

24 listopada 1928 r.

F04d 5100

2



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 8951.

Kl. 80 a 12.

William Monroe White
(Milwaukee, Wisconsin, Stany Zjednoczone Ameryki).

Przyrząd do użytkowania hydrostożkowego działania wody.

Zgłoszono 26 marca 1921 r.

Udzielono 23 maja 1928 r.

Pierwszeństwo: 6 lipca 1915 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy przyrządu do zużywania ciśnienia, powstającego przy wykorzystywaniu działania wody, nazwanego hydrostożkowem, przyczem kierunek przepływu wody w zamkniętym przewodzie zostaje zmieniony i umożliwia się odchylenie słupa tej wody przy możliwie najmniejszym kącie i bez strat ciśnienia.

Przyrząd ten stosuje się przy pompach odśrodkowych, silnikach wodnych i podobnych urządzeniach zmniejszając w tym ostatnim wypadku koszty urządzenia kanału odpływowego.

Dzięki temu urządzeniu unika się wirów i innych zaburzeń w kanale odpływo-

wym pompy lub silnika wodnego i osiąga się równomierny bieg wody w kanałach.

Na rysunku przedstawiono kilka przykładów wykonania urządzenia według wynalazku niniejszego.

Fig. 1 uwidocznia w zarysie oddzielny stożek hydrauliczny.

Fig. 2 — przekrój przez komorę hydrostożkową.

Fig. 3 — rzut poziomy pokazanego na fig. 4 sposobu wykonania urządzenia.

Fig. 4 — przekrój hydrostożkowego odzyskiwacza.

Fig. 5 — rzut poziomy pokazanego na fig. 6 hydrostożkowego kolanka.

Fig. 7 uwidocznia zastosowanie hydro-

stożkowego kołanka i odzyskiwacza do silników wodnych.

Fig. 8 uwidocznia, odmienny sposób zastosowania stożka hydraulicznego do silników wodnych.

Gdy strumień wodny napotyka płaską powierzchnię, wówczas woda zostaje odchylona we wszystkich kierunkach, przyjmując przytem pewien określony kształt. Działaniem hydrostożkowym wody będzie więc to jej działanie, które ma miejsce przy zetknięciu się strumienia wody z płaszczyzną, i powstające wobec tego odchylenie jego wzdłuż takowej.

Doświadczenia wykazały, że woda, uderzająca o jakąś powierzchnię, przybiera kształt stożka ściętego. Gdy więc gładki strumień walcowy napotka płaszczyznę prostopadłą do osi, to powierzchnia graniczna ciała stożkowego jest symetryczną do osi strumienia i promień krzywizny powierzchni granicznej stożka jest prawie równy promieniowi strumienia kolistego. Grubość strumienia wody płynącej promieniowo we wszystkich kierunkach od podstawy ciała stożkowego jest tego rodzaju, że powierzchnia jego przekroju poprzecznego przy wylocie jest prawie taka sama, jak powierzchnia poprzecznego przekroju tego strumienia w miejscu jego wlotu. Należy zauważyć, że powierzchnia przekroju ciała stożkowego jest we wszystkich miejscach większą niż przy wejściu lub wyjściu. Wzdłuż tej większej powierzchni przekroju lub wewnątrz tej większej pojemności ma miejsce działanie hydrostożkowe.

Tę część strumienia, która przy napotkaniu płaszczyzny przybiera postać ściętego stożka, nazywać można stożkiem hydraulicznym.

Szybkości i ciśnienia w przeciwnych średnicowo pasach strumienia i symetrycznych względem siebie osi są sobie równe.

Przy walcowym strumieniu, według fig. 1, strumień wody wylewa się z rury

A^1 , spada swobodnie z pewnej wysokości i uderza o płytę B^1 . Stożek hydrauliczny zostaje utworzony przez część $ABCDEF$. $A - B$ oznacza płaszczyznę prostopadłą do strumienia niedaleko od przejawienia się działania uderzenia. W płaszczyźnie $G - H$ oraz we wszystkich płaszczyznach równoległych do płyty są jednakowe szybkości i ciśnienia w cząstkach wody np. a , a^1 , znajdujących się w danej płaszczyźnie i odległych jednakowo od środka strumienia. To samo dotyczy szybkości i ciśnień w płaszczyźnie płyty. Natomiast w każdej płaszczyźnie przekroju ciśnienie cząstek wody zmniejsza się od środka strumienia nazewnątrz, zaś szybkość wzrasta. Tak np. szybkość zewnętrznej cząstki b , znajdującej się w płaszczyźnie $G - H$ jest większą, zaś ciśnienie mniejsze niż wewnętrznej cząstki wody a .

Drugie działanie stożka hydraulicznego polega na tem, że szybkości i ciśnienia cząstek wody, płynącej w pasach strumienia, przedstawionych przez krzywe, przechodzące przez punkty a , b zmieniają się stale przy przepływie przez stożek hydrauliczny od wlotu (płaszczyzna $A - B$) aż do wylotu $C - D$, $E - F$. Przy wlocie do stożka hydraulicznego (płaszczyzna $A - B$) szybkość cząstek wody jest największa, ciśnienie zaś najmniejsze. W miejscach oznaczonych linją $c - d$ (fig. 1) ciśnienia są największe, szybkości zaś najmniejsze z powodu zmiany kierunku warstw strumienia. Przy wylocie ze stożka hydraulicznego ciśnienia zamieniają się na szybkości, przyczem szybkości te i ciśnienia pasów strumienia osiągają mniej więcej wielkość jaką one miały przy wlocie do stożka hydraulicznego (płaszczyzna $A - B$). Dotyczy to wszystkich pasów strumienia z wyjątkiem pasów przy powierzchni granicznej, gdzie szybkość pozostaje jednakową, oraz pasów na osi strumienia, gdzie szybkość zmienia się stopniowo w ciśnienie aż do punktu ude-

zenia c, gdzie szybkość staje się równą zeru i ciśnienie równe się spadowi strumienia.

Jasne jest, że w środku podstawy ciała stożkowego utrzymuje się znaczne ciśnienie, aczkolwiek powierzchnia stożka znajduje się pod ciśnieniem atmosferycznym, a co najmniej pod tem samem ciśnieniem, co i powierzchnia swobodnego strumienia. Ciśnienie to utrzymuje się przez powyżej wymienione działanie oraz przez przeciwcisnienie, pochodzące od siły odśrodkowej wody, przepływającej przez stożek i zmieniającej kierunek osiowy na promieniowy. Suma ciśnień wywieranych przez siłę odśrodkową wzdłuż linii, przeprowadzonej od punktu przecięcia osi strumienia z płytą prostopadle do pasów strumienia aż do powierzchni granicznej ciała stożkowego, równa się ciśnieniu w środku podstawy ciała stożkowego.

Przy hydrostożkowem działaniu wody spostrzeżono, że woda przechodzi przez płaszczyzny $C-D$ i $E-F$ mniej więcej z jednakową szybkością.

Hydrostożkowe działanie wody tłumaczy działanie wody przy zmianie kierunku pod możliwie najmniejszym kątem i przy bezpośrednim odpływie od płaszczyzny zwrotu bez dodatkowego ciśnienia i niepotrzebnej straty.

Opierając się na hydrostożkowem działaniu wody, wykorzystano właściwości i kształt stożka hydraulicznego w połączeniu ze środkami do odzyskania ciśnienia i szybkości tak, że odzyskanie to daje się uskutecznić na możliwie krótkiej odległości, mierzonyj w kierunku dopływającego strumienia.

W tym celu w pobliżu powierzchni uderowej umieszcza się komora stożkowa z osiowym dopływem i promieniowym wypływem w celu zamknięcia wody, podlegającej temu działaniu.

Ściany stożkowe komory budują się zwykle dla większej objętości niż ta, któ-

ra odpowiadałaby kształtowi swobodnego stożka hydraulicznego. Gdy stożek zostanie zamknięty w komorze stożkowej, to tarcie wody o ściany stożkowe zmniejsza szybkości zewnętrznych pasów wodnych i ciśnienie wywierane przez siłę odśrodkową tych pasów wodnych zmniejsza się przy zmianie ich kierunku. Przyczyną zwiększenia komory stożkowej poza objętość, odpowiadającą swobodnemu stożkowi hydraulicznemu, było to, żeby wywołać ciśnienie przez siłę odśrodkową dodatkowych pasów wody i by w ten sposób powetować spadek ciśnienia, wywołany przez zmniejszoną szybkość pasów wody. Innemi słowy utrzymuje się bez zmiany suma ciśnień wzdłuż prostopadłej przeprowadzonej do krzywych dróg pasów wodnych, przepływających przez zamknięty stożek hydrauliczny, która to suma równa się spadkowi strumienia przy wejściu do komory. W ten sposób utrzymuje się wzdłuż ściany stożkowej ciśnienie, równe zasadniczo ciśnieniu wzdłuż górnej powierzchni strumienia przy wejściu do zamkniętego stożka hydraulicznego.

Zmniejszenie szybkości pasów strumienia wzdłuż ścian stożkowych wymaga większej objętości przy wypływie z komory stożkowej, niż odpowiednia objętość przy wypływie swobodnego stożka hydraulicznego, celem utrzymania mniejszego ciśnienia od środka podstawy do ujścia wzdłuż podstawy stożka, jak to ma miejsce wzdłuż podstawy swobodnego stożka hydraulicznego. Odpowiednio do tego powiększa się odległość dolnej powierzchni ściany stożkowej od górnej powierzchni płyty nabiegowej względem odpowiedniej odległości swobodnego stożka hydraulicznego.

Dzięki temu, że pojemność zamykającej komory stożkowej jest większą, niż potrzeba dla swobodnego stożka hydraulicznego, utrzymuje się wzdłuż ścian stożkowych od wejścia aż do wyjścia jednako-

we ciśnienie. Innymi słowami utrzymuje się zwykle warunki przepływu i wytwarza się zamknięty stożek hydrauliczny, o tych samych właściwościach co i swobodny stożek.

Spostrzeżono, że woda wypływająca z zamkniętego stożka hydraulicznego odpływała zasadniczo z jednakowymi i równoległymi szybkościami, co jest korzystne w celu osiągnięcia największego odzyskania ciśnienia z szybkości w otworach promieniowych, łączących się z ujściem z komory stożkowej.

Po urządzeniu najpierw zamkniętego stożka hydraulicznego z właściwościami swobodnego stożka hydraulicznego, przy czym ciśnienie wzdłuż powierzchni ściany stożkowej równa się ciśnieniu powierzchni strumienia przy wejściu, urządza się dalsza komora stożkowa, zwana hydrostożkowym odzyskiwaczem, ściany której posiadają pojemność wzrastającą stopniowo i większą, niż to ma miejsce przy ścianach dla zamkniętego stożka hydraulicznego. Ściany komory tworzą przytem kąt rozbieżny z naturalnem obrysem zamkniętego stożka hydraulicznego. Kąt ten jest równy w zasadzie kątowi rozbieżnemu rurki Venturi'ego o korzystnej wydajności, przyczem szybkość wody przy większej pojemności jest tamowaną i ciśnienie odzyskuje się według prawa Bernoulli'ego.

Celem dalszego odzyskania ciśnienia z szybkości, wypust komory stożkowej zwiększa się stopniowo w porównaniu z wypustem zamkniętego stożka hydraulicznego tak, że ściany wypustu otrzymują w kierunku przepływu wzrastającą zwolna pojemność odpowiednio do działania odzyskania przez wypust według zasady rury Venturi'ego.

Za pośrednictwem komory hydrostożkowej o pojemności wzrastającej więcej, niż to potrzeba dla zamkniętego stożka hydraulicznego o właściwościach swobodnego stożka hydraulicznego, odzyskuje się

z dobrym skutkiem użytecznym ciśnienie z szybkości w krótkiej odległości, mierzonej w kierunku ruchu wody przy wejściu do komory, co może być z korzyścią stosowane przy urządzeniach silników wodnych.

Powyżej wymienione wyniki mogą być osiągnięte w zmienionym zakresie przez wklęsłe, wypukłe lub kątowe ukształtowanie podstawy komory stożkowej, pod warunkiem, że ściany otaczające posiadają większą objętość niż ta, która odpowiada płaszczyźnie swobodnego stożka hydraulicznego, utworzonego przez strumień padający na zmieniony kształt podstawy oraz przy prawidłowem uwzględnieniu działania zmniejszenia szybkości wskutek tarcia wody o powierzchnię komory stożkowej, przyczem ściany otaczające winny być cokolwiek rozbieżne.

Na fig. 2 oznacza 10 komorę dostosowaną do swobodnego stożka hydraulicznego o stopniowo wzrastającej pojemności ze stożkową ścianą 11, kolistym wpustem 12, płytą 13 i pierścieniowym wypustem 14, z którego wypływa woda we wszystkich kierunkach.

Krzywizna ścian 11 znajduje się w takim stosunku do średnicy wpustu, że woda styka się z zewnętrzną powierzchnią komory i tworzy wewnątrz niej swobodny stożek hydrauliczny. Środkowa struga cisząca w rurze dopływowej 22 trafia na środek płytki odchylającej 13 zwiększając przytem wielkość ciśnienia, natomiast szybkość tej strugi zmniejsza się, dochodząc w punkcie 16 do zera. Ponieważ jednak ten pas strumienia zostaje od tego punktu odchylony wzdłuż płyty i ciśnienie zmniejsza się, przeto szybkość jego wzrasta tak, że energia cząsteczki pozostaje zasadniczo stałą. Za pośrednictwem stożka hydraulicznego woda zostaje odchylona przez ciśnienie od środka i dzięki odchyleniu wody we wszystkich kierunkach wahania siły dośrodkowej w

pasach strumienia o jednakowej odległości promieniowej zostają usunięte tak, że prądy poprzeczne, wywołujące wiry i straty energii zostają zniweczone. Za pośrednictwem komory hydrostożkowej można zmienić kierunek wody w zamkniętych przewodach z mniejszą stratą energii i w mniejszej odległości w kierunku dopływającego strumienia, niż to było możliwem dotychczas. Zasadniczy kształt, pokazany na fig. 2, może być różnie zmieniany.

Fig. 3 i 4 uwidoczniają hydrostożkowy odzyskiwacz do wykorzystywania hydrostożkowego działania wody, stosowany z korzyścią w połączeniu z pompami odśrodkowymi, przyczem znaczna szybkość wody, wypływającej z kadłuba, może być zamieniona na ciśnienie dla pracy pożytecznej na krótkiej odległości, mierzonej w kierunku ruchu wody, wypływającej z kadłuba pompy. Urządzenie to stosuje się przy większych stacjach pomp, gdzie rurociągi muszą z konieczności znajdować się w obrębie stacji i gdzie są konieczne odchylenia w połączeniu z pompą odśrodkową. Zwykle kolanka o niezmiennym przekroju tracą wytworzony przez pompę spadek ciśnienia na wiry.

Urządzenie według fig. 3 i 4 posiada hydrostożkową komorę 25 ze ścianami stożkowemi 26, wpustem 27, płaską płytą kierunkową 28 w takiej odległości od ścian stożkowych komory, że powstaje pierścieniowy otwór wypływowy 31, otwarty we wszystkich kierunkach. Pokrywa 32 tworzy komorę zbiorczą 33 dla wody, wypływającej z pierścieniowego otworu, która to komora zwęża się stopniowo do otworu wypustowego 34. Komora zbiorcza 33 posiada również wzrastającą stopniowo w kierunku przepływu pojemność dla odzyskania ciśnienia z szybkości. Powierzchnia przekroju wypustu pierścieniowego 31 jest większą niż powierzchnia wpustu 27 i promień krzywizny ścian stożkowych 26 jest tego rodzaju, że powstaje komora o

zwołna wzrastającej pojemności, większej niż to potrzeba dla danego kształtu zamkniętego stożka hydraulicznego. Przez komorę tę o wzrastającej stopniowo w kierunku przepływu pojemności woda zostaje odchylona z największem ciśnieniem przy możliwie najmniejszym kącie bez wewnętrznych przeszkód i jej szybkość zmniejsza się stopniowo przy równocześnie wzroście ciśnienia.

Fig. 5 i 6 przedstawiają urządzenie do wykorzystania hydrostożkowego działania wody w kolanie celem zmiany kierunku wody w zamkniętym przewodzie przy niewielkim promieniu krzywizny i z nieznaczną stratą, jak to ma miejsce przy zwykłych kolanach o niewielkim promieniu. To urządzenie posiada stożkowe ściany 35, odchylające się nazewnątrz w kierunku strumienia od wpustu 36, tworząc komorę hydrostożkową 37. Komora ta posiada poprzeczną względem jej wypustu 39 płytę kierunkową 38, umieszczoną w kolanie. Zagięte ściany wystają poza płytę naokoło niej, tworząc wraz z nią ogólną komorę z wymienionym wypustem, położonym pod kątem prostym do wpustu. Płyta jest odsunięta od końca kolana i jej spodu i w ten sposób naokoło niej i pod nią jest utworzony ciągły przepust 40, wypust którego 41 łączy się z otworem wylewowym 42 kolana. Przez utworzenie stożka hydraulicznego woda jest zmuszona zmienić swój kierunek na niewielkiej przestrzeni i bez szkodliwych działań, wywołanych przez różnicę ciśnień, powstających wskutek siły odśrodkowej w kolanie o jednakowo szerokim przekroju.

Zamknięty stożek hydrauliczny może być stosowany przy urządzeniach dla siły wodnej. Tak np. zaleca się jego urządzenie przy kanałach wodnych, a mianowicie przy pionowych turbinach typu Francis'a z jednym tylko wirnikiem. Przy tego rodzaju urządzeniach wirniki są zwykle dużych wymiarów i zawierają znaczne ob-

jętości wody tak, że kanał odpływowy musi posiadać znaczne wymiary. Dla odprowadzenia więc wody przez taki kanał odpływowy łukowo pod stacją turbinową trzeba wykonać w celu wytworzenia kanału kosztowne wykopy. Przez zastosowanie zamkniętego stożka hydraulicznego można uniknąć strat w łukowo zgiętych przewodach o stałym przekroju oraz można odzyskiwać ciśnienie z szybkości przy znacznym skutku użytecznym i równocześnie unika się kosztownych wykopów przez odzyskanie ciśnienia z szybkości na niewielkiej odległości pod wirnikiem.

Fig. 7 przedstawia hydrostożkowe kolano, urządzone w betonowym kanale odpływowym silników wodnych. Od wirnika 50 woda odpływa przez pionową rozszerzającą się w kierunku strumienia część przewodu 51. Dolny koniec tej części jest wygięty, tworząc hydrostożkową komorę 52. Podstawa stożka hydraulicznego jest utworzona płaską płytą 54, która tworzy wypust pierścieniowy 53 do komory zbiorczej 55, otaczającej płytę 54. Woda płynąca ze wszystkich stron płyty 54 wypływa przy 56 z komory zbiorczej 55, przepływa przez kanał odpływowy 57, rozszerzający się w kierunku strumienia i przy 58 wypływa zupełnie z szybu odpływowego do poziomu dolnego. Jasnym jest, że komora 52, wypust 53, płyta 54, komora zbiorowa 55 i wypust 56 tworzą hydrostożkowe kolano, podobne do pokazanego na fig. 5 i 6, lecz wykonane w betonie. Ustrój betonowy, pokazany na fig. 7, może być zastąpiony przez rury, przyczem na przewód zbiorczy 51 może być nasadzona rura prosta.

Na fig. 8 dolna część przewodu 60, odgięta nazewnątrz, zwisająca swobodnie i służąca do zbierania wody z wirnika 61, ukształtowana jest jako komora stożkowa i odzyskiwacz, przyczem naprzeciw komory stożkowej urządzona jest płyta kierunkowa 62. Od ujścia 64 z komory stoż-

kowej prowadzi pierścieniowa, rozszerzająca się przestrzeń 63 do komory zbiorczej 65, znajdującej się naokoło płyty 62.

Niniejsze urządzenie, stosowane przy urządzeniach silników wodnych, stanowi środek do odzyskania ciśnienia z szybkości: po pierwsze w rozszerzającym się kanale zbiorczym przyłączonym do wirnika i po drugie w hydrostożkowym odzyskiwaczu. Następnie w rozciągającym się promieniowo wypuszczeniu ze stożka hydraulicznego odzyskuje się szybkość i osiąga się dalsze odzyskanie szybkości w rozszerzającym się kanale połączonym z komorą zbiorczą. W ten sposób ma się możliwość odchyłania pod prostym kątem wody odpływającej z wirnika bez strat, pochodzących od wirów, spuszczeniu jej do kanału odpływowego i odzyskania przy najmniejszym skutku użytecznym ciśnienia z szybkości, przyczem przez odchylenie wody pod możliwie najmniejszym kątem, przy którym takowa odpływa bez przeszkód i strat, unika się kosztownych wykopów.

Dla odzyskania ciśnienia z szybkości konieczne jest, by dopływająca przy większym wirowaniu z wirnika woda płynęła do urządzenia w równoległych pasach o jednakowej szybkości.

Powyżej wspomniano, że energia wlewającej się do stożka hydraulicznego wody przekształca się z szybkości u wlotu na ciśnienie u podstawy i znowu z ciśnienia u jego podstawy na szybkość u wypływu. Przekształcenie szybkości na ciśnienie niszczy wiry w wodzie i utrzymuje jej energię, któraby inaczej nietylko ginęła, lecz również przeszkadzałaby w każdym przyrządzie prawidłowemu odzyskiwaniu ciśnienia z szybkości. Ponieważ wiry zostają rozproszone, przeto woda płynie w równoległych pasach ze stożka hydraulicznego, co umożliwia najlepsze odzyskanie ciśnienia szybkości w rozszerzającym się promieniowo kanale.

Wypust pierścieniowy komory stożko-

wej może być nie tylko ciągły lecz i przerywany. Pod pierścieniowym otworem rozumie się tutaj otwór, obwód którego jest istotnie większy w porównaniu z osiowymi wymiarami oraz który umożliwia promieniowy względem osi wirnika wypływ wody.

Spód komory hydrostożkowej, t. j. powierzchnia kierunkowa, może być nie tylko płaską lecz również i stożkową, wypukłą lub wklęsłą. Zaleca się ją robić współśrodkową względem osi nabiegającego strumienia. Kształt swobodnego stożka hydraulicznego może się zmieniać stosownie do kształtu zastosowanej podstawy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd do zużytkowywania hydrostożkowego działania wody, znamienny tem, że zawiera komorę o ścianach stożkowych, które rozchodzą się czyli rozszerzają bardzo szybko w kierunku płynięcia wody, w celu nadania poprzecznemu przekrojowi tej komory stożkowej w dowolnym punkcie wielkości nieco większej od poprzecznego przekroju strumienia wody w tymże punkcie gdyby przepływał on przezeń swobodnie, t. j. nie był otoczony rzeczonymi ścianami komory.

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tem, że kanał wlotowy do rzeczonoj komory stożkowej posiada kolisty przekrój poprzeczny, a kanał wylotowy — pierścieniowy przekrój poprzeczny.

3. Przyrząd według zastrz. 1 — 2, znamienny tem, że w końcu wylotowym komory stożkowej umieszczona jest płyta kierunkowa w taki sposób, iż punkty na powierzchni tej płyty będące w jednakowej odległości od linii osiowej rzeczonoj komory znajdują się również w jednakowej odległości od ścian tej komory.

4. Przyrząd według zastrz. 3, znamienny tem, że przekrój poprzeczny kanału

wylotowego, zawartego pomiędzy rzeczoną płytą kierunkową i ścianą komory rozszerza się coraz bardziej w miarę zbliżania się do wylotu tej komory.

5. Przyrząd według zastrz. 3 — 4, znamienny tem, że płyta kierunkowa posiada powierzchnię skierowaną pod kątem prostym do linii osiowej komory stożkowej.

6. Przyrząd według zastrz. 3 — 5, znamienny tem, że komora stożkowa jest połączona z komorą zbiorczą mieszczącą płytę kierunkową, która tworzy wraz ze ścianą wewnętrzną tej komory kanał zwiększający stopniowo swą pojemność w kierunku przepływu wody.

7. Przyrząd według zastrz. 6, zastosowany w przewodach kolankowych, znamienny tem, że komora stożkowa tworzy przedsionek dla przewodu kolankowego, a komora zbiorcza umieszczona jest w zgięciu tego przewodu zawierającem płytę kierunkową, skąd prowadzi do kanału wylotowego.

8. Przyrząd według zastrz. 6 — 7, znamienny tem, że komora stożkowa i komora zbiorcza łącznie z płytą kierunkową tworzą jednolitą całość.

9. Przyrząd według zastrz. 1 — 8, znamienny tem, że odstęp dzielący płytę kierunkową od komory stożkowej w punkcie jej największej średnicy jest mniejszy od $\frac{1}{3}$ różnicy pomiędzy maksymalną średnicą kanału wylotowego tej komory i średnicą tego kanału w punkcie rozpoczęcia się wygiętego rozszerzenia tej komory.

10. Przyrząd według zastrz. 1 — 9, znamienny tem, że największa średnica kanału wylotowego komory stożkowej jest przynajmniej $2\frac{1}{2}$ razy większą od średnicy tej komory w punkcie rozpoczęcia się wygiętego rozszerzenia tej komory.

William Monroe White.

Zastępca: I. Myszczyński.
rzecznik patentowy.





