychodzącym ze szczeliny e , wzmagającym dalsze chłodzenie, powodowane przez szczeliny f i g .

Kanał rozprowadzający c wykonuje się dogodnie przez zagięcie cienkiego końca h (fig. 2), po wykonaniu otworów b .

Łopatkę może być również wykonana według fig. 5 z jednego kawałka blachy,

który zostaje zgięty i sprasowany przy cienkim końcu łopatki h i następnie tak ukształtowany, że obie połowy blachy zawierają między sobą kanał doprowadzający l i dwa kanały rozprowadzające m . Krawędź wlotowa łopatki może być spojona w miejscu n za pomocą elektrody z materiału odpornego na wysokie temperatury. Spawanie można skutecznie również i tam, gdzie obie blachy pomiędzy obu kanałami rozdzielczymi względnie rozprowadzającymi tworzą przegródkę.

Na fig. 6 łopatkę jest utworzona z dwóch kawałków blachy. Zamocowanie ich wykonuje się dogodnie w drodze punktowego lub rolkowego spawania.

Dla zamocowania łopatki wykorzystuje się dogodnie jedynie profil podstawowy. Zostaje to ułatwione dzięki szczelnemu umocowaniu profilu w wirniku i kadłubie. Kanały rozprowadzające zostają w takim przypadku przerwane nad nasadą łopatki, sama zaś nasada może być skutecznie chłodzona przez wypływ czynnika chłodzącego z kanału rozprowadzającego w kierunku nasady.

Fig. 7 przedstawia przekrój podłużny zamocowanej łopatki, a fig. 8 przekrój poprzeczny nasady łopatki wzdłuż linii 8—8 na fig. 7. Przy zamocowywaniu takiej łopatki ważne jest, aby czynnik chłodzący, np. zimne powietrze, dochodziło bez trudności, co wymaga szczelnego zamocowania i nieskomplikowanego doprowadzania czynnika chłodzącego do poszczególnych łopatek. Uzyskuje się to w następujący sposób. Nasadę łopatki q wstawia się w odpowiedni do jej profilu otwór w blasze r i łączy z nią za pomocą spawania materiałem s lub przez lutowanie, wskutek czego łopatkę połączona jest tylko pośrednio z wirnikiem lub kadłubem turbiny. Utworzony w ten sposób wieniec z łopatkami zostaje złączony z tworzywem wirnika lub kadłuba (ze stali) za pomocą spawania u tak, że kanał dopływowy v łączy się z poszczególnymi

mi kanałami doprowadzającymi łopatek. Część końcowa *w* łopatki może być przy nasadzie usunięta w celu uproszczenia kształtu otworu w blasze *r* na nasadę łopatki. Kanał *v*, którym dopływa czynnik chłodzący, może być połączony otworami *x* z przestrzenią wspólną dla wszystkich rzędów łopatek, do których doprowadza się czynnik chłodzący, albo też do kanału dopływowego *v* każdego rzędu pierścieniowego mogą być przewidziane osobne przestrzenie, które łączą się z odpowiednią ogólną przestrzenią tłoczną wielostopniowej dmuchawy, dostarczającej sprężone powietrze do spalania i chłodzenia.

Pojedynczy kanał doprowadzający, jak to uwidoczniło w powyższych przykładach wykonania, można naturalnie zastąpić kilku takimiż kanałami.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Łopatka turbinowa z urządzeniem zabezpieczającym ją przed wysokimi temperaturami za pomocą czynnika chłodzącego o temperaturze niższej, wpływającego z łopatki, znamienna tym, że przewidziane są dwa rodzaje osobnych, połączonych ze sobą kanałów, z jednej strony do doprowadzenia czynnika chłodzącego przez łopatki, z drugiej — do rozprowadzania czynnika chłodzącego po zewnętrznej powierzchni łopatek.

2. Łopatka według zastrz. 1, znamienna tym, że kanał lub kanały doprowadzające i kanał lub kanały rozprowadzające połączone są ze sobą otworami, które mają takie wymiary i są tak rozstawione, iż uzyskuje się możliwie równomierne chłodzenie łopatki.

3. Łopatka według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że oprócz otworów (*b*) dla czynnika chłodzącego, który przepływa z kanału doprowadzającego do kanału rozprowadzającego przez ten kanał (*b*), a następnie z niego wypływa, wykonuje się jeszcze w znany sposób otwór lub otwory wyjściowe dla czynnika chłodzącego bez-

pośrednio w pobliżu gorącego strumienia na zaokrąglonej krawędzi wlotowej łopatki.

4. Łopatka według zastrz. 1—3, znamienna tym, że do zamocowania łopatki (fig. 7, 8) stosuje się tylko profil zasadniczy, który obejmuje kanał dopływowy.

5. Łopatka według zastrz. 4, znamienna tym, że utworzona nasada łopatki chroniona jest przed nadmiernym nagrzewaniem przez czynnik chłodzący, wypływający z kanału rozprowadzającego w dół.

6. Łopatka według zastrz. 1—5, znamienna tym, że łączy się ona z wirnikiem lub kadłubem turbiny tylko pośrednio, a jest związana drogą lutowania lub spawania z nośnikiem łopatek, który ze swej strony jest przymocowany do wirnika lub kadłuba tak, iż tworzy połączenie szczelne dla kanału, doprowadzającego czynnik chłodzący.

7. Sposób wytwarzania łopatki według zastrz. 1—6, znamienny tym, że w łopacie, wykonanej z pełnego profilowego pręta, kanał doprowadzający wykonywa się drogą jednego lub kilku wierceń, co najmniej zaś jeden kanał rozprowadzający wykonywa się przez wygięcie cienkiej krawędzi (*h*) profilowego pręta, po uprzednim wywierceniu otworów (*b*).

8. Sposób wytwarzania z kawałka blachy łopatki turbiny gazowej lub parowej według zastrz. 1—6, znamienny tym, że blacha ta zostaje zgięta i sprasowana przy ostrym końcu łopatki tak, iż ograniczona przez nią przestrzeń wewnętrzną stanowi kanał doprowadzający i dwa kanały rozprowadzające.

9. Sposób wytwarzania łopatki według zastrz. 1—6, znamienny tym, że składa się ona z dwóch kawałków blachy, które są ze sobą spojone wzdłuż ostrego końca łopatki oraz wzdłuż ścianek tworzących przegródkę między obu kanałami rozprowadzającymi.

Aktiengesellschaft
Brown, Boveri & Cie.
Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

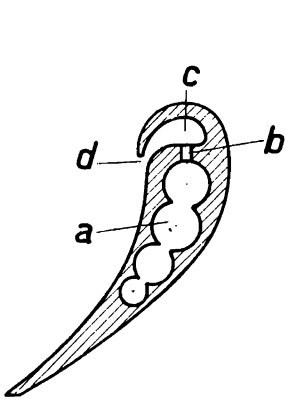


Fig. 1

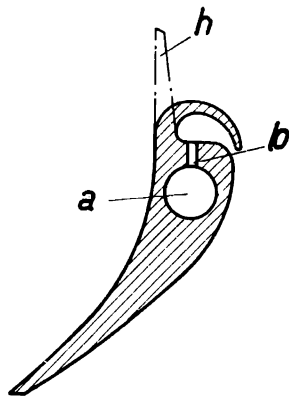


Fig. 2

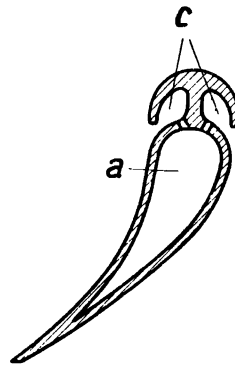


Fig. 3

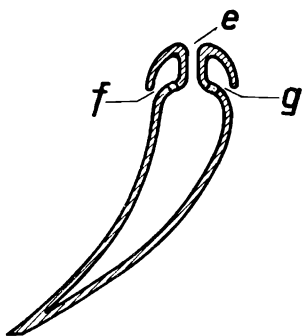


Fig. 4

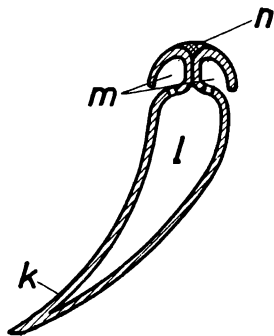


Fig. 5

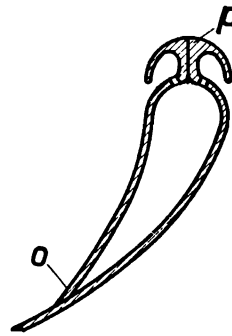


Fig. 6

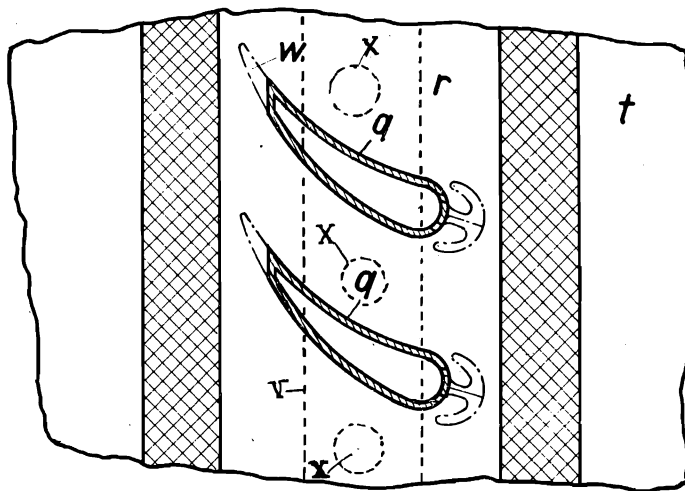
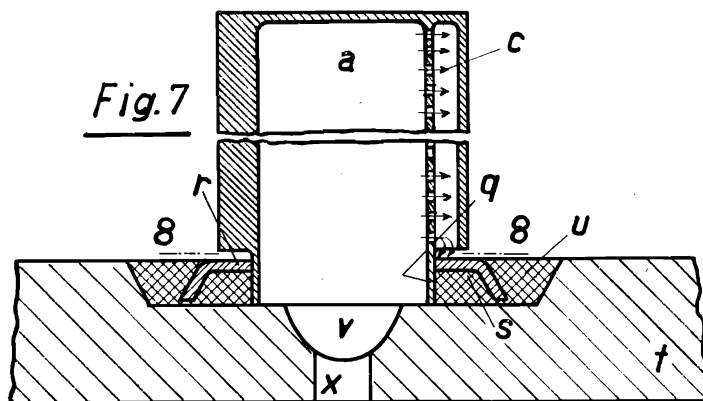


Fig.8