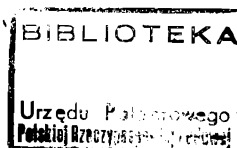


URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY *Fold 5/06*

Nr 2733.

Kl. 14 c 9.

Westinghouse Electric & Manufacturing Co.
(East Pittsburgh, Pennsylvania, Stany Zjednoczone Ameryki).

Turbina parowa.

Zgłoszono 29 kwietnia 1921 r.

Udzielono 29 sierpnia 1925 r.

Pierwszeństwo: 10 maja 1920 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy turbin parowych, złożonych z dwu lub kilku sekcji, osadzonych na wspólnym wale, lub połączonych ze sobą w inny sposób, przyczem jedna lub kilka takich sekcji wiruje jałowo, w czasie gdy pozostałe sekcje pracują.

Przy takich turbinach proponuje się doprowadzać do wirujących jałowo sekcji turbiny stosunkowo chłodną parę w celu zapobieżenia wzrostowi temperatury do granic, jakie mogłyby stać się dla całości turbiny niebezpiecznymi.

Wynalazek niniejszy dotyczy w szczególności turbin, w których jeden lub wszystkie wieńce łopatek pewnej sekcji o niesymetrycznym układzie t. j. takie, które posiadają kąty krawędzi wlotowych większe

od kątów krawędzi wylotowych. W podobnych turbinach sekcja wirująca jałowo obraca się w kierunku przeciwnym do kierunku biegu roboczego tejże sekcji. Jako przykład takiej turbiny może służyć turbina okrętowa, przy której turbiny do ruchu naprzód i wstecz osadzone są na wspólnym wale.

Podobne turbiny, wirując w kierunku przeciwnym, starają się podczas pracy normalnej wprowadzić dopływający środek w ruch w kierunku przeciwnym do kierunku dopływu pary roboczej.

Turbina wtedy wywiera działanie pompy.

W turbinie, posiadającej część łopatek lub wszystkie niesymetryczne, działanie

pompowania powstanie niewątpliwie, o ile tylko turbina zaczyna pracować w kierunku przeciwnym. Ponieważ w ten sposób środek zostaje tłoczony do zamkniętego cylindra, działanie to wkrótce ustaje.

Działanie pompowania, jakie powstaje podczas obrotu turbiny w kierunku przeciwnym, zostaje wyzyskane w myśl niniejszego wynalazku do wytworzenia obiegu pary o odpowiedniej temperaturze przez turbinę lub pewną jej sekcję w tym celu, aby temperatura turbiny nie wzrosła do niebezpiecznej granicy. Urządzenie składa się z jednego lub kilku przewodów albo kanałów, łączących jedno miejsce lub kilka przy normalnej pracy gdzie znajduje się wlot lub część turbiny wysokiego ciśnienia, która powinna być chłodzona, z częścią o odpowiednim ciśnieniu w celu odprowadzenia pary ssanej przez wirującą jałowo sekcję turbiny i wytworzenia ciągłego krążenia pary w turbinie. Normalnem działaniem turbiny nazywa się pracę jej, podczas której energia pary przekształca się na energię mechaniczną.

W jednych wypadkach te przewody prowadzą do komory wydychowej tej samej turbiny, w innych znowu przewody prowadzą do komory wydychowej innej turbiny, albo podgrzewacza wody zasilającej, lub innej części urządzenia, posiadającej odpowiednie ciśnienie. Przetłoczona przez turbinę para może być usunięta, a ciepło odpowiednio wykorzystane. W wypadku gdy wytwarzane ciśnienie pary jest wyższe od ciśnienia w części turbiny o niskim ciśnieniu, albo w sekcji pracującej normalnie, para może być odprowadzona z sekcji jałowej do owej części o niskim ciśnieniu i w tej części wykorzystana.

Krążąca po sekcji jałowej turbiny para musi posiadać taką temperaturę, aby sekcja ta mogła być chłodzona. Para może być doprowadzona z części ciśnienia niskiego lub z wylotu innej sekcji tej samej turbiny po odpowiednim ochłodzeniu

się. W turbinach morskich w czasie, gdy sekcja do ruchu wstecznego wiruje jałowo, para studząca może pochodzić z części niskiego ciśnienia lub z wylotu turbiny, która służy do ruchu naprzód i odwrotnie.

Dla uniknięcia przepływania pary przez przewody opisane podczas normalnej pracy danej sekcji turbiny, przewody zaopatrzone są w odpowiednie zawory, uruchamiane ręcznie lub samoczynnie w odpowiednich chwilach i odcinające dostęp pary do owych przewodów. Często wystarczają zwykłe zawory wsteczne.

Rysunki przedstawiają schematycznie przekroje rozmaitych zespołów turbiniowych z nowem urządzeniem do doprowadzania chłodnej pary do sekcji turbiny, pracującej jałowo.

Fig. 1 przedstawia turbinę naporową do ruchu naprzód 1, umieszczoną w wspólnej osłonie z taką turbiną naporową do ruchu wstecznego 2, której wirnik osadzony jest na tym samym wale, co wirnik pierwszej turbiny. Para dopływa przez wlot 3 do pracy w turbinie 1. Para poruszająca turbinę 2 dopływa przez wlot 4. Obie turbiny posiadają wspólną komorę wydychową 5. Rura 6 posiada ręczny lub samoczynny zawór 7 i łączący komorę wydychową 5 z wlotem turbiny do ruchu naprzód 1.

Podczas pracy normalnej turbiny do ruchu wstecznego 2 przy ruchu jałowym turbiny do ruchu naprzód 1 w kierunku przeciwnym, wynikające działanie pompowania wywołuje krążenie pary przez turbinę 1 z komory wylotowej 5 do otworu wlotowego i zpowrotem przez przewód 6 do komory wylotowej. Zawór 7 powinien być oczywiście otwartym. Podczas pracy normalnej turbiny ruchu naprzód 1, t. j. w chwili gdy turbina ta przetwarza energię pary na energię mechaniczną, zawór 7 zostaje zamknięty. Turbina 2 wiruje jałowo. Para, przepływająca przez nie wskazany na rysunku zawór rozrządczy, dopływa do wlotu 4 i przechodząc przez turbinę do ruchu

wstecznego, może wystarczyć do jej chłodzenia. Jeżeli ta para jest niewystarczającą, można chłodzić tę turbinę zapomocą urządzeń, opisanych dla turbiny do ruchu naprzód. Można również doprowadzać parę do chłodzenia turbiny do ruchu wstecznego w sposób przytoczony powyżej.

Turbina naporowa 1 wysokiego ciśnienia (fig. 2) posiada przewód 8, który łączy wylot z turbiną niskiego ciśnienia 9, również naporową. Obie turbiny służą do ruchu naprzód. Turbina naporowa do ruchu wstecznego 2 mieści się we wspólnej osłonie i na wspólnym wale z turbiną 9. Podczas normalnej pracy turbiny głównej para dopływa przez wlot 3, przechodzi przez turbinę 1, przewód 8 do wylotu turbiny 9 i stamtąd do komór wydychowych 10 i 11; przy pracy naprzód można chłodzić turbinę do ruchu wstecznego 2 w sposób opisany dla fig. 1.

Podczas pracy turbiny 2, turbina niskiego ciśnienia 9 wiruje jałowo w przeciwnym kierunku i ciągnie parę z komór wydychowych 10 i 11, tłocząc je do rury 8. Para powraca przez rurę 12 i przez otwarty zawór 13. Droge pary wskazują strzałki pełne. Podczas ruchu jałowego turbiny 1, w przeciwnym kierunku para chłodząca będzie napływała z przewodu 8, skąd pod wpływem działania pompującego turbiny przejdzie do wlotu i stąd przez przewód 14 do wylotu 11 przez otwarty zawór 15. Rura 12 nie jest w tym wypadku potrzebna. Droge pary wskazują strzałki kreskowane. W turbinach odrzutnych działanie pompujące przy jałowym w kierunku przeciwnym jest za małe, żeby wywołać krążenie pary chłodzącej; w tych wypadkach krążenie pary wywołuje się działaniem ssącym turbiny niskiego ciśnienia 9.

Fig. 3 przedstawia turbinę odrzutną wysokiego ciśnienia do ruchu naprzód 16, której wylot połączony jest rurą 8 z turbiną naporową niskiego ciśnienia 9 o podwójnym wylocie pary. Turbiny do ruchu

wstecznego 17 i 18 umieszczone są na wale głównym. Turbiny te do ruchu wstecznego są typu naporowego. Turbina wysokiego ciśnienia do ruchu naprzód 16 posiada wlot pary 3, a turbina wysokiego ciśnienia do ruchu wstecznego 17 posiada wlot przy 4. Wylot tych turbin połączony jest zapomocą rury 19 z wlotem turbiny niskiego do ruchu wstecznego ciśnienia 18.

Podczas normalnej pracy turbin do ruchu wstecznego i biegu jałowym turbin do ruchu naprzód w przeciwnym kierunku para chłodząca turbiny niskiego ciśnienia 9 doprowadza się z komory wylotowej 10 i 11. Dopływa ona rurą 8 do rury 12 i przez otwarty zawór 13 zpowrotem, jak na fig. 2.

Turbinę wysokiego ciśnienia 16 chłodzi para doprowadzana z wylotu turbiny wstecznej wysokiego ciśnienia 17. Para dopływa rurą 20 przez zawór 21 w sposób opisany powyżej. Droge pary chłodzącej w turbinach 9 i 16 wskazują strzałki pełne.

Podczas pracy turbin do ruchu przedniego, kiedy turbiny 17 i 18 do ruchu wstecznego jałowo biegną, ilość chłodzonej pary przedostającej się przez ołownicę 22 z wlotu turbiny 16 wysokiego ciśnienia można jednakże dopełnić chłodzeniem jednym z wyżej opisanych sposobów.

Urządzenie na fig. 4 podobne jest do takiegoż na fig. 3 i działa w sposób podobny. Włączony tu jest podgrzewacz wody zasilającej 23, połączony z rurą 12, który pozwala wyzyskać ciepło, zawarte w parze, tłoczonej przez turbiny do ruchu naprzód w czasie jej biegu jałowego. Zawór 13 mieści się przytem między rurą 8 i podgrzewaczem 23 i zamyka dopływ pary do podgrzewacza podczas normalnej pracy turbiny.

Jeżeli turbina do ruchu wstecznego niskiego ciśnienia lub któregośkolwiek z jej sekcji jest typu naporowego albo typu, że turbina, wirując w odwrotnym kierunku do normalnego kierunku, działa jak pompa, można stosować przewód, prowadzący od

wylotu do wlotu turbiny do ruchu wstecznego niskiego ciśnienia w celu doprowadzania pary chłodzącej do turbiny do ruchu wstecznego podczas normalnej pracy turbiny do ruchu przedniego. O ile na przewodzie tym znajduje się podgrzewacz, zawór leży między podgrzewaczem a wlotem pary niskiego ciśnienia w sposób podobny do opisanego powyżej do ruchu naprzód. Jeżeli w zespole fig. 2 zastosować podgrzewacz wody zasilającej tenże powinien być umieszczony pomiędzy zaworem 15 i wylotem 11.

Fig. 5 przedstawia układ, podobny do układu fig. 3 przyczem przewód 12, zamiast być połączonym w komorę wydychową 11 połączony jest z częścią pośrednią turbiny do ruchu wstecznego niskiego ciśnienia 18. Energia ciepła pary, która przepływała przez turbinę do ruchu naprzód przy ruchu jałowym, może być wyzyskana w końcowym stopniu do ruchu wstecznego turbiny 18.

W niektórych turbinach ilość łopatek niesymetrycznego układu może być niewystarczająca do wywołania działania pompującego w celu krążenia pary chłodzącej, albo różnica kątów wlotowych i wylotowych łopatek może być również niewystarczająca do tego celu. Jeżeli turbina odrzutna wiruje w kierunku przeciwnym do normalnego nie wytwarza ona również widocznego działania ssącego, ponieważ kąty wlotu i wylotu łopatek są jednakowe. W razie stosowania niniejszego wynalazku i w takich wypadkach, należy stosować urządzenia pomocnicze, aby zapewnić obieg

pary chłodzącej zabezpieczający wirującą jałowo sekcję turbiny od przegrzania.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Turbina parowa, złożona z dwóch lub kilku odrębnych sekcji, z których jedna posiada częściowo lub całkowicie niesymetrycznego układu łopatki, oraz przy których jedna sekcja jałowo wiruje w kierunku przeciwnym do kierunku pracującej sekcji, znamienna tem, że posiada przewód, łączący wlot pary sekcji, wirującej jałowo z miejscem, w którym istnieje takie ciśnienie, iż przez działanie pompujące sekcji, wirującej jałowo, powstaje krążenie pary, chłodzącej przez tę sekcję, lub jej część w kierunku przeciwnym do tego, w jakim para przepływa przez tę sekcję podczas pracy.

2. Turbina według zastrz. 1, znamienna tem, że działanie pompujące jednej sekcji turbiny, wirującej jałowo, wytwarza obieg pary chłodzącej także przez inną sekcję wirującą jałowo, która samodzielnie nie może wytworzyć wystarczającego działania pompującego.

3. Turbina według zastrz. 1, znamienna tem, że para chłodząca, która, zapomocą działania pompującego wirującej jałowo sekcji, przechodzi przez tę sekcję, doprowadzona jest do podgrzewacza wody zasilającej lub do stopnia pracującej turbiny, w celu wykorzystania ciepła, zawartego w parze.

Westinghouse Electric
& Manufacturing Co.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

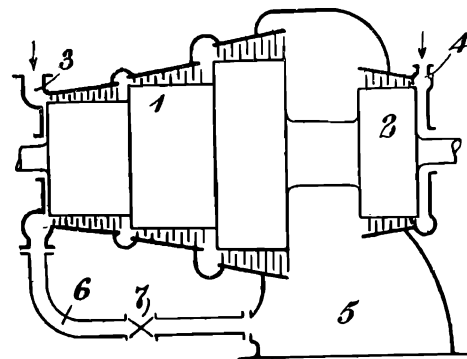


Fig. 2.

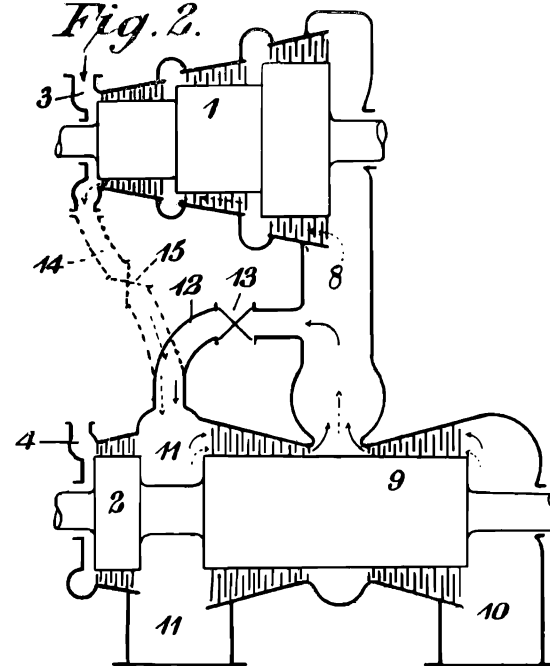


Fig. 3.

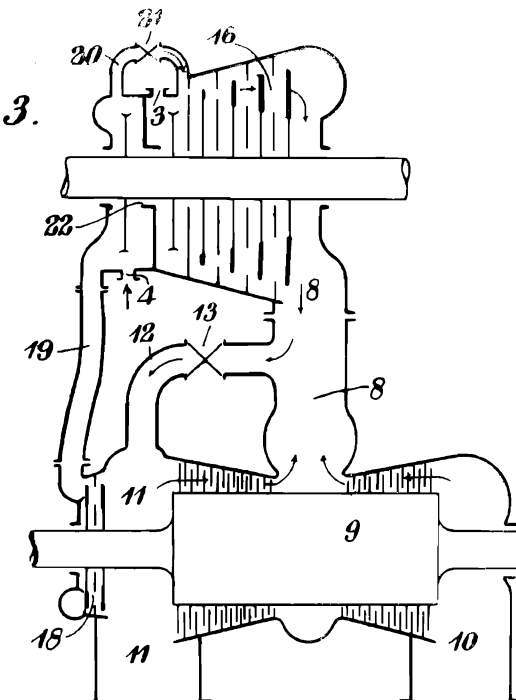


Fig. 4.

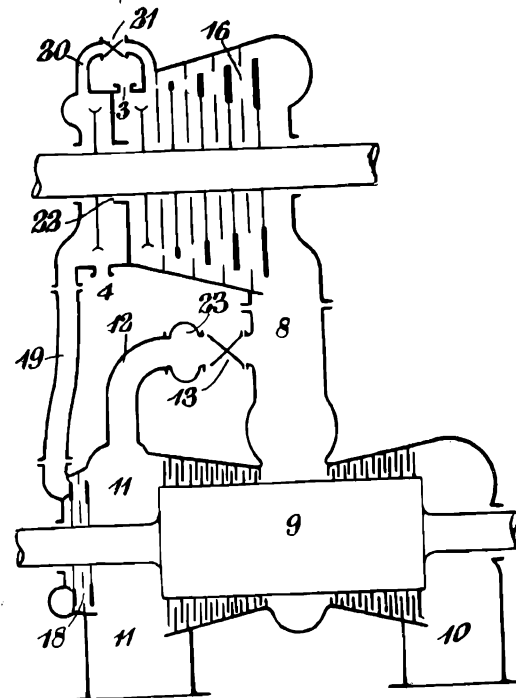


Fig. 5.

