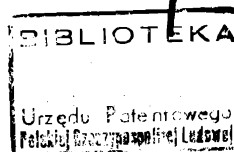


Warszawa, 22 września 1934 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20313.

Kl. 46 f, 9/14

Hans Holzwarth
(Düsseldorf, Niemcy).

Sposób regulacji wybuchowych turbin spalinowych i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 17 grudnia 1931 r.

Udzielono 10 lipca 1934 r.

Pierwszeństwo: 2 stycznia 1931 r. (Niemcy).

Znane są sposoby regulacji wybuchowych turbin spalinowych, według których przez zmianę liczby obrotów sprężarki powietrznej zostaje zmieniona ilość doprowadzanego w jednostce czasu powietrza, mierzona przy tym stanie powietrza, przy jakim ono jest doprowadzane do komór spalania, z jednoczesną zmianą ciśnienia powietrza lub też bez zmiany jego ciśnienia przy odpowiedniej zmianie liczby okresów roboczych komór spalania turbiny na jednostkę czasu. Sposoby regulacji, które są związane ze zmianą liczby okresów roboczych na jednostkę czasu, wymagają jednak specjalnych urządzeń, umożliwiających zastosowanie przerw w pracy ko-

mór spalania względnie przerw w zapłonach i t. d. Wynalazek niniejszy ma na celu uzyskanie takiego sposobu regulacji, który nie wymaga tych mniej lub więcej złożonych urządzeń, niezbędnych do otrzymania zmiany liczby okresów roboczych na jednostkę czasu. Zadanie zostaje według wynalazku rozwiązane w ten sposób, że ilość powietrza, doprowadzana w jednostce czasu zapomocą sprężarki, mierzona przy tym stanie, w jakim jest doprowadzana do komór spalania, zostaje przy niezmienionej liczbie okresów roboczych i niezmienionej liczbie czynnych komór spalania utrzymana na jednakowym poziomie w zakresie regulacji. Taki sposób regulacji

może być przeprowadzony zapomocą najprostszych narządów, jest niezawodny i posiada dobry skutek użyteczny. W wybuchowych turbinach spalinowych, uruchamiających bezpośrednio sprężarkę powietrzną, czyli w urządzeniach, stosowanych zwłaszcza do napędu pojazdów, próbowano już osiągnąć zmiany stanu powietrza, niezbędne do przeprowadzenia sposobu regulacji, przez zmianę liczby obrotów sprężarki; w ten sposób przy przeprowadzaniu danego sposobu regulacji zmieniano więc liczbę obrotów wybuchowej turbiny spalinowej. Natomiast w urządzeniach stałych, w których wybuchowa turbina spalinowa oprócz połączonych z nią turbin stałego ciśnienia stanowi maszynę silnikową dostarczającą energii i właściwiej jest zespolona z generatorem elektrycznym i turbinami stałego ciśnienia zapomocą wspólnego wału, niezbędne jest spowodowanie zmiany w liczbie obrotów osobnego silnika, napędzającego sprężarkę, w celu umożliwienia przeprowadzenia tego sposobu regulacji. Wskutek tego w myśl wynalazku zmiana liczby obrotów silnika napędzonego sprężarką zostaje uzależniona od wahań liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej. Wiadomo, że turbina parowa nadaje się bardzo dobrze do napędu sprężarki, ponieważ zapomocą ciepła odlotowego wybuchowej turbiny spalinowej można wytworzyć taką ilość pary, jaka jest potrzebna do zasilania turbiny parowej, uruchamiającej sprężarkę. W takich urządzeniach liczbę obrotów turbiny parowej, napędzającej sprężarkę, najlepiej jest zmieniać w zależności od położenia narządu wlotowego do pary, uruchomianego zapomocą stawidła regulatora liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej. Zastosowanie osobnego regulatora obrotów do maszyny napędnej sprężarki jest zatem zbędne. Przy malejącem obciążeniu generatora regulator wybuchowej turbiny spalinowej zamyka np. przy parowej turbosprężarce

narząd wlotowy do pary turbiny parowej, wskutek czego turbina parowa i sprężarka obracają się wolniej i doprowadzają powietrze, tak zmienione w swym stanie, że przy zmienionem obciążeniu moc wybuchowej turbiny spalinowej i jej turbin stałego ciśnienia odpowiada zapotrzebowaniu mocy generatora.

Przy przeprowadzaniu sposobu regulacji według wynalazku, według którego w danym zakresie regulacji zostaje utrzymywana na jednakowym poziomie ilość powietrza, dostarczana w jednostce czasu zapomocą sprężarki i niewzruszona w stanie, w jakim jest doprowadzana do komór spalania przy niezmiennej liczbie okresów roboczych i niezmiennej liczbie czynnych komór spalania turbiny, musi być również uwzględniony szczególny warunek, aby istniała równość pomiędzy rozporządzalną mocą turbiny parowej i zapotrzebowaniem mocy przez sprężarkę tylko przy określonym ciśnieniu powietrza. Powyżej tego ciśnienia powietrza zapotrzebowanie mocy przez sprężarkę jest większe, niż rozporządzalna moc turbiny, natomiast poniżej tego punktu rozporządzalna moc turbiny parowej jest większa, niż zapotrzebowanie mocy przez sprężarkę. Te nierównomierności mogą być wyrównywane np. w ten sposób, że do wału sprężarki zostaje włączony asynchroniczny silnik, a do wału generatora — dodatkowa turbina parowa, wskutek czego przy obciążeniach powyżej przeciętnej mocy sprężarka otrzymuje dodatkowy moment obrotowy od sprzęgniętej z nią turbiny, natomiast przy obciążeniach poniżej tej przeciętnej mocy nadmiar pary zapomocą dodatkowej turbiny parowej oddaje pracę na wał generatora. Prostsze jest natomiast rozwiązanie według wynalazku, według którego w zakresie regulacyjnym poniżej normalnej mocy napędowej maszyny sprężarki nadmiar powietrza wyzyskuje się do wykonywania pracy, zwłaszcza doprowadzając nadmiar powietrza do turbin

stałego ciśnienia, sprzęgniętych z turbiną spalinową. Jako moc normalną należy rozumieć moc przeciętną, tak iż tylko poniżej tej wartości mocy należy regulować. Próbowano już w wybuchowych turbinach spalinowych, które same napędzają przynależną sprężarkę, doprowadzać nadmiar powietrza do turbin stałego ciśnienia, gdy obciążenie wybuchowej turbiny spalinowej maleje wskutek jazdy wdół pojazdu, do napędu którego służy wybuchowa turbina spalinowa. Podczas gdy w tym przypadku chodzi tylko o określone przypadki obciążenia, doprowadzanie nadmiaru powietrza następuje według wynalazku w całym zakresie regulacji, z wyjątkiem normalnego obciążenia. Doprowadzany nadmiar powietrza winien być najwłaściwiej regulowany w zależności od ciśnienia powietrza doprowadzanego tak, aby do wybuchowej turbiny spalinowej była doprowadzana jednakowa ilość powietrza, mierzonego przy tym stanie, w jakim jest doprowadzane do komór spalania. Gdy regulacja nadmiaru powietrza następuje nie tylko w zależności od ciśnienia powietrza, lecz również w dalszej zależności od wahań liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej, wówczas osiąga się zwiększenie czułości sposobu regulacji, ponieważ dostosowanie do nowego stanu regulacji nie następuje na drodze okrężnej przez zmianę liczby obrotów napędowej maszyny sprężarki i wskutek tego zmiennej wysokości ciśnienia powietrza, lecz bezpośrednio wskutek wahań liczby obrotów turbiny spalinowej, miarodajnych dla tych wtórnych zmian.

Wspomniano już, że nadmiar powietrza otrzymywany przy częściowych obciążeniach, zostaje doprowadzany do turbin stałego ciśnienia do wykonywania pracy. Gdyby w tych urządzeniach, w których niezbędna do napędu sprężarki moc zostaje wytwarzana zapomocą turbiny parowej, doprowadzać całą ilość pary do turbiny przez narząd wlotowy, sterowany pod

działaniem wahań liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej, to wówczas te ilości pary, które są przeznaczone do wytwarzania nadmiaru powietrza, byłyby dławione. Wobec tego w myśl wynalazku do napędowej turbiny parowej sprężarki zostaje doprowadzana para, która nie podlega regulacji zapomocą narządu wlotowego, zależnego od wahań liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej, skoro ciśnienie w kotle parowym osiągnie określoną wysokość, najlepiej pełne ciśnienie. Takie doprowadzanie pary może się odbywać najlepiej np. zapomocą odpowiednio obciążonego narządu przepływowego, włączonego w przewód doprowadzający parę.

Na rysunku fig. 1 przedstawia wykres charakterystyk sprężarki wirnikowej, a fig. 2—urządzenie do przeprowadzenia sposobu regulacji według niniejszego wynalazku.

Na fig. 1 odcięte oznaczają zassane ilości powietrza mierzone w procentach, a rzędne — ciśnienie, również mierzone w procentach. Uwidocznione są także krzywe dławienia, czyli krzywe jednakowych liczb obrotów, które to krzywe mogą być ustalone, gdy przy niezmienniej liczbie obrotów sprężarki zostaje zmieniona ilość doprowadzanego powietrza przez różne nastawienie suwaka dławiącego, włączonego w przewód tłoczny i wykreślenie odpowiadających sobie wartości ilości i ciśnienia doprowadzanego powietrza. Oprócz tych krzywych wykres charakterystyk zawiera również krzywe jednakowych skutków użytecznych. Litera A oznacza punkt najkorzystniejszej pracy, od którego na wszystkie strony maleje skutek użyteczny. Na wykresie zaznaczona jest także linia kreskową parabola, łącząca dolne punkty wierzchołkowe krzywych skutków użytecznych. Gdyby liczba obrotów sprężarki zmieniała się odpowiednio do przebiegu tej paraboli, wówczas byłyby osiągnięte największe zmiany w stanie wytworzone-

go powietrza przy najmniejszych odchyleniach od najlepszego skutku użytecznego η max punktu A. Taka regulacja liczby obrotów sprężarki, chociaż jest możliwa do przeprowadzenia, wymaga zastosowania stosunkowo złożonych urządzeń, podczas gdy według wynalazku dąży się do osiągnięcia jaknajprostszego sposobu regulacji. Gdy natomiast według wynalazku ilość doprowadzanego zapomocą sprężarki w jednostce czasu powietrza, mierzona przy tym stanie powietrza, w jakim jest doprowadzane do komór spalania, przy niezmięnionej liczbie okresów roboczych i niezmięnionej liczbie czynnych komór spalania wybuchowej turbiny spalinowej, zostaje utrzymana w całym zakresie regulacji na jednakowym poziomie, wówczas taki sposób regulacji odpowiada w wykresie sprężarki wirnikowej linii A—B. Okazuje się, że ta linia charakterystyczna przebiega prawie tak samo, jak linia powyższej paraboli, łącząca dolne punkty wierzchołkowe krzywych skutków użytecznych, wskutek czego według tego sposobu regulacji mogą być osiągnięte znaczne zmiany stanu powietrza przy stosunkowo nieznacznych zmianach skutku użytecznego, czyli że sposób regulacji według wynalazku umożliwia osiągnięcie dobrych skutków użytecznych nawet przy nieznacznych częściowych obciążeniach.

W urządzeniu według fig. 2 rysunku cyfra 1 oznacza wybuchową turbinę spalinową, a cyfra 2—turbinę stałego ciśnienia, osadzoną na tym samym wale i połączoną z nią zapomocą przewodu 3. Z wałem turbiny 2 jest sprzęgnięty wał generatora 4. Wał sprężarki 5 jest sprzęgnięty z wałem napędowej turbiny parowej 6 sprężarki, przyczem turbina parowa 6 jest zasilana parą, wytworzoną zapomocą ciepła odłotowego sprzężonej turbiny spalinowej 1, 2. Sprężone powietrze jest doprowadzane do wybuchowej turbiny spalinowej 1 przewodem 7. Cyfra 8 oznacza pompy paliwo-

we, połączone przewodem 9 z różnymi komorami wybuchowej turbiny spalinowej 1. Para, wytworzona zapomocą ciepła odłotowego sprzężonej turbiny spalinowej 1, 2, jest doprowadzana do turbiny parowej 6 zapomocą przewodu zbiorczego 10.

W myśl wynalazku liczba obrotów napędowej turbiny parowej 6, a zatem i liczba obrotów sprężarki 5, jest zmieniana w ten sposób, że powietrze, doprowadzane przewodem 7 do wybuchowej turbiny spalinowej 1, pozostaje w odniesieniu do doprowadzonej ilości, mierzonej przy tym stanie, w jakim jest doprowadzane do komór wybuchowych, niezmięnione w zakresie regulacji przy niezmięnionej liczbie okresów roboczych i niezmięnionej liczbie czynnych komór wybuchowej turbiny spalinowej. Te zmiany liczby obrotów turbiny parowej 6 zostają spowodowane przez narząd wlotowy 11 do pary, włączony pomiędzy przewód zbiorczy 10 i przewód dolotowy 12 turbiny parowej 6. Ten narząd wlotowy do pary jest sterowany w bezpośredniej zależności od wahań liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej 1 w ten sposób, że stawidło 13 regulatora szybkościowego 14 turbiny 1 uruchamia odpowiednio narząd 11. W celu uniknięcia niedopuszczalnych ciśnień zwrotnych na regulator 14 turbiny 1 stawidło 13 oddziałuje najpierw na suwak sterowniczy 15 serwowatora 16. Zależnie od położenia suwaka sterowniczego tłok 17 serwowatora zostaje poddany działaniu sprężonego czynnika, doprowadzonego przewodem 18, lub też zostaje odciążony zapomocą przewodu 19. Gdy obciążenie generatora 4 zostanie np. zmniejszone, wówczas regulator szybkościowy 14 turbiny 1 reaguje natychmiast na następujące bezpośrednio wahania liczby obrotów; tłok sterowniczy 15 zostaje nieco podniesiony, wskutek czego sprężony czynnik dopływa przewodem 18 do serwowatora i wywiera nacisk na jego tłok 17. Pod działaniem przesuwającego się wdół tłoka

17 zawór 11 dławii odpowiednio dopływ pary do turbiny parowej 6, wskutek czego maleje liczba obrotów turbiny, a więc także i sprężarki 5. Przez odpowiednie dobranie wszystkich współdziałających czynników to zmniejszenie liczby obrotów jest przytem tak wyznaczone, że sprężarka doprowadza powietrze w tak zmienionym stanie, iż przy zmienionem obciążeniu generatora moc zespolonej turbiny spalino-wej odpowiada zapotrzebowaniu jej mocy. Wskutek tego, iż tłok 17 zajął nowe położenie, tłok sterowniczy 15 został wprowadzony w nieczynne położenie środkowe, wskutek czego narząd wlotowy 11 zachowuje nadal swe położenie, odpowiadające danemu obciążeniu, aż dalsza zmiana w obciążeniu generatora 4 spowoduje zmianę w położeniu pochwy regulatora. Narząd 20 pompy paliwowej 8, miarkujący ilość doprowadzanego paliwa, uzależniony jest od przesuwów tłoka 22, który znajduje się w znany sposób pod działaniem ciśnienia powietrza, doprowadzanego pod ten tłok przewodem 21, wskutek czego, niezależnie od zmian stanu doprowadzanego powietrza, powstających przy przeprowadzaniu niniejszego sposobu regulacji, może być uzyskana stała specyficzna zawartość ciepła ładunków, doprowadzanych do komór spalania wybuchowej turbiny spalinowej.

W opisanem urządzeniu nie jest jeszcze uwzględniona własność, jaką odznacza się sposób regulacji według wynalazku, że równość pomiędzy rozporządzalną mocą turbiny parowej 6 i zapotrzebowaniem mocy sprężarki 5 istnieje tylko przy pewnem określonym ciśnieniu powietrza. W myśl wynalazku przy stanach regulacji poniżej normalnej mocy turbiny parowej 6 sprężarki 5 nadmiar powietrza tejże wyzyskuje się do wykonywania pracy, zwłaszcza doprowadzając ten nadmiar powietrza do turbiny stałego ciśnienia 2. Jako normalną moc należy przytem rozu-

mieć moc w punkcie przecięcia, przy której to mocy krzywa rozporządzalnej mocy turbiny parowej przecina krzywą zapotrzebowania mocy przez sprężarkę. Zwłaszcza nie uwzględnia niniejsze urządzenie jeszcze i tej okoliczności, że podczas dławienia dopływu pary przez narząd dopływowy do pary przy częściowych obciążeniach powstaje pewien nadmiar pary, który może być wyzyskany. Ta para może być np. gromadzona i ponownie użyta przy najwyższem obciążeniu. Gdy jednakże w myśl wynalazku ten nadmiar pary zostaje zużyty do wytworzenia nadmiaru powietrza, wyzyskiwanego w turbinie stałego ciśnienia, osobne urządzenia do gromadzenia tej pary stają się zbędne. Mimo to należy jednak uwzględnić o ile możliwości zdolność zbiorczą kotła parowego, wyzyskującego ciepło odlotowe. Nie byłoby zatem słuszne doprowadzać całą wytworzoną parę bez uprzedniej regulacji do turbiny parowej, uruchamiającej sprężarkę, a regulacji dokonywać tylko przez doprowadzanie powietrza bezpośrednio do turbiny spalinowej stałego ciśnienia. W tym przypadku przebieg regulacji byłby powolny i nieekonomiczny. Gdy zespół znajduje się pod pełnem obciążeniem i w pewnej chwili nastąpi nagłe odciążenie, para, nagromadzona w kotle parowym, oddawałaby w dalszym ciągu swą całkowitą energię przy powolnem zmniejszaniu się jej ciśnienia. Ten nadmiar energii, odpowiadający zdolności zbiorczej kotła parowego, byłby stosunkowo nieekonomicznie zużytkowany przez doprowadzanie nadmiernej ilości powietrza do turbiny stałego ciśnienia. Znacznie ekonomiczniej jest utrzymywać pełne ciśnienie pary w kotle, a nagromadzoną energię zachowywać do następnych szczytowych obciążeń. W przypadku niewielkiego obciążenia turbiny parowej nie byłoby możliwe odpowiednio szybkie powiększanie ciśnienia powietrza, o ileby nastąpiło nagłe powiększenie ob-

ciężenia. Tylko w tym przypadku, gdy w kotle zostaje utrzymywane pełne ciśnienie pary, nagromadzona w kotle parowym energia jest dostateczna, aby mogło nastąpić nagłe powiększenie ciśnienia powietrza.

Regulację nadmiaru powietrza przy zachowaniu pełnego ciśnienia w kotle osiąga się według wynalazku w następujący sposób. Oprócz zaworu wlotowego 11 do pary, uruchomianego zapomocą regulatora 14 wybuchowej turbiny spalinowej 1, jest zastosowany drugi zawór wlotowy 38 w przewodzie 37, włączony równolegle z zaworem 11 do przewodu zbiorczego 10. Zawór 38 przy zastosowaniu tłoka sterowniczego 32 znajduje się z jednej strony pod działaniem nacisku sprężyny 33, a z drugiej strony pod działaniem ciśnienia pary, dopływającej pod tłok 32 przewodu 34. Skoro to ciśnienie pary osiągnie pewną wartość, a najlepiej wartość pełnego ciśnienia, panującego w kotle parowym, wówczas zawór 38 otwiera się samoczynnie, wskutek czego do turbiny parowej 6 zostaje doprowadzony przewodem 35 nadmiar pary, nie pobranej przez turbinę 6 zapomocą przewodu 12.

Wymiary zaworu 11 winny być najlepiej tak dobrane, aby przy zupełnie otwartym zaworze 11 przed turbiną panowało pełne ciśnienie pary, gdy cały zespół pracuje przy normalnym obciążeniu. Gdy obciążenie generatora 4 maleje, wówczas zawór 11, jak opisano wyżej, zostaje odpowiednio przymknięty zapomocą regulatora 14. Wskutek tego maleje liczba obrotów turbiny parowej 6 i sprzężonej z nią sprężarki 5, wskutek czego spada ciśnienie powietrza, a wraz z niem maleje liczba obrotów wybuchowej turbiny spalinowej 1. Gdy spadek obciążenia trwa tylko przez krótki okres czasu, wówczas przewidziana regulacja wystarczy, ponieważ zdolność zbiorcza kotła parowego zostaje wykorzystana, gdyż wystarcza, aby pobrać czasowo wytworzony nadmiar pary. Gdy jednak

zmniejszenie obciążenia zespołu trwa dłużej, niż to odpowiada zdolności zbiorczej kotła parowego, wówczas ciśnienie pary w kotle będzie się niedopuszczalnie powiększać. Wskutek tego wspomniany zawór 38 otwiera się samoczynnie i przepuszcza nadmiar pary przewodem 35 do turbiny parowej 6. Ponieważ wskutek tego wzrasta liczba obrotów turbiny parowej 6 i sprężarki 5, więc powiększa się również i ciśnienie powietrza oraz liczba obrotów wybuchowej turbiny spalinowej 1. Aby temu zapobiec, pomiędzy przewód 7 do doprowadzania powietrza do turbiny 1 i przewód łączący 3 do spalin, pomiędzy dwoma stopniami 1 i 2 zespolonej turbiny, jest włączony zawór 23. Zawór ten jest sterowany zapomocą kątowej dźwigni 24 i tłoka 25. W zależności od położenia pochwy 36, przesuwanej zapomocą dźwigni 13, tłok 25 zostaje poddany działaniu sprężonego czynnika, doprowadzonego przewodem 27, lub też tłok 25 zostaje odciążony przez odprowadzenie tego czynnika przewodem 28. Gdy więc wskutek doprowadzenia nadmiaru pary zapomocą zaworu 38 do turbiny 6 nastąpi powiększenie liczby obrotów sprężarki 5, co powoduje wzrost ciśnienia powietrza, a tem samem przyspieszenie biegu turbiny wybuchowej, wówczas regulator będzie dalej zamykał zawór 11. Takie działanie regulatora jest na stałe bez wpływu na liczbę obrotów sprężarki powietrznej 5, ponieważ para, której przepływ przewodem 12 zostaje odcięty przez zawór 11, przepływa przewodami 37, 35 po otwarciu zaworu 38. Wraz z uruchomieniem zaworu 11 i dźwigni 13 zostaje jednak także przesunięta pochwa 36, wskutek czego otwiera się zawór 23. Aby ograniczyć otwieranie tego zaworu do pożądanej wielkości, jak wiadomo, konieczne jest prowadzenie zwrotne, które w przedstawionym przykładzie wykonania następuje wskutek działania ciśnienia powietrza na tłok 29 przez przewód 30. W niniejszym

przypadku działanie to byłoby następujące: przez zabieranie pochwy 36 zapomocą drążka 13 pod tłok 25 zostaje doprowadzony przewodem 27 sprężony czynnik. Wskutek tego zostaje otwarty zawór 23 zapomocą kątownej dźwigni 24. Ciśnienie powietrza maleje i umożliwia sprężynie 31 przesunięcie wdół tłoka 29 oraz suwaka 26. Sprężony czynnik, dopływający przewodem 27, wskutek tego przesuwu wdół suwaka 26, zostaje odcięty od tłoka 25 i odprowadzony przewodem 28. Zawór 23 zostaje więc w ten sposób utrzymany w położeniu, odpowiadającym jego stanowi bezwładności.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób regulacji wybuchowych turbin spalinowych, znamienny tem, że w zakresie regulacji przy zmianie ciśnienia powietrza ilość doprowadzonego w jednostce czasu zapomocą sprężarki powietrznej powietrza, mierzona przy tym stanie, w jakim powietrze jest doprowadzane do komór spalania, zostaje utrzymana stała przy niezmienionej liczbie okresów roboczych i niezmienionej liczbie czynnych komór spalania wybuchowej turbiny spalinowej.

2. Sposób regulacji według zastrz. 1, znamienny tem, że liczba obrotów napędowego silnika sprężarki powietrznej jest uzależniona od wahań liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej.

3. Sposób regulacji według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że każde z położań narządu wlotowego do pary, warunkujące daną liczbę obrotów napędowego silnika parowego sprężarki powietrznej, jest ustalane w zależności od położenia stawidła regulatora liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej.

4. Sposób regulacji według zastrz. 1, znamienny tem, że w zakresie regulacji poniżej normalnej mocy napędowego silnika sprężarki powietrznej nadmiar powietrza tejże zostaje doprowadzany w celu wykonywania pracy do turbiny stałego ciśnienia,

zespólonej z wybuchową turbiną spaliniową.

5. Sposób regulacji według zastrz. 1 i 4, znamienny tem, że nadmiar powietrza, doprowadzanego do turbin stałego ciśnienia zespołu, jest miarkowany w zależności od ciśnienia powietrza zasilającego.

6. Sposób regulacji według zastrz. 1, 2, 4 i 5, znamienny tem, że miarkowany w zależności od ciśnienia powietrza zasilającego nadmiar powietrza, doprowadzanego do turbin stałego ciśnienia zespołu, jest również w dalszej bezpośredniej zależności miarkowany od wahań liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej.

7. Sposób regulacji według zastrz. 1, 2, 4 i 5, znamienny tem, że w przypadku, gdy ciśnienie w kotle parowym osiągnie pewną zgóry określoną wartość, a najlepiej pełne ciśnienie robocze, do napędowej turbiny parowej sprężarki powietrznej jest doprowadzana dodatkowa ilość pary, nie poddana regulacji zapomocą narządu wlotowego, uruchomianego w zależności od wahań liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej.

8. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 6, znamienne tem, że posiada uzależniony w swych położeniach od ciśnienia powietrza zasilającego, najlepiej, tłok sterowniczy (26), zaopatrzony w w narząd sterowniczy, sprzęgnięty z drugim, poddanym działaniu sprężonego czynnika uruchamiającego narządem przelewowym (23) do miarkowania nadmiaru powietrza, przyczem tłok sterowniczy (26) narządu sterowniczego jest, najlepiej, otoczony drugim narządem sterowniczym (36), wykonanym w kształcie pochwy i przedstawianym bezpośrednio zapomocą stawidła (13) regulatora (14) liczby obrotów wybuchowej turbiny spalinowej (1).

Hans Holzwarth.

Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.



Fig. 1

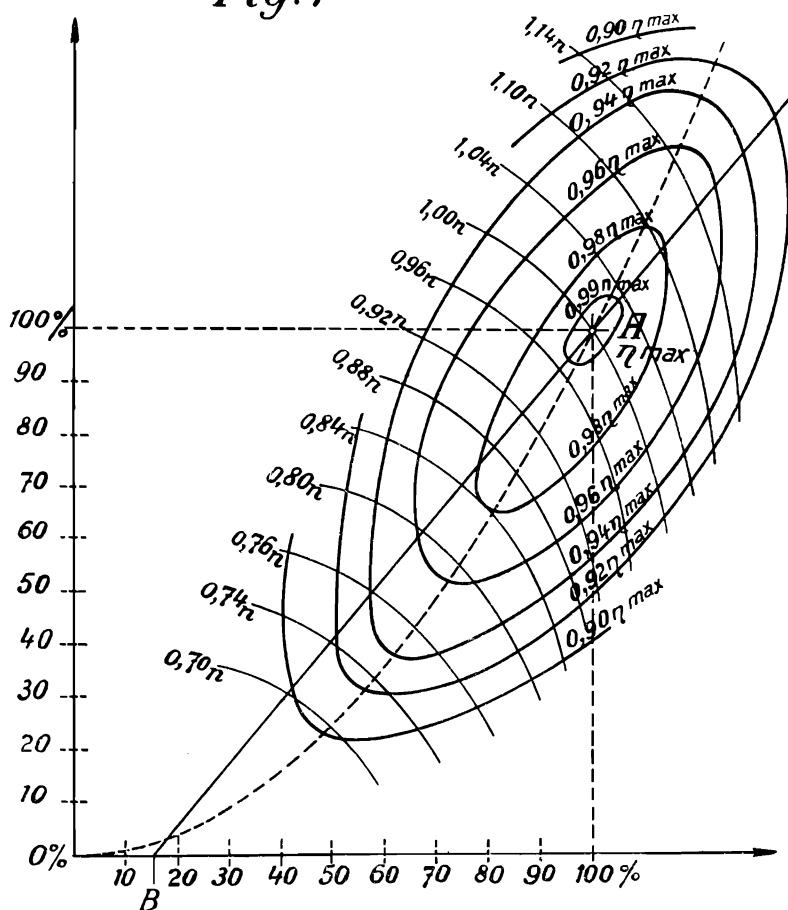


Fig. 2

