

27 kwietnia 1927 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

F 256 1/10

Nr 5582.

Kl. 17 a 20.

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

Sposób i urządzenie do oziębiania zapomocą gazów.

Zgłoszono 15 października 1921 r.

Udzielono 16 sierpnia 1926 r.

Pierwszeństwo: 16 października 1920 r. (Francja).

Powietrze byłoby odpowiednim czynnikiem pośrednim do urządzeń chłodniczych, gdyby dawało możliwość uzyskania pomyślnej wydajności; tej jednak dotychczas nie osiągnięto. Z drugiej strony maszyny chłodnicze powietrzne, budowane obecnie, są ciężkie i zajmują wiele miejsca. Z tych to względów musiano ich zaniechać.

Wszelako korzyści wynikające z zastosowania powietrza, jako czynnika chłodniczego, są tak wydatne, że podjęto badania nad temi maszynami w celu podniesienia ich wydajności i uczynienia ich lżejszemi.

Dotychczas mała wydajność powietrznych maszyn chłodniczych pochodziła stąd, że powietrze zawarte w cylindrach tych maszyn przy przelocie do wymiennic cie-

pła i zpowrotem, zużywało bezużytecznie znaczną ilość pracy, gdyż przepływ ów wywoływały te same tłoki, które służyły do sprężania i rozprężania powietrza. Każdy z nich miał do przewyciężenia różnicę ciśnienia po obu jego stronach, bez porównania wyższą od tej, jaki mógł już skutecznie przelot powietrza, a także opór bierny wywoływany przez tarcie tłoka w cylindrze, tłoczyska w dławnicy, w łożyskach i t. d., ściśle w odpowiednim stosunku do wymienionych różnic ciśnienia.

Wynalazek niniejszy ma na celu zmniejszenie tej pracy, a przepływ powietrza uskutecznia się zapomocą samego przepłókiwania cylindra przy tłokach roboczych nieruchomych. Przepłókiwanie to załatwia-

ją pompy lub przewietrzniki względem samej maszyny zewnętrznej, jak to ma miejsce w silnikach spalinyowych dwusuwowych, gdy gazy spalone w cylindrze zamieniane są na świeże.

Fig. 1 uwidocznia w zarysie dawniejszą maszynę chłodniczą, fig. 2 — wykres we współrzędnych p, v we wzorowej maszynie chłodniczej z powietrzem, fig. 3 i 4 — są wykresy w p i v , wskazujące poglądowo pracę rozprężania i sprężania uskutecznianą przez pompę rozprężającą i sprężarkę, fig. 5 — zarys maszyny chłodniczej z powietrzem, zbudowanej według wynalazku, Urządzenie posiada dwie sprężarki, z których jedna zwana jest bezwatową, druga zaś — watową. Fig. 6 uwidocznia wykres pokazujący zmiany stanu powietrza z jednej strony sprężarki bezwatowej, fig. 7 — wykres wskazujący zmiany stanu powietrza z jednej strony sprężarki watowej, fig. 8 — wykres pracy wytworzonej lub zużytej przez sprężarkę bezwatową podczas położenia skoku tłoka, fig. 9 — przekrój poprzeczny jednej z komór sprężania lub rozprężania sprężarki bezwatowej, fig. 10 — widok z boku od strony prawej ku lewej wzmiankowanej sprężarki, pokazujący urządzenie rozrządu, fig. 11 — przekrój podłużny wzdłuż osi sprężarki bezwatowej, pokazujący przyrząd poruszający tłok i rozrząd, fig. 12 — przekrój podłużny poziomy wzdłuż osi sprężarki, fig. 13 — wykres wskazujący zmiany w podnoszeniu się klap rozdzielczych sprężarki w funkcji kąta obrotu wału poruszającego sprężarkę bezwatową, fig. 14 — widok z boku tarczy kierującej ruchem okresowym tej sprężarki, fig. 15 — wykres wskazujący zmiany różnic ciśnienia przewyciężanych przez tłok tejże sprężarki w funkcji ruchu tegoż, z początkiem odpowiadającym położeniu środkowemu rzeczono-go tłoka, fig. 16 i 17 — przekroje poprzeczne dławnicy tłoka w dwu różnych położeniach katowych i fig. 18 — zarys tarczy sterującej klapami sprężarki bezwatowej.

Wielkości P, V, T oznaczają ciśnienie powietrza, jego objętość właściwą i temperaturę bezwzględną. Skoro te wielkości posiadają wartości P, V, T , to powietrze jest w stanie P, V, T .

Do dokładnego ocenienia wynalazku należy przedewszystkiem uprzytomnić sobie działanie dawniejszych urządzeń chłodniczych z powietrzem, aby tem lepiej zrozumieć przyczynę ich małej wydajności.

Urządzenia te składały się (fig. 1) z pompy rozprężającej (ssawczej) A , chłodnicy B , sprężarki C i chłodnicy D . Powietrze miało obieg pokazany na fig. 2.

Pompa rozprężająca ssala powietrze z chłodnicy, której stan był przy ciśnieniu P , objętości właściwej V i temperaturze bezwzględnej T . Rozprężanie odbywało się adyabatycznie i wielkości P, V, T , przybierały wartości P_2, V_2 i T_2 . Pompa wciągała powietrze do chłodnicy, gdzie ono wchłania ciepło przy stałym ciśnieniu, wielkości P, V, T , przybierały wartość P_2, V_3, T_3 . Sprężarka ssala powietrze z chłodnicy B , sprężała je adyabatycznie i wciągała z powrotem do chłodnicy D . Podczas przenikania do tej ostatniej wielkości P, V i T osiągały wartości P_1, V_4, T_4 . Wreszcie powietrze powracało do stanu początkowego, oddając ciepło przy stałym ciśnieniu.

Jeżeli np. tłok pompy rozprężającej w swym ruchu w stronę wskazaną strzałką na fig. 1 wciągał do chłodnicy B powietrze, ssane przez tłok sprężarki i jeśli ciśnienie poza tym ostatnim było równe p , to musiało ono być równe przed tłokiem pompy rozprężającej $p + \Delta p$ i różnica ciśnienia Δp powinna wystarczyć do wywołania przepływu powietrza przez kanały mniej lub więcej zwężone.

Istniała niestety inna przyczyna straty pracy, której wielkość była prawie niezależną od szybkości przepływu. Ona to sprawiała, że różnica P_1, p lub $P_1 - (p + \Delta p)$ ciśnień, wywieranych na obie strony tłoków pompy rozprężającej i sprężarki były bez

porównania większe, niż różnica ciśnień Δp .

W rzeczywistości powietrze przebiegało dwa obiegi różne w dwóch maszynach: jeden w pompie rozprężającej, co pokazuje wykres fig. 3 (proces przebiega w kierunku wskazanym strzałką), drugi w sprężarce pokazanej na fig. 4 (proces przebiega w kierunku odwrotnym).

Pola zakreskowane tych wykresów oznaczają jedno pracę T_d , dostarczaną przez każdy kg powietrza w pompie rozprężającej, drugie pracę T_c pochłanianą przez każdy kg powietrza w sprężarce.

Pole wykresu fig. 2, które oznacza rzeczywistą ilość pracy T zużytą przez każdy kg powietrza równa się różnicy poprzednich dwu pól i wyraża się $T = T_c - T_d$.

Lecz praktycznie praca T była mała w stosunku do pracy rozprężania T_d i pracy sprężenia T_c .

Jeśli chciano np. powietrze o 20°C rozprężyć do 30° , później je znów spręczyć w chłodnicy do -10° , to wypadało mieć na kg powietrza

$$T_c = 5420 \text{ kgm} \\ T_c - T_d = 405 \text{ kgm} \quad T_d 5015 \text{ kgm}$$

Aby użyć powietrza 1 KM, trzeba było dostarczyć sprężarce około 13,5 KM, z których pompa rozprężająca pobierała 12,5 KM. Urządzenia przeto pochłaniały mocy ogólnej 26HP oraz przewyżczały wszelkie opory bierne tego urządzenia.

Biorąc współczynnik wydajności pompy rozprężającej i sprężarki 0,9, trzeba było żyć $\frac{13,5}{0,9} = 15 \text{ KM}$ w sprężarce i zwrócić w pompie rozprężającej $12,5 \times 0,9 = 11,5 \text{ KM}$. W wyniku wydatkowano 3,75 KM zamiast jednego, skąd właśnie wypływała bardzo mała wydajność.

Tak np., jeżeli praca bierna pochłanianą podczas przetłaczania powietrza sprężarką o działaniu podwójnym (fig. 1), wynikająca

z tarcia obwodu tłoka w cylindrze, jest funkcją różnicy ciśnień po obu stronach tłoka oraz długości skoku tłoka podczas przetłaczania i jeżeli przyjąć, że ciśnienie na jedną stronę tłoka wynosi P_1 , a na drugą P_2 , to praca bierna jest w przybliżeniu proporcjonalna do pola prostokąta $P_1 - P_2$ i $P_1 - T_4$ (fig. 4), w przypuszczeniu, że współczynnik tarcia tłoka jest wielkością stałą.

Przeciwnie jeśli, jak w wynalazku niemieckim, uskutecznić przetłaczanie zapomocą przewietrzników, lub zapomocą pompy z tłokiem, na którego obie powierzchnie działa ciśnienie jednakowe albo różniące się bardzo nieznacznie o Δp , to praca bierna, pochłanianą podczas przetłaczania, jest wówczas w odpowiednim stosunku do pewnego pola, dającego się wyrazić w postaci prostokąta bardzo spłaszczonego, którego bok mały zamiast się równać odcinkowi $P_1 - P_2$ (fig. 4) będzie się równać Δ dać stąd, że w wypadku ostatnim osiąga się obniżenie bardzo znaczne pracy biernej podczas przetłaczania. Do zyskania przetłaczania podług wynalazku, cykl wzorowy zachodzi w sposób pokazany na fig. 5.

Miedzy chłodnicą powietrza A_2 oraz ziębiacz B_3 są włączone :

1. Sprężarka zwyczajna C_3 , zwana watawą, ponieważ tłok jej pochłania stale pracę, nigdy jej nie zwracając. Ssie ona z ziębiacza na kilogram powietrza wykonywującego obieg objętości $V_3 - V_2$ (fig. 2) o ciśnieniu P_2 i wciąga je do chłodnicy A_3 .

2. Sprężarka D_3 , zwana bezwatuwa, ponieważ po oddaniu pracy powietrzu odyskuje ją swym tłokiem zpowrotem. Jest to sprężarka o działaniu podwójnym i tłok jej P posiada dwa nurniki, które zanurzając się w dwu komorach E i E' zmieniają swe objętości w stosunku $V_2 : V_1$.

Każda z tych komór zaopatrzona jest w cztery rozdzielacze, w postaci np. zaworów, klap lub kurków. a_1, a_2, b_1, b_2 oznaczają rozdzielacze komory lewej, a a'_1, a'_2, b'_1, b'_2 — rozdzielacze komory prawej. Rozdzie-

łaczce a_1 i a'_1 łączą się z wlotem do chłodnicy A_3 a rozdzielacze a_2, a'_2 z jej wylotem, rozdzielacze b_1 i b'_1 z wlotem oziębiacza B_2 a b_2 i b'_2 z jego wylotem.

Skoro wszystkie rozdzielacze pozostają zamknięte, tłok przesuwa się raptownie od jednego do drugiego końca swego skoku, gdzie się zatrzymuje. Niech to np. nastąpi w miejscu skrajnym lewym. W chwili tej komora lewa E wypełniona jest powietrzem o stanie P_1, V_1, T_1 . Komora prawa E' wypełniona jest powietrzem w stanie P_2, V_2, T_2 (fig. 2).

Natenczas rozdzielacze a_1, a_2, b'_1, b'_2 otwierają się, a przewietrzniki f_1, f_2 , napędzane silnikami g_1, g_2 wprawiają w ruch powietrze, które przepływa:

1. Powietrze z komory lewej E o ciśnieniu p_1 i temperaturze T_1 przedostaje się do chłodnicy A , komora E zaś napełnia się powietrzem o ciśnieniu P_1 , lecz temperaturze T_1 , napływającym z chłodnicy.

2. Powietrze z komory prawej E' o ciśnieniu p_2 i temperaturze T_2 przedostaje się do oziębiacza B_3 , zostaje zaś zastąpione powietrzem o ciśnieniu P_2 lecz temperaturze T_3 , zdążającym z oziębiacza (fig. 2).

Zastępując objętość powietrza o tempe-

Zastępując objętość powietrza o temperaturze T_1 , mnoży się przez $T_4 : T_1$ masę powietrza w komorze lewej. Podobnie zastępując objętość powietrza o temperaturze T_2 taką samą objętością powietrza o temperaturze T_3 , dzieli się przez $T_3 : T_2$ masę powietrza zawartą w komorze prawej. Nadto $T_4 : T_1 = T_3 : T_2$, gdyż obie linie ($P_1—V_1—T_1$ do $P_2—V_2—T_2$ i $P_1—V_4—T_4$ do $P_2—V_3—T_3$) na fig. 1 są adiabatami.

W wyniku sprężarka bezwatowa czerpie więcej powietrza z chłodnicy niż jej go zwraca, lecz ilość powietrza w ten sposób straconą, odzyskuje w oziębiaczu sprężarka watowa i zwraca ją do chłodnicy.

Po dokonaniem przepłókania, rozdzielacze dotąd otwarte zamykają się raptownie,

a tłok wraca do prawego skrajnego punktu, gdzie się zatrzymuje, poczem otwierają się rozdzielacze b_1, b_2, a'_1, a'_2 .

Wskaza watowa dla jednej strony tłoka sprężarki bezwatowej sprowadza się do jednej linii odjadytycznej $P_1—V_1$ do $P_2—V_2$ (fig. 6).

Przeciwnie wskaza pracy z jednej strony tłoka sprężarki watowej zyskuje kształt pokazany na fig. 7. Pole jej wskazuje całą pracę użyteczną zużytą na wytworzenie zimna.

Co się tyczy sprężarki bezwatowej, należy podczas jej uruchomienia przezwyciężyć opory bierne oraz wprawić w ruch przewietrzniki. Wreszcie pokaże się, że te opory bierne, dzięki swoistemu sposobowi pracy, ulegają tu naturalnemu zmniejszeniu. Można rzec z wielkiem przybliżeniem, że praca pochłaniana przez te opory jest w każdej chwili w odpowiednim stosunku do pracy udzielonej lub pobranej zpowrotem przez tłok od powietrza.

Dzięki działaniu podwójnemu urządzenia różnica ciśnień wywieranych na tłok zmienia znak, kiedy tłok dociera do środka połowy swej drogi. W pierwszej połowie tłok pochłania ilość pracy wyrażoną powierzchnią kreskowaną (fig. 8), którą to ilość oddaje powietrzu podczas drugiej połowy skoku.

Sprężarka bezwatowa może posiadać układ następujący:

Do ułatwienia płókania komór, w których zanurzają się tłoki nadaje się przekrój prosty. Jedna z nich jest pokazana w przekroju płaszczyzną prostopadłą do osi tłoka na fig. 9.

Rozdzielacze a_1, a_2, b_1, b_2 posiadają po stać kłap, z których kłapy a_1 i a_2 mieszczą się jedna naprzeciw drugiej i zajmują całą rozporządzalną powierzchnię na dwu przeciwległych ściankach równoległociami tworzącego rzeczona komorę. Podobnie są urządzone rozdzielacze b_1 i b_2 na dwu pozostałych ściankach przeciwległych.

Cisnienie w komorze jest zawsze niższe od ciśnienia w oziębiaczu, a więc kłapy a_1 i a_2 , które je łączą, posiadają ustrój wydmuchowy. Cisnienie to jest natomiast zawsze wyższe od ciśnienia w chłodnicy, przeto i kłapy b_1 i b_2 , które łączą komorę z chłodnicą posiadają budowę klap ssących.

Kłapy składają się z płytek metalowych o gniazdach h , h (fig. 9), wyposażonych w uszczelnienia miękkie, np. z gumy, do których je przyciskają odpowiednie sprężyny. Do otwierania klap służą dźwignie a_1 , a_2 , b_1 , b_2 , które sterują sposobem rozdzielczym (fig. 10).

Na fig. 9 i 10 a_1 , a_2 , b_1 , b_2 , a_1' , a_2' , b_1' , b_2' oznaczają osie dźwigni, które sterują kłapami sprężarki bezwatowej.

Celem sporządzenia wykresu należy odłożyć na osi odciętych kąt ω , o jaki obróci się sprężarka bezwatowa, a na osi rzędnych długość λ , o jaką się przesuwa tłok, licząc od położenia środkowego (fig. 13). Niech podczas gdy maszyna obróci się o $\frac{\pi}{n}$ tłok dokona możliwie skoku z jednego końca cylindra na drugi. Tłok pozostanie następnie nieruchomym, dopóki maszyna nie obróci się znów o kąt równy $\frac{n-1}{n}\pi$.

Zmiany długości jako funkcja kąta ω , przedstawia krzywa górna (fig. 13).

W chwili, gdy tłok się zatrzyma, kłapy poczynają się otwierać a przez ten czas maszyna obraca się o kąt $\frac{\pi}{2n^1}$. Zmiany w wysokości, na jaką unosi się kłapa, jako funkcja kąta ω przedstawia krzywa dolna na fig. 13. Każda kłapka zostanie otwarta na połowę podczas, gdy maszyna obraca się o kąt $\frac{\pi}{n^1}$ i otwiera się zupełnie pod-

czas obrotu maszyny o kąt $\pi(\frac{n+n^1}{l-n.n^1})$, a mianowicie raz jeden za każdym obrotem.

Jeśli zmusić do szybkiego ruchu tłok i

kłapy, wtedy te ostatnie zostaną otwarte zupełnie i możliwie najdłużej.

Mimochodem zauważyć można, że skoro tłok porusza się raptownie, od jednego końca do drugiego, poczem się zatrzymuje, trzeba mu dostarczać pracy sposobem przerywanym, podczas gdy silnik, który jej używa, pracuje najczęściej w sposób ciągły. Praca ta powinna być gromadzona, np. w kole rozpedowem, któreby je następnie mogło zwracać. Ponieważ czynność ta nie może zachodzić bez strat, należy pracę pochłanianą przez tłok uczynić możliwie małą. Jest to jednym z głównych powodów, dla których urządzenie rozdzielono na dwa, i zamiast jednej sprężarki jednocześnie watomowej i bezwatowej zastosowano sprężarkę watomową i oddzielnie sprężarkę bezwatową, której tłok ma do przewyciężenia opory tylko bierne.

Pozostaje jednak możliwość użycia w pewnych wypadkach jednej sprężarki o ruchu tłoka bardzo wolnym, skoro tenże po stworzeniu objętości V_2-V_1 zacznie wytwarzać objętość V_3-V_2 (fig. 2), czyli po sprowadzeniu objętości V_3 do V_4 , zmniejszy jeszcze tę ostatnią do objętości V_1 .

Zarządzenia poprzednie nadają się do przepłókiwania nader oszczędnego. Lecz aby je osiągnąć, trzeba obniżyć do najmniejszych opory bierne sprężarki bezwatowej. Przesuwanie tłoka uskutecznia nieokrągła tarcza L (fig. 14), po której toczą się dwa krążki przeciwległe l_1 i l_2 . Wykreślenie tej tarczy wykonywa się w sposób następujący. Zakreśla się dwa łuki z jednego i tego samego środka O symetrycznie względem prostej $o-x$ promieniami R i $R + \lambda_0$ odcinając na każdym kąt równy $\pi(\frac{l-l^1}{n})$. Końiec tych łuków włączyć krzywami o równaniu (w rzędnych biegunowych):

$$P = R + \lambda_0 (1 - \cos n \omega)$$

Środki krążków l_1 i l_2 muszą zataczać obwód składający się z dwu łuków koła i

krzywych je łączących. Niech r będzie promieniem tych krążków; jeśli z rozmaitych punktów pomienionych obwodów przyjętych za środki zatoczyć okręgi promieniami r , to linia obwiedziona da zarys tarczy. Poniedaż odległość osi dwóch krążków jest stała i równa się $2R + \lambda_0$, przeto panewki tychże należy umieścić we wspólnej ramie MM (fig. 11 i 12) przymocowanej do tłoczyska lub do dwu drążków NN , ślizgających się w wodzidłach PP .

Tarcie tłoka, jako też nieszczelności tegoż są w odpowiednim stosunku do średnicy tłoka, podczas gdy objętości, przezeń wytwarzane, są w odpowiednim stosunku do kwadratu średnicy. Wobec tego do stworzenia objętości określonej, korzystnie będzie nadać tłokowi jak największą średnicę przy jak najmniejszym skoku. Nie przedstawia to żadnej trudności w wypadku rozpatrywanym, gdyż przestrzeń, tak zwana szkodliwa jest stosunkowo bardzo wielka i tarczę wykreślić tem łatwiej im skok tłoka jest mniejszy.

W tym jednak układzie różnice ciśnień wywierają bardzo poważne parcie na tłok. Nie można dopuścić, aby z tego wynikał wzrost oporów biernych.

Z fig. 8, która składa się z dwóch linii adyabatycznych, symetrycznie położonych względem rzędnej przechodzącej przez ich środek, łatwo wywnioskować, że różnica ich rzędnych jest w odpowiednim stosunku w każdej chwili do różnicy ciśnień doznawanych przez tłok.

Jeśli wykreślić krzywą, przyjmując za y różnicę wymienionych rzędnych a za x odległość tych rzędnych od środka krzywych na fig. 8, otrzymuje się krzywą (fig. 15), która dość ściśle zlewa się z prostą, przechodzącą przez początek współrzędnych. Rzecz przeto ma się tak, jak gdyby tłok był odciągany przez sprężynę do położenia środkowego.

W tych warunkach, jeśli przypuścić, że tłok, z początku umocowany w jednym

końcu swego skoku, zostaje następnie pozostawiony samemu sobie, natenczas różnica ciśnień, jaka na tłok działa, udzieli mu zrazu energii kinetycznej następnie go jednak zatrzyma. Gdyby tłok nie miał do przewyciężenia tarcia, przesunąłby się sam przez się na drugi koniec skoku i przez ten czas skok tłoka, byłby funkcją sinusoidalną czasu o postaci $\frac{1}{2} \lambda_0 (1 - \cos \frac{\pi t}{\theta})$, gdzie θ oznacza czas trwania skoku.

Działając bądźto na szybkość obrotu N (w obrotach na sekundę) sprężarki bezwatowej, bądź na masę tłoka, bądź na czynnik n , bądź wreszcie na ciśnienie P , powietrza można uczynić zadość warunkowi $2\pi N = \frac{1}{\theta}$.

W warunkach podobnych tarcza będzie tylko towarzyszyła skokowi tłoka, udzielając mu tylko tyle pracy, ile trzeba do przewyciężenia tarcia w cylindrze i dławnicy, nie wywołując różnicy ciśnień doznawanych przez tłok.

Ponieważ jednak tłok w położeniu nieruchomem utrzymywałyby krążki l_1 i l_2 i podlegały wskutek tego sile, rozwijanej przez tłok, przeto działałaby ona nań hamująco.

Aby usunąć tę niedogodność, unieruchamia się tłok w końcu jego drogi prawie podczas całego trwania spoczynku zapomocą oporki stałej, a to w sposób następujący:

Niech będzie $\frac{2\pi}{k}$ kąt, o jaki obraca się na prawo lub na lewo tarcza na fig. 10 w celu sterowania kłapkami.

Na tłoczysku umieszcza się nasuwkę o $\frac{k}{2}$ zębach, jak to pokazują przekroje na fig. 16 i 17 i Q na fig. 11 i 12, tarcza I zaopatrzona jest w tulejkę S z zębami wewnętrznymi, w której może się mieścić nasuwka Q (fig. 11, 12 i 16). Części Q i S zajmują pewne położenie względem siebie, gdy tar-

cza I znajduje się w położeniu środkowym i wszystkie kłapy są zamknięte, tłoczek wtedy może się swobodnie poruszać i tłok może wykonać skok od jednego krańca do drugiego.

Skoro tłok zajmie jedno z miejsc krańcowych nasuwka Q zmienia położenie względem tulejki S w jedną lub drugą stronę ale na długość bardzo małą (fig. 11 i 12). Tarcza więc I obróci się w jedną lub drugą stronę o $\frac{l}{k}$ obrotu. Tulejka S obraca się także o połowę podziałki zęba i gdyby nasuwkę Q pozostawić samej sobie, zęby jej napotkałyby zęby S i dalej nie mogłaby ona już przejść (fig. 17). W ten sposób tarcza I podtrzymuje tłok jedynie tylko podczas trwania manewrowania kłapami, t. j. przez czas $\frac{2}{\pi^1}$ okresu. W tarczy wycina się wykrój $t-u$ (fig. 11). Skoro tarcza I otworzy kłapy tarcza uwalnia się od krążków l_1 i l_2 i tulejka Q spocznie na tulejce S . Na chwilę przed zamknięciem kłap, tarcza podniesie krążki i przywróci swobodę tarczy I .

Wreszcie tarczy I nadają ruchy pożądate dwie tarcze W^1 (fig. 18), osadzone jedna względem drugiej o 180° i umieszczone, jak i tarcza L , na wale silnika, lecz oddzielnie jedna od drugiej po obu stronach łożysk X_1 , X_2 . Po tarczach tych toczą się krążki V_1 i V_2 , osadzone na końcach dźwigni, obracających się około punktów stałych Y_1 i Y_2 . Drugie końce tych dźwigni działają na tarczę I za pośrednictwem, zaopatrzonych w krążki drążków Z , Z . Krążek odepchnięty przez tarczę pociąga układ i utrzymuje jednocześnie drugi krążek w zetknięciu z tarczą.

Tarcze, obracając się, udzielają ruchu wahadłowego tarczy I . Można je zaklinić względem tarczy C i w ten sposób nadać im pożądaną fazę.

Urządzenie tak utworzone wykazuje znaczną wydajność, ponieważ praca bezwa-

towa, t. j. praca udzielana powietrzu i następnie pobierana od niego, jest znacznie mniejsza niż w dawniejszych urządzeniach powietrznych i ponieważ urządzenie to posiada przyrząd osobny, gdzie wszystkie opory bierne są zmniejszone.

Jest ono jednocześnie znacznie lżejsze i zajmuje mniej miejsca, niż urządzenia dawniejsze, gdyż jego tłoki wchłaniały tylko objętość $V_3 - V_1$ na kg powietrza opisując obieg według fig. 2 zamiast objętości $V_2 + V_3$.

W urządzeniu tem można usunąć chłodnicę powietrza, zamykając obieg przez atmosferę, co niekiedy bywa pożytecznem, np. w tym wypadku, gdy chodzi o wytwarzanie powietrza oziębionego w temperaturze wyższej zera, ponieważ nie zachodzi wówczas obawa powstania śniegu w maszynie i potrzeba przedsięwzięcia środków osobnych celem usuwania tegoż.

Naogół przecież korzystniej jest posługiwać się zawsze tą samą ilością powietrza, zamykając obieg przez chłodnicę, gdyż nie tylko, że nie trzeba się troszczyć o powstawanie śniegu, lecz można zwiększyć ciśnienie powietrza, a zawsze moc maszyny będzie w odpowiednim stosunku do ciśnienia P_1 . Z drugiej strony moc wymienników ciepła chłodnicy wzrasta też z ciśnieniem P_1 . Urządzenia te są bardzo lekkie i zajmują mało miejsca w stosunku do wydajności.

Rozumie się, że urządzenie to może mieć to samo zastosowanie jak i wszystkie inne maszyny chłodnicze z amoniakiem, kwasem siarkowym i inne.

Również się rozumie, że rozmaite szczególności przytoczone powyżej jako przykład w niczem nie mogą ograniczać wynalazku, nie wchodząc w istotę wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób oziębiania zapomocą gazów w rodzaju powietrza sprężanego, znamien-

ny, tem, że powietrze ochłodzone po rozprężeniu w cylindrze zostaje przepędzane podczas spoczynku tłoka zapomocą przewietrzników lub pomp (f_2), z cylindrów do oziębiacza i zastępowane przez powietrze o tem samym ciśnieniu, które, oddawszy swe zimno w oziębiaczu (B_3) zostaje następnie sprężone w tymże cylindrze, po-
czem je znowu zastępuje zapomocą przewietrzników lub pomp powietrze o tem samym ciśnieniu, które oddawszy swe ciepło w oziębiaczu, znowu się rozpręża.

2. Rodzaj urzeczywistnienia sposobu według zastrz. 1, znamieny tem, że pracę sprężania i rozprężania wykonywa sprężarka, zwana bezwatową, połączona ze sprężarką zwyczajną (C_3), zwaną watową, z których pierwsza składa się z tłoka (P), ślizgającego się ruchem zwrotnym i prze-
rywaniem w dwóch cylindrach, gdzie kolejno spręża ona i rozpręża powietrze, odbierając przy każdym rozprężeniu pracę zużytą na poprzednie sprężenie, przyczem tłok pod koniec skoku pozostaje unieruchomiony, podczas wytłaczania powietrza z oziębiacza (B_3) lub z chłodnicy (A_3) przez przewietrzniki (f_2 lub f_1).

3. Rodzaj sprężarki bezwatowej według zastrz. 2, znamieny tem, że praca sprężania i rozprężania skutecznia się w sprężarce o działaniu podwójnem, której tłok przy końcu skoku posuwa się powoli, aby przetłoczyć z oziębiacza (B_3) do chłodnicy

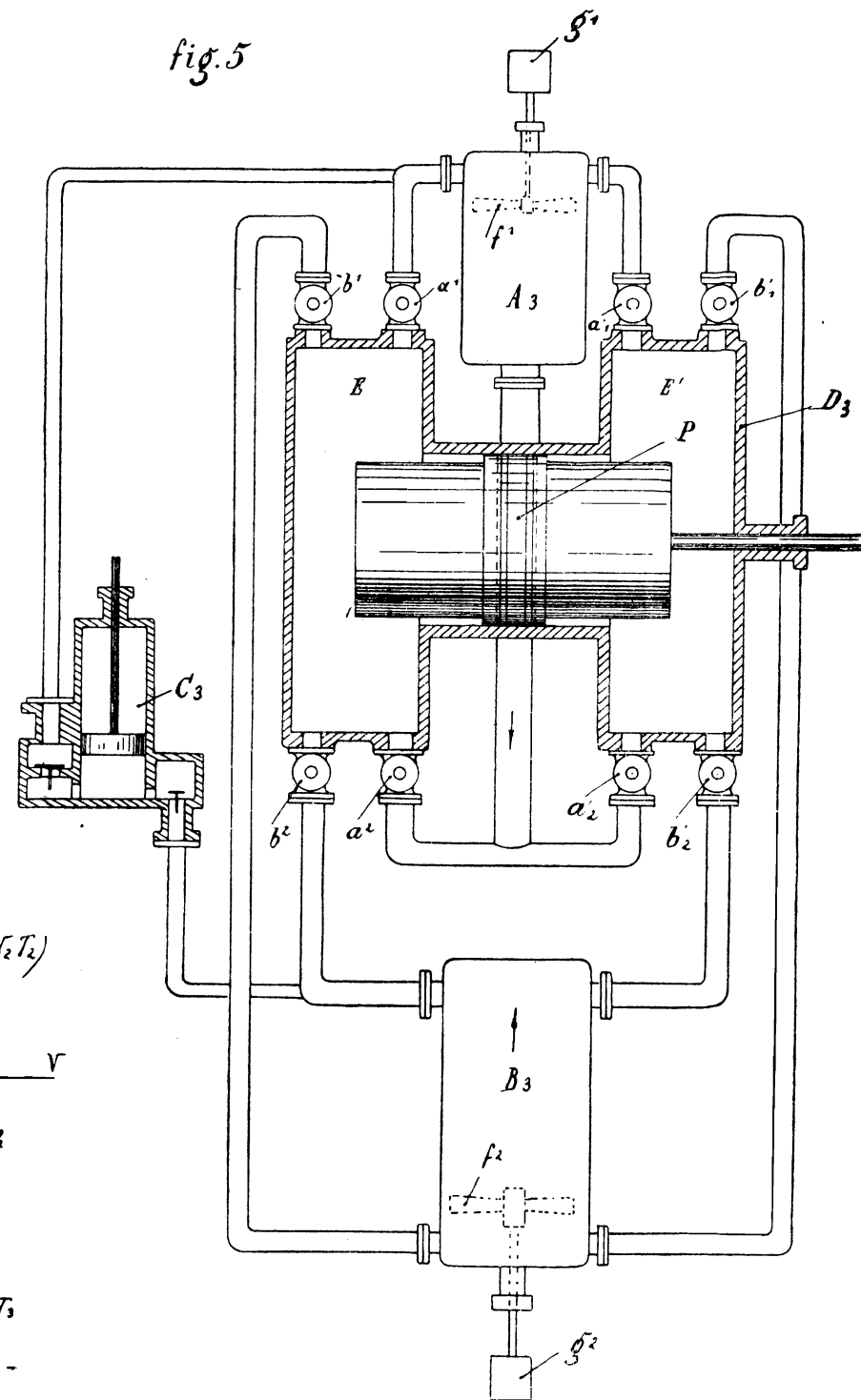
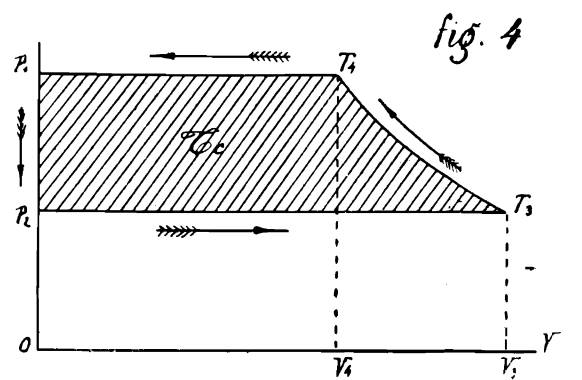
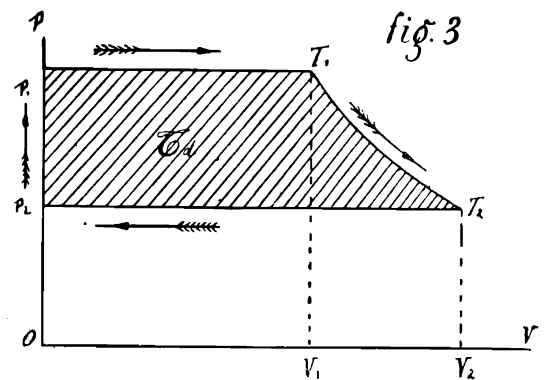
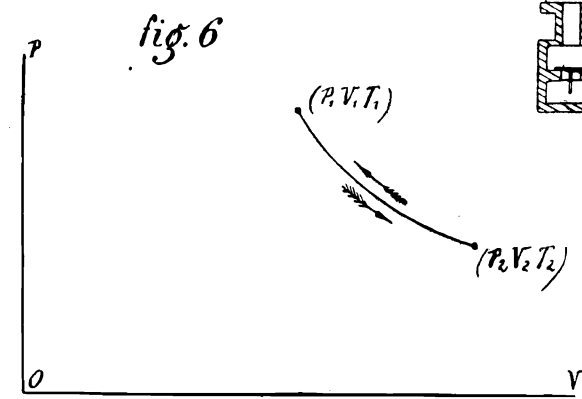
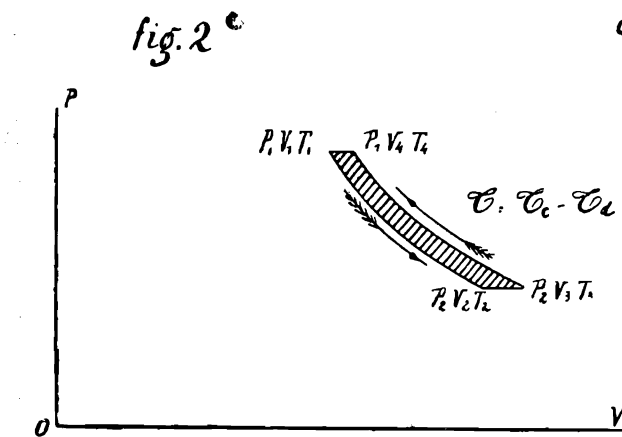
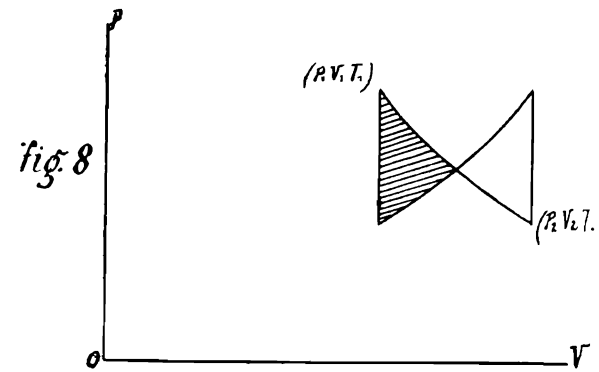
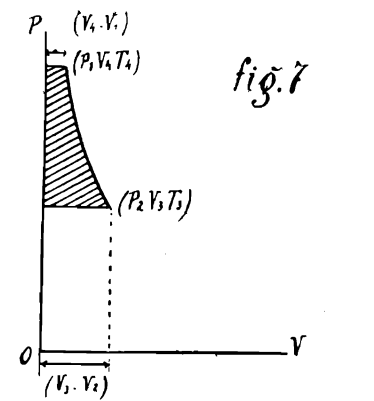
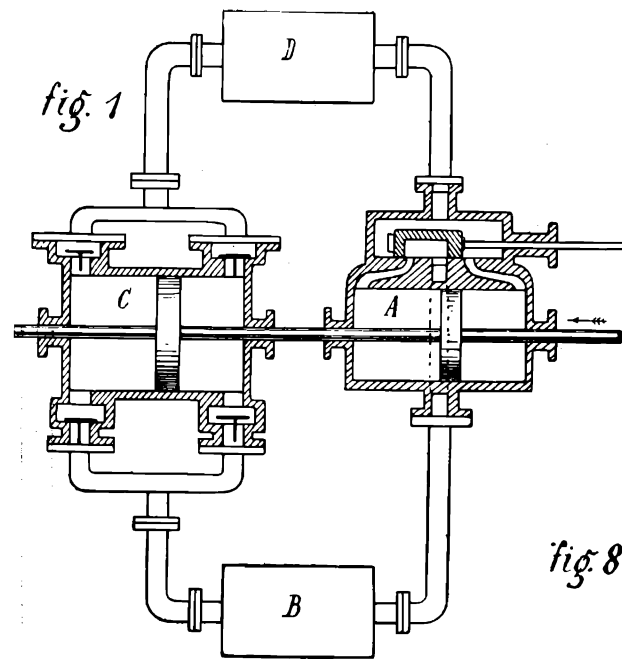
(A_3) całą ilość powietrza, jakazeń weszła.

4. Rodzaj sprężarki bezwatowej według zastrz. 2, znamieny tem, że posiada dwie komory o przekroju prostokątnym, w których włączone są organy zamykające, umieszczone w czterech stronach.

5. Rozrząd sprężarki bezwatowej według zastrz. 2 — 4, znamieny zastosowaniem nieokrągłej tarczy (L), działającej na dwa krążki połączone na moc z tłoczy-
skiem, mającej kształt dwu łuków kół, połączonych krzywami.

6. Przyrząd do odciążania rozrządu sprężarki bezwatowej według zastrz. 2—5 w miejscach zwrotnych, znamieny tem, że posiada nasuwkę zębatą (Q), osadzoną nieruchomo na tłoczysku i zaczepiającą się przesuwalnie z tulejką wydrążoną, zaopatrzoną w zęby wewnętrzne, przyczem tulejka zapomocą tarcz lub dźwigni w ten sposób jest obracana w miejscach zwrotnych tłoka, że zęby nasuwki, uderzają o zęby tulejki, zatrzymując tłok, przez co unika się w miejscach zwrotnych nacisku między krążkami (l_1 , l_2) i tarczą (L).

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



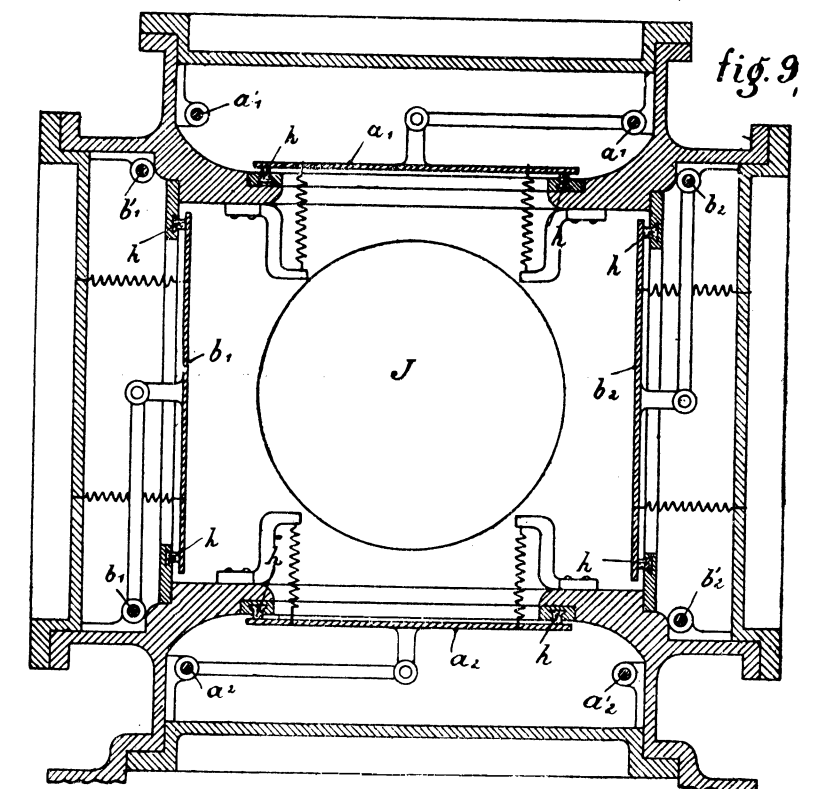
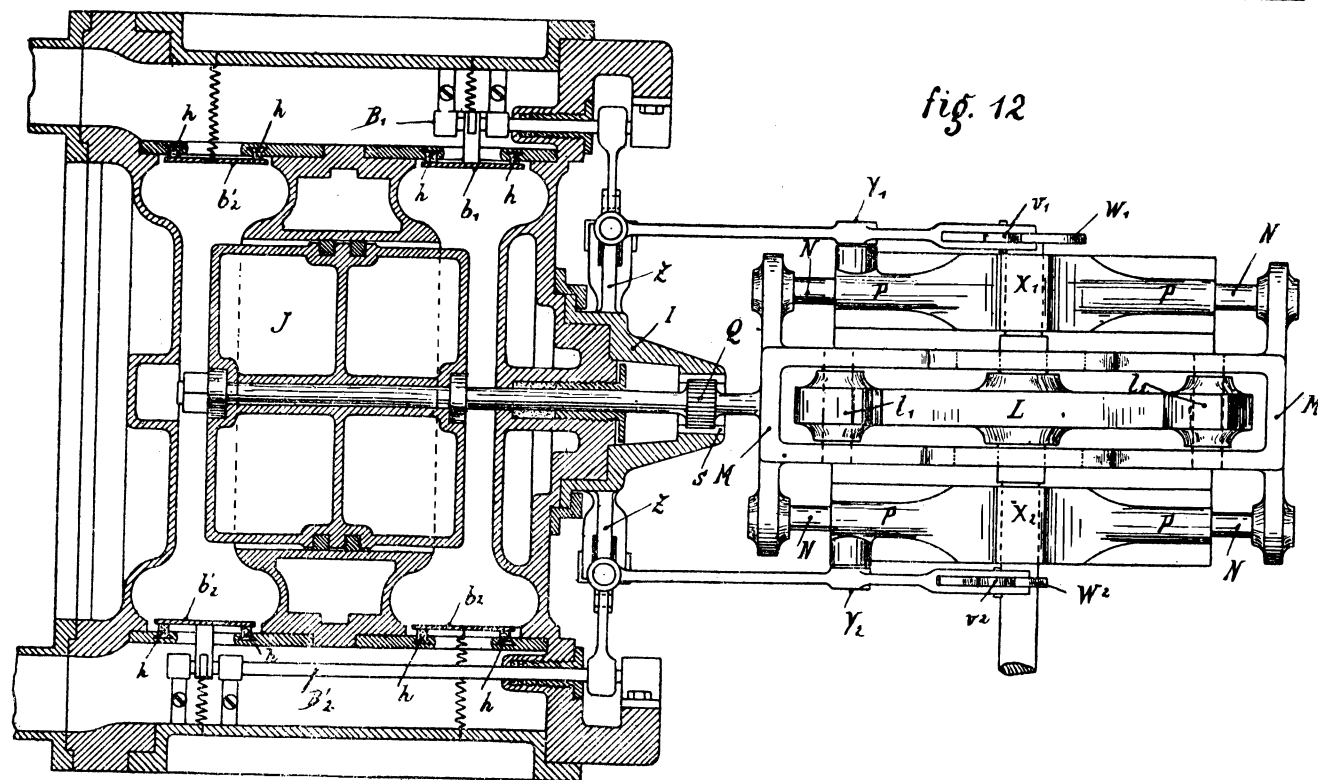
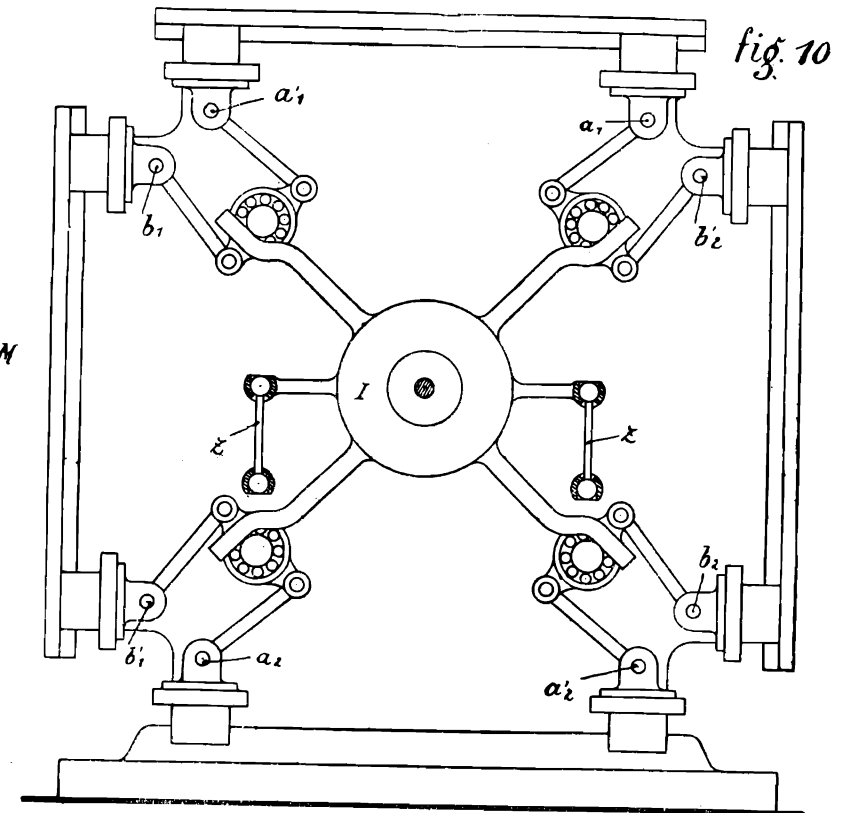
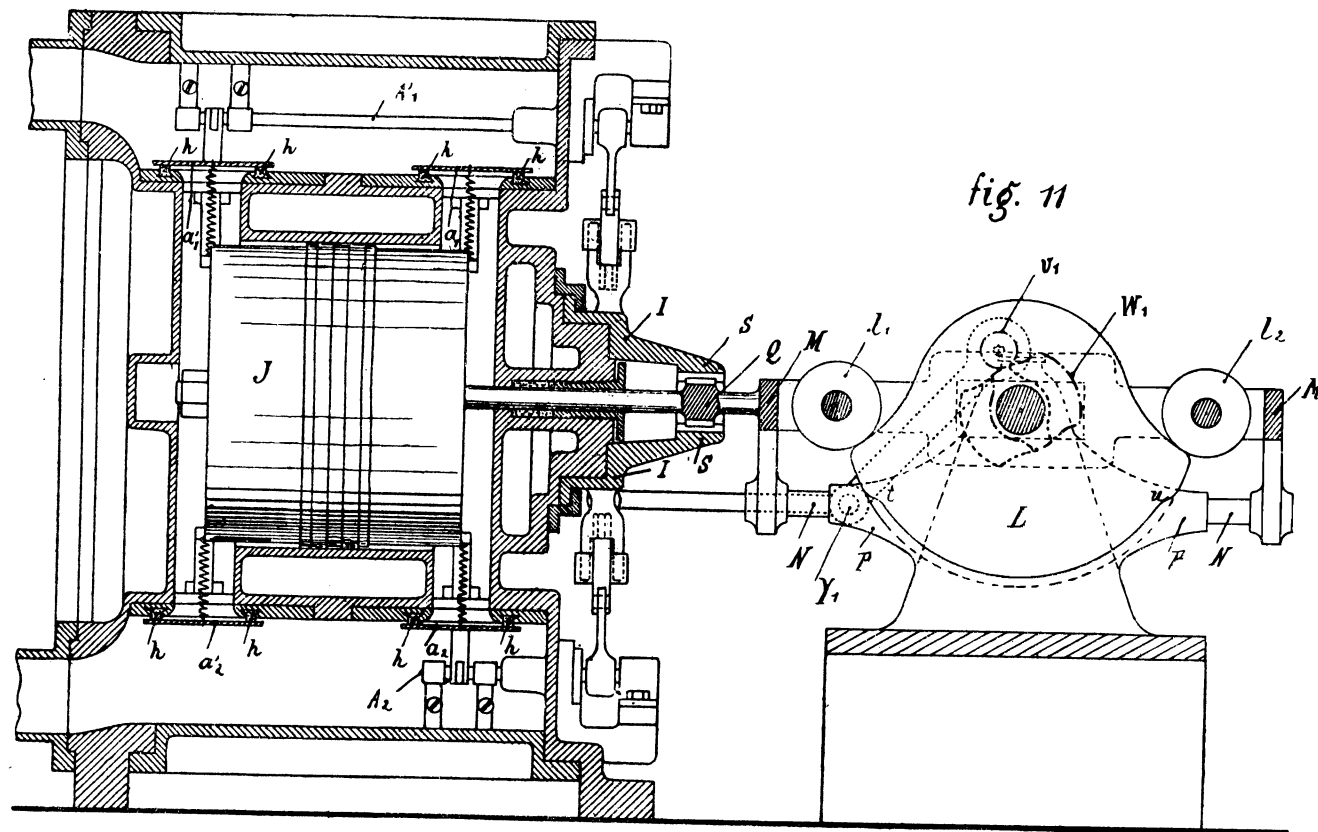


fig. 13

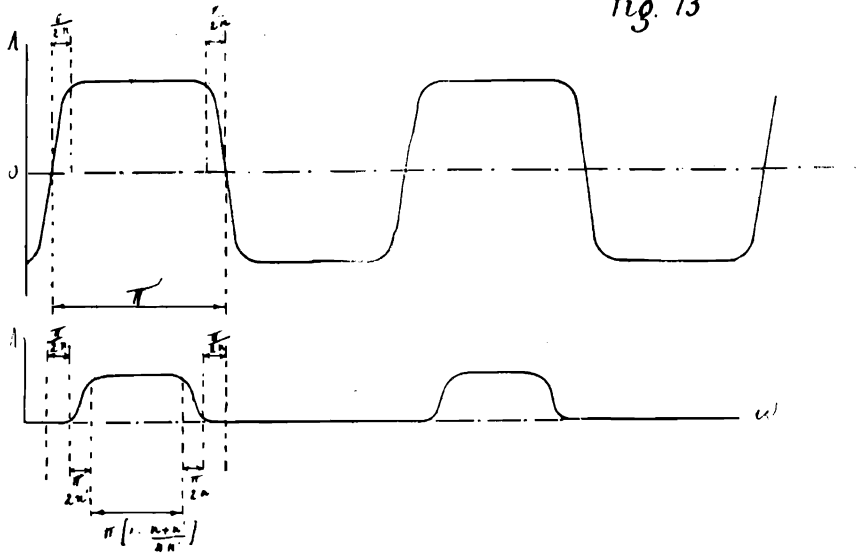


fig. 14

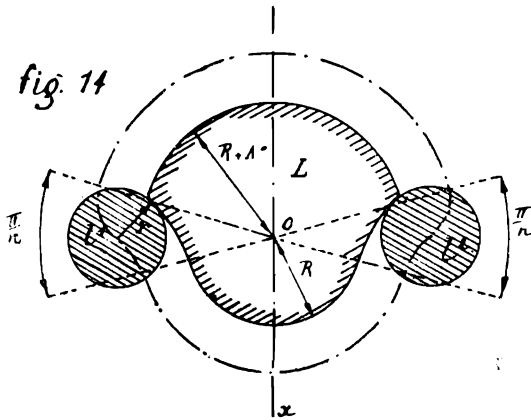


fig. 15

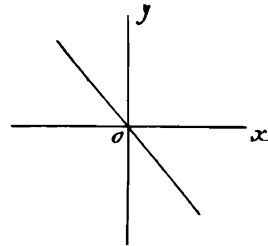


fig. 16

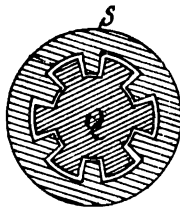


fig. 17

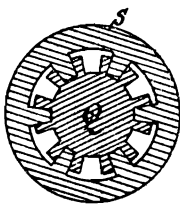


fig. 18

