

2 maja 1927 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

F25b 1/02

Nr 5694.

Kl. 17 a 20.

Société Anonyme pour l'Exploitation des Procédés
Maurice Leblanc-Vickers
(Paryż, Francja).

Oziębiarka powietrzna.

Patent dodatkowy do patentu Nr 5582.

Zgłoszono 27 kwietnia 1923 r.

Udzielono 26 sierpnia 1926 r.

Pierwszeństwo: 8 maja 1922 r. (Francja).

Najdłuższy czas trwania patentu do 16 sierpnia 1941 r.

Patent Nr 5582 dotyczy oziębiania, w którym chłodzenie skutecznia się powietrzem uprzednio sprężonym, które rozpręża się w maszynach tłokowych, połączonych z wymiennikami ciepła, zwanymi chłodnicą i oziębiaczem, przyczem pierwsza służy do chłodzenia powietrza sprężonego, drugi zaś do zużytkowania zimna, wytworzonego rozprężaniem powietrza.

W urządzeniu tam opisanem powietrze ochłodzone skutkiem rozprężania w cylindrze z tłokiem zostaje zapomocą przewietrzania przewietrznikami lub pompami niezależnymi mieszane z powietrzem o tem sa-

mem ciśnieniu, które pozostawiło swe zimno w oziębiaczu; powietrze to w chwili następnej zostaje poddane w tym samym cylindrze i zapomocą tego samego tłoka sprężaniu, podczas którego się ogrzewa; pod koniec sprężania powietrze to ulega zmieszaniu zapomocą przewietrzników lub pomp niezależnych z powietrzem o takim samym ciśnieniu, które pozostawiło swe ciepło w chłodnicy; powietrze to w chwili następnej rozpręża się i w ten sposób znajduje się w stałym obiegu.

Przebieg tych zmian skuteczniają jeden i ten sam cylinder i tłok o działaniu

podwójnem, czyli sprężarka bezwatowa połączona ze sprężarką zwykłą—watową. W pierwszej zachodzi sprężanie i rozprężanie kolejno z każdej strony tłoka, przyczem powietrze przewietrza każdą komorę cylindra po każdym (ukończonym) skoku tłoka. Ilość pracy zużytej podczas sprężania w tej sprężarce równa jest ilości pracy odzyskanej podczas rozprężania, stąd nazwa sprężarki: bezwatowa. Bliższe zastanowienie nad obiegiem wykonywanym przez powietrze w urządzeniu wskazuje, że sprężarka bezwatowa ssie z oziębiacza więcej powietrza niż tenże odzyskuje, i wtłacza do chłodnicy więcej powietrza, niż z niej pobiera. Zadanie sprężarki watowej polega na tem, aby przetłaczać stale z chłodnicy do oziębiacza nadmiar powietrza wtłaczanego do pierwszej i odbieranego z drugiej. Sprężarka watowa zużywa więc pracę stale i jej nie zwraca.

Obieg teoretyczny jednego kilograma powietrza w tem urządzeniu chłodniczem jest ten sam, co i w znanych urządzeniach i uwidoczniiony jest na fig. 1. Objętości odкладane są na osi odciętych, ciśnienia—na osi rzędnych. Powietrze o ciśnieniu początkowem P_1 , objętości U_1 i temperaturze bezwzględnej T_1 rozpręża się adjabatycznie, osiągając ciśnienie P_2 , objętość U_2 i temperaturę bezwzględną T_2 ; po oddaniu swego zimna środowisku chłodzonemu, powietrze osiąga objętość V_3 i temperaturę T_3 , pozostając pod tem samym ciśnieniem P_2 . Następuje sprężanie adjabatyczne do ciśnienia P_1 , objętości V_4 i temperatury T_4 . Po ochłodzeniu w oziębiaczu powietrze powraca do stanu początkowego P_1 , V_1 , T_1 . Każdy kilogram powietrza, wykonywując ten obieg, wytwarza $c_p (T_3 - T_2)$ jednostek zimna, gdzie c_p oznacza ciepło właściwe powietrza przy stałym ciśnieniu. Pracę teoretyczną potrzebną do wytworzenia tych jednostek zimna unaocznia powierzchnia wykresu.

W patencie Nr 5582 podano urządzenie

oziębiające, pracujące w myśl powyższej zasady. Składa się ono ze sprężarki bezwatowej, w której podział powietrza pod koniec każdego suwu pomiędzy komory cylindra i wymienniki ciepła uskuteczniają odpowiednie zawory.

Wynalazek niniejszy dotyczy urządzenia opartego na tej samej zasadzie, lecz wyposażonego w sprężarkę bezwatową, w której do dostarczania powietrza i uruchamiania tłoka służy zespół nowych środków mechanicznych o budowie bardzo prostej.

Opis podany tytułem przykładu i z powołaniem się na rysunki, wyjaśnia sposób urzeczywistnienia wynalazku.

Fig. 2 uwidocznia w zarysie budowę całego urządzenia, fig. 3—odmienną jego postać wykonania, fig. 4—wykres pracy tłoka stosowanego w odmiennej postaci wykonania na fig. 3, fig. 5, 6, 7 i 8—sposób połączenia korb na wale maszyny, fig. 9—odmiannę wykonania fig. 8, fig. 10—zarys objaśniający działanie odmiany uwidocznionej na fig. 9, fig. 11 i 12 uwidoczniają odpowiednio w widoku z boku i z góry urządzenie pokazane w zarysie na fig. 2.

Na fig. 2 C^a jest sprężarką watową, a D^a —sprężarką bezwatową, R_1 —chłodnicą, R_2 —oziębiaczem, a W_1 i W_2 są przewietrznikami zapewniającymi przepłókiwanie czyli przewietrzanie.

Sprężarka watowa ssie powietrze odpływające z oziębiacza i tłoczy je do chłodnicy. Sprężarka bezwatowa posiada dwa cylindry bliźniacze 1 i 1^a . Ich komory lewe A^1 i A^1 łączą się ze sobą tak samo, jak i komory prawe A^2 i A^2 .

W cylindrach tych pracują tłoki 2 i 2^a o tłoczyiskach połączonych zewnątrz maszyny i uruchamianych tym samym organem. Tłoki te ślizgają się w sposób ściśle jednokowy.

Ścianki każdego cylindra posiadają trzy okienka 4 , 5 i 6 , umieszczone na okręgu koła o płaszczyźnie prostopadłej do osi cylindra. Okienka 4 i 6 każdego z cylindrów

są połączone odpowiednim przewodem. Od okienek zewnętrznych 4 i 6 w cylindrze 1 skierowany jest przewód przez przewietrznik W_1 i chłodnicę R_1 i otwiera się do okienek 4^a i 6^a w cylindrze 1^a. Od okienka środkowego 5 w cylindrze 1 prowadzi przewód, który przecina oziębiacz R_2 i przewietrznik W_2 i otwiera się w okienku 5^a cylindra 1^a.

Każdy z tłoków wyposażony jest w dwa okrągłe otwory. Jeden z nich, lewy, połączony jest ze spodem lewym odnośnego cylindra okrągłym kanałem w masie tłoka. Tak samo okienko prawe połączone jest stale ze spodem prawym odnośnego cylindra obrózkowym kanałem 8.

Przesuwanie się otworów tłoka przed okienkami cylindra pozwala tłokowi skuteczniej rozrządzić, jak to wskazano poniżej.

Skoro tłok posuwa się w lewo w kierunku strzałki 11 (fig. 2), to spręża on powietrze swą powierzchnią przednią i rozpręża powierzchnią tylną. Osiągnąwszy krańcowy punkt suwu (fig. 2) lewe okienka tłoka odsłaniają okienka cylindra i w ten sposób łączą komory lewe cylindrów w obwód chłodnicy R_1 .

Powietrze w chwili, gdy tłok zajmuje punkt krańcowy, znajduje się pod ciśnieniem P_1 i w temperaturze T_1 i przez cały czas otwarcia okienek 4 przewietrznik W_1 , o szybkości odpowiednio obliczonej, wtłacza powietrze zawarte w cylindrze do chłodnicy R_1 , zastępując je taką samą objętością powietrza o tem samym ciśnieniu, lecz temperaturze niższej T_1 z R_1 , które przybywa drogą, wskazaną strzałkami 12 na fig. 2.

Ponieważ powietrze chłodnicy jest zimniejsze od powietrza, przybywającego z cylindra, przeto przewietrzanie odbiera z chłodnicy masę powietrza większą od tej, jakiej jej dostarcza.

Gdy zjawiska te zachodzą po stronie lewej tłoka, jednocześnie powietrze po stronie prawej tłoka rozpręża się od ciśnienia P_1 do ciśnienia P_2 . Tłok osiągnąwszy punkt

krańcowy skoku (fig. 2) ustawia swe okienka prawe naprzeciw okienek 5 cylindrów, łącząc w ten sposób ich komory prawe z obwodem oziębiacza R_2 , podczas gdy okienka 6 pozostają zamknięte. Przez czas otwarcia okienek przewietrznik W_2 wtłacza powietrze z cylindrów o temperaturze T_2 do oziębiacza i zastępuje je równą objętością powietrza o tem samym ciśnieniu, lecz temperaturze wyższej T_3 z R_2 . Powietrze to płynie drogą wskazaną strzałkami 13.

Ponieważ powietrze z oziębiacza jest cieplejsze od powietrza płynącego z cylindrów, przeto przewietrzanie to dostarcza oziębiaczowi powietrza więcej niż żeń czerpie.

W ten sposób sprężarka bezwałowa zmusza powietrze do ciągłego przepływu z chłodnicy do oziębiacza, lecz po ustaleniu się rozrzędu powietrze to z oziębiacza przetłacza do chłodnicy sprężarka wałowa, którą może być sprężarka tłokowa jakiegokolwiek typu, napędzana silnikiem głównym.

Podczas ruchu tłoków sprężarki bezwałowej na prawo, okienka 4, 5 obu cylindrów zamykają się i okienka 6 pozostają dalej zamknięte, powietrze się rozpręża w komorach lewych i spręża w komorach prawych. Skoro tłok osiągnie krańcowe położenie, natenczas okienka 4 pozostają nadal zamknięte, lecz okienka 5 i 6 otwarte i przewietrzanie zachodzi, jak poprzednio, przez cały czas ich otwarcia.

Przewietrzniki W_1 i W_2 jakiegokolwiek kształtu można napędzać stale niezależnymi silnikami, np. elektrycznymi.

Należy zaznaczyć, że prądy powietrza skuteczniejące przewietrzanie dopływają do odnośnych komór przez jedne ich końce, a ulatują przez końce przeciwne. Całkowita objętość powietrza w nich zawarta zostaje w ten sposób wyparta i zastąpiona powietrzem czerpanem z wymienników ciepła. W tym to właśnie celu stosuje się dwa cylindry bliźniacze.

Wychodząc z zasad powyższych, moż-

na również zbudować urządzenie, którego sprężarka pojedyncza wykonywa jednocześnie czynności sprężarki wiatowej i bezwzględnej. Podobną sprężarkę uwidoczniła fig. 3.

Ścianki cylindra 1^b o działaniu podwójnym wyposażone są, jak i poprzednio, w trzy szeregi otworów: otwory 4^b i 6^b połączone równolegle łączą przewodami 17 i 18 spody cylindrów z chłodnicą R_1 i przewietrznikiem W_1 , a otwór środkowy 5^b służy do łączenia kolejnego przewodem 19 obu spodów cylindrów z oziębiaczem R_2 i przewietrznikiem W_2 .

Tłok 2^b uruchamiany tłoczyskiem 3^b zbudowany jest tak samo, jak i tłok na fig. 2. Tłok ten ślizga się w cylindrze, a otwory i kanały 7^b i 8^b w kadłubie jego łączą odpowiednie komory cylindra, zapewniając rozrząd jak i poprzednio.

Cylinder posiada po stronie lewej zawór tłoczny 20 i zawór ssawny 21; to samo po stronie prawej znajdują się zawór tłoczny 22 i zawór ssawny 23. Otwory rozrządzone zaworami tłocznymi połączone są rurami 24 i 25 z chłodnicą R_1 , gdzie panuje ciśnienie P_1 . Otwory rozrządzone zaworami ssawnymi połączone są rurami 15 i 16 z oziębiaczem R_2 , gdzie panuje ciśnienie P_2 .

Działanie urządzenia jest następujące: Jeżeli rozważyć zjawiska zachodzące po stronie lewej cylindra, kiedy tłok przesuwa się na prawo, wszystkie okienka są zamknięte i tłok rozpręża powietrze o ciśnieniu początkowym P_1 do ciśnienia P_2 , panującego w oziębiaczu R_2 . W chwili tej zawór ssawny 21 otwiera się, lecz zawór 20 pozostaje zamkniętym, wobec czego ciśnienie nie może spaść poniżej P_2 .

Przyjmujemy, jak to zwykle się zdarza w praktyce, że pojemność oziębiacza jest dość wielka, by zmiany wahań powietrza nie wpływały na ciśnienie i objętość powietrza na spodzie cylindra lewego pozostawała równą V_2 . Tłok posuwa się nadal w prawo, dopóki objętość nie osiągnie wartości V_3 , a ciśnienie podczas tego ruchu tłoka po-

zostaje stałym, ponieważ tłok ssie powietrze z oziębiacza; skoro objętość osiągnie wartość V_3 , tłok otwiera okienko 5^b i łączy je w ten sposób z lewą komorą cylindra, ustalając obwód, który łączy tę część cylindra zapomocą kanału 7^b i otworu 5^b z przewietrznikiem W_2 i z oziębiaczem R_2 zapomocą rurki 15 i zaworu 21. Przewietrznik W_2 zapewnia przez cały czas otwarcia okienka 5^b wymianę powietrza zawartego w cylindrze na powietrze zawarte w oziębiaczu.

Skoro tłok zacznie powracać na lewo, okienko 5^b zamyka się i rozpoczyna się sprężanie; zawór 21 zapada. Po osiągnięciu prężności początkowej P_1 otwiera się zawór 20, łączący spód cylindra z chłodnicą R_1 , w której panuje prężność P_1 , wskutek czego ta prężność nie może przekroczyć wartości P_1 i objętość powietrza równa się V_4 . Ruch dalszy tłoka na lewo zachodzi przy stałym ciśnieniu P_1 i tłok wtłacza powietrze do chłodnicy. Skoro objętość cylindra dojdzie do wartości początkowej V_1 , tłok otwiera okienko 4^b , ustalając obwód, który łączy lewą komorę spodu cylindra zapomocą kanału 7^b , okienka 4 i rurki 17, z przewietrznikiem W_1 z chłodnicą R_1 i powraca do cylindra rurką 24 i zaworem 20. Przewietrznik W_2 przepłukuje cylinder, zastępując sprężone w nim powietrze powietrzem ochłodzonym z chłodnicy R_1 przez cały czas otwarcia okienka 4^b . Podczas dalszego ruchu tłoka na lewo okienko 4^b i zawór 20 zamykają się i obieg rozpoczyna się na nowo.

Takież samo działanie zachodzi po drugiej stronie tłoka. Wykres pracy, jaki narysowałby wskaźnik (wiatowy) po jednej stronie tłoka, uwidoczniła fig. 4; wielkości h wskazują szerokość okienek.

Pomimo swej pozornej prostoty, ostatni ustrój ustępuje jednak pierwszemu. Mianowicie, należy tu w tym samym cylindrze uskuteczniać kolejno przewietrzanie, w chwili, gdy tłok znajduje się w bezpośrednim

sąsiedztwie swych zwrotów, a następnie wypuszczać powietrze przez zawory. W celu uskutecznienia przewietrzań w okolicznościach dogodnych, t. j. bez zużycia znacznych ilości energii kinetycznej na przelot przez zawory i wydatniejszego obniżenia szybkości maszyny, należy zatrzymać tłok w jego punkcie zwrotnym i utrzymać okienka w stanie całkowicie otwartym przez znaczną część, np. dwie trzecie czasu skoku tłoka. Można to osiągnąć w sposób podany poniżej. Lecz zawory winny otwierać się na czas bardzo krótki w stosunku do wymienionego czasu, co wymaga stosowania swoistego organu rozrządczego.

W ustroju pierwszym, przeciwnie, tylko sprężarka watowa posiada zawory, które można bez trudności urządzić w ten sposób, by otwierały się i zamykały samoczynnie. Rzeczą jest korzystną wyposażyć sprężarkę bezwatową w te lub owe urządzenia ułatwiające przewietrzanie.

W silniku jednego lub drugiego z ustrojów opisanych uprzednio powietrze rozpręża się po jednej stronie tłoka sprężarki bezwatowej i spręża się jednocześnie po stronie drugiej tłoka, gdy ten ostatni przesuwają się od jednego krańca cylindra do drugiego. Praca rozprężania jest z początku większa od pracy zużywanej na sprężaniu i wskutek tego tłok dostarcza pracy. Następnie praca sprężania staje się większą od pracy rozprężania, a więc tłok do końca swego skoku pracą pochłania. Praca rozprężania dostarczana podczas pierwszej części skoku zostaje nagromadzona w kole rozpedowem, osadzonem na wale silnika napędzającego tłok, poczem, koło to zwraca energję podczas drugiej, części skoku.

Ponadto w urządzeniach tych wymiana ciepła między powietrzem a ściankami cylindra jest nieznaczna, w przeciwieństwie do urządzeń chłodniczych o parze nasyconej. Dzięki temu słabemu działaniu ścianek wydajność cylindra o małych wymiarach jest wogóle taka sama, jak i cylindra o wymia-

rach znacznych. Do zbudowania maszyny o większej wydajności można przeto zastosować kilka cylindrów o tłokach napędzanych wspólnym wałem wykorbowym, podobnie jak to ma miejsce w silnikach wybuchowych. Daje to możność urzeczywistnienia ustrojów, jednocześnie wydajnych, lekkich i zwartych.

Dotychczas zakładano, że tłok poruszany był zapomocą zwykłego układu gołeni i korb. Sposób ten posiada zaletę wielkiej prostoty, lecz jednocześnie i tę wielką niedogodność, że czas, przez który okienka są otwarte, stanowi niewielki ułamek czasu skoku tłoka. Jednocześnie przedłużenie czasu, przez jakiego okienka są otwarte, jak również skrócenie trwania skoku pomiędzy zwrotami posiada znaczenie pierwszorzędne, gdyż w ten sposób można zmniejszyć szybkość przepływu powietrza i ułatwić mu przelot przez okienko podczas przewietrzania, a więc zmniejszyć tem pracę zużywaną na nie, która jest w odpowiednim stosunku do prędkości w drugiej potędze przepływu powietrza. Inaczej, zadawszy sobie z góry prędkość przewietrzania, można powiększyć szybkość maszyny i w ten sposób, pozostawiając wszystko inne bez zmiany, podnieść jej wydajność.

Do przedłużenia okresu przewietrzania, przez zmniejszenie szybkości ruchu tłoka, w bliskości den nadaje się ustrój kinematyczny, uwidoczniiony w zarysie na fig. 5.

Korba zaopatrzona jest w mimośród wprawiany w ruch naokoło niej zapomocą kół zębatach A , B . Na figurze koła zębate są pokazane w postaci ich kół zasadniczych. Pędnia składa się z koła nieruchomego o promieniu $2r$, osadzonego na wale napędzającego tłok silnika O i kółka B o promieniu r , toczącego się po kole A .

Głowica korbowodu osadzona na mimośrodku obraca się na czopie około punktu P oddalonego od środka koła B na długość ρ .

Ustrój działa w ten sposób, że środek

głowicy goleni P przybliża się do osi obrotu w chwili przechodzenia przez punkty zwrotne.

W tych warunkach, przy obraniu właściwej mimośrodowości, głowica goleni P zatacza epicykloide skróconą D . Jeżeli P, Q oznacza szerokość h okienek w cylindrze, P_1, P_2 — punkty przecięcia się krzywej D z prostą Ox przeprowadzoną przez punkt Q , natenczas okienka zostają otwarte przy końcu skoku, przez czas kiedy głowica goleni przebiega odcinek $P_1 P_2$ krzywej D . Gdy głowica ta jest w P_1 , środek koła B znajduje się w C , a gdy głowica jest w punkcie P_2 , środek koła przypada w C_2 . Wynika stąd, że okienka są otwarte przez czas, gdy wał O obraca się o kąt 2ω .

Figura wskazuje, że jest to kąt duży, okienka są w ten sposób otwarte przez czas, stanowiący znaczny ułamek czasu, zużywanego przez wał O na wykonanie półobrotu.

Zwykły rachunek geometryczny pozwoli wykazać to dokładniej. Na początku (fig. 6) korba znajduje się w punkcie zwrotnym i środki O, P, C znajdują się na prostej Ox .

Gdy prosta OC obróci się około punktu O o kąt ω , to punkt I koła zębatego, które na początku stykało się z obwodem nieruchomym, zajmie położenie I^1 i wówczas:

$$\text{Arc } II^1 = \text{arc } II, \\ \text{skąd kąt } JC^1 I^1 = 2\omega$$

Prowadząc prostą $C^1 X^1$, równoległą do OX , otrzyma się

$$\text{kąt } X^1 C^1 I^1 = \pi - 3\omega$$

Niech x oznacza rzut na OX odległości głowicy goleni P^1 od punktu O , gdy wał O koła nieruchomego obróci się o kąt ω , natenczas:

$$x = 3r \cos \omega - \rho \cos 3\omega$$

aby $\omega = 0$, musi $x = x_0 = 3r = \rho$.

Skoro się założy np., że czas zużywany na przewietrzanie wynosi $\frac{1}{3}$ okresu skoku

tłoka, okienko musi się otworzyć i zamknąć, skoro będzie:

$$\omega = -60^\circ \text{ i } \omega = +60^\circ$$

$$\text{co daje } x = x_1 = \frac{3}{2}r - \rho$$

Oznaczając przez L długość użyteczną skoku tłoka, t. j. drogę, podczas której okienka tej samej komory cylindra są zamknięte, otrzyma się

$$L = 2x_1 = 3x + 2\rho \text{ (pomijając kąt korby).}$$

Odległość x będzie największą, gdy $\frac{dx}{d\omega} = -3r \sin \omega + 3\rho \sin 3\omega = 0$, skąd

$$\cos 2\omega = \frac{1}{4} \frac{r + \rho}{\rho}$$

Należy, by tłok osiągnął punkt zwrotny w chwili, gdy os goleni zlewa się z osią cylindra, t. j. $\omega = 0$

Warunek poprzedni daje $r = 3\rho$

Szerokość h okienka równa się x_0 —

$x_1 = \frac{5}{6}r$ i skok użyteczny tłoka równa

się $\frac{11}{3}r$. Stosunek $\frac{h}{L}$ równa się $\frac{5}{22}$.

Porównyując te wyniki z wynikami, jakiegoby otrzymano przy ruchu zwykłym goleni i korby (fig. 7) przy takiej samej jak poprzednia długości użytecznej skoku tłoka, szerokości okienek i szybkości obrotu wału O , widać że skoro przez a oznaczyć promień korby, przez ω_1 , wartość ω , gdy okienko otwiera się lub zamyka, nie uwzględniając pochyłości goleni to $L = 2a \cos \omega_1$, $h = a(1 - \cos \omega_1)$

ponieważ $\frac{h}{L} = \frac{5}{22}$ więc

$$a(1 - \cos \omega_1) = \frac{5}{22} 2a \cos \omega_1$$

$$\text{skąd } \cos \omega_1 = \frac{11}{13} = 0,687$$

$$\text{oraz } \omega_1 = 46^\circ 35'$$

podczas gdy przy ruchu epicykloidalnym i pozostałych wartościach jednakowych okienka otwierają się i zamykają przy $\omega =$

60°; ruch ten więc zwiększa czas o 30%, przez który okienka są otwarte.

Okienka te nie są całkowicie otwarte przez cały czas ruchu tłoka w pobliżu zwrotów i w celu zupełnego porównania należy obliczyć w każdej chwili przekrój odstępiecia okienek. Rachunek ten wykazuje, że przekrój średni, przez jaki zachodzi przepływ powietrza, jest dwa razy większy przy ruchu epicykloidalnym, niż przy zwykłym korbowodzie i korbie.

Urzeczywistnienie tego ruchu uwidoczniła w planie fig. 8. Wał x O y silnika zaopatrzony w dwa nieruchome koła zębate C^1 , C^2 , jest rozdzielony w ten sposób, że układ jest symetrycznym względem OX . Wał ten posiada dwie tarcze korbowe D_1 , D_2 ; na każdej z nich osadzone jest kółko zębate B_1 toczące się po C^1 i kółko zębate B_2 toczące się po C^2 . Z kółkami temi połączona jest goleń mimośrodowa E , która wprawia w ruch trzon tłoka.

W wypadkach kiedy rzeczą jest konieczną posługiwanie się zwykłym korbowodem, jak to ma miejsce w maszynach wielocylindrowych, zbudowanych na podobieństwo silników wybuchowych, ustrój powyższy nie daje się zastosować.

Natenczas należy odnieść się do urządzenia wskazanego na fig. 9 w widoku końcowym, a na fig. 10 pokazanym w zarysie.

Wał O silnika wyposażony jest w zwykły wał korbowy, obracający się w dwóch łożyskach. Po obu stronach korby są umieszczone nieruchomo koła C^1 i C^2 o ząbieniu wewnętrznym i promieniu $2R$. Promień korby oznaczony jest przez a . Czop tej korby zaopatrzony jest w mimośród F , który służy za głowicę gołeni, połączonej z dwoma kołami zębatymi B^1 , B^2 o promieniu R , osadzonemi spółśrodkowo z mimośrodem i obracającemi się około niego. Koła te nie ząbiają się bezpośrednio z kołami C^1 , C^2 , gdyż obracałyby się w kierunku przeciwnym do ruchu korby, lecz nie w tym samym kierunku, jak poprzednio. Między ko-

łami B^1 , B^2 i C^1 , C^2 umieszczone są koła planetowe s o średnicy D ; koła te osadzone są na osiach umieszczonych w przedłużeniach K , K ramion wału korbowego. Zazębiają się one jednocześnie z kołami C^1 , C^2 , i B^1 , B^2 . W tych warunkach koła B^1 , B^2 obracają się w tym samym kierunku, co korba o kąt 2ω w tym czasie, gdy ta ostatnia obróci się o kąt ω .

$$\text{W istocie } 2R = a + R + D, \\ \text{skąd } R = a + D.$$

Niech ρ będzie promieniem mimośrodu. Fig. 10, na której w zarysie oznaczono koła zębate w postaci ich okręgów zasadniczych, pozwala obliczyć warunki tego ruchu. Z początku gdy tłok znajduje się w jednym ze swych punktów zwrotnych, środek C , około którego obraca się korba, środek S kół B i środek P głowicy korby przypadają na tej samej prostej OX i punkt P mieści się między O i S . Skoro wał korbowy obróci się o kąt ω środek S zajmie położenie S^1 , koło zaś B — położenie B^1 , a skoro się obróci o kąt 2ω w stosunku do promienia OS , natenczas promień SP , przechodzący przez środek koła B , zajmie położenie S^1P^1 , obróciwszy się około O o kąt 3ω . Środek P głowicy gołeni zajmie P^1 .

Odległość x między środkiem O i rzutem punktu P^1 na Ox da się wyrazić jako

$$x = a \cos \omega - \rho \cos 3\omega$$

Prawo ruchu tłoka tego ustroju jest więc takie samo, jak ustroju poprzedniego. Fig. 11 i 12 pokazują w przekrojach pionowym i poziomym widok ogólny sprężarki bezwzględnej o tłoku podwójnym, jak to było wskazane na fig. 2. Sprężarka ta wyposażona jest w rozrząd uwidoczniiony na fig. 8.

Sprężarka bezwzględna D^a składa się z dwóch cylindrów 1 i $1'$ wyposażonych w okienka 4 , 5 , 6 ; 4^a , 5^a , 6^a . W cylindrach tych pracują tłoki 2 i 2^a , których trzony 3 i 3^a są sprzężone z gołenią E . Tarcze D_1 , D_2 dźwigają kółka zębate B_1 , B_2 ząbiają-

ce koła C_1 , C_2 , osadzone na wale O , który dzwiga koła rozprędkowe V_1 , V_2 . Głowica P goleni jest osadzona mimośrodowo w stosunku do kół B_1 , B_2 .

Należy zaznaczyć, że tarcze D_1 , D_2 posiadają zęby wzdłuż obwodu, z którymi za-
zębiają się kółka zębate H_1 , H_2 . Istnieje również zębate przełożenie zmniejszające, pozwalające napędzać sprężarkę bezwatu-
wą zapomocą silnika elektrycznego lub tur-
biny o wielkiej szybkości kątowej.

Jeden z przewietrzników uwidoczni-
to w W_2 ; napędza go silnik elektryczny W_3 .

Rozumie się samo przez się, że, nie wy-
chodząc poza ramy wynalazku, można wpro-
wadzić liczne zmiany w szczegółach ustro-
ju.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Oziębiarka powietrzna według paten-
tu Nr 5 582, znamienna tem, że podział po-
wietrza między cylindrem i wymiennikami
ciepła uskutecznia sam tłok sprężarki bez-
watuwej, zaopatrzony w kanały wewnętrz-
ne, łączące się z jednej strony z tą lub o-

wą komorą cylindra, z drugiej zaś strony z
okienkami w ściankach tłoka, które w chwi-
li właściwej otwierają lub zamykają okien-
ka znajdujące się w ściance cylindra i włą-
czone w obwód wymienników ciepła.

2. Sposób wykonania oziębiarki według
zastrz. 1, w którym sprężarka bezwatuwa
spełnia czynność sprężarki watuwej, zna-
mienny tem, że dna cylindra połączone są z
oziębiaczem i chłodnicą przewodami zaopa-
trzonemi w zawory ssawne i tłoczne.

3. Sposób wykonania oziębiarki według
zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że głowice
goleni uruchamiających tłoki wykonywują
ruch epicykloidalny około wału napędowego
silnika, a to w celu przedłużenia czasu,
przez jaki okienka są otwarte, i czasu prze-
wietrzania.

Société Anonyme
pour l'Exploitation
des Procédés
Maurice Leblanc-Vickers.
Zastępca: M. Skrzyżkowski,
rzecznik patentowy.

FIG. 1

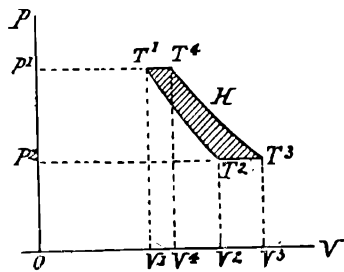


FIG. 4

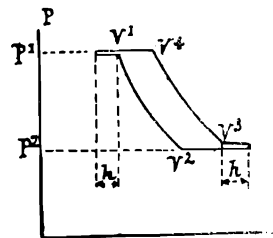


FIG. 9

