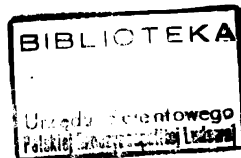


Warszawa, 9 czerwca 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



F 02 6 25/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 24829.

Therese Junkers ur. Bennhold
(Gauting, Niemcy).

Kl. 46 a, 7.
460, 25/08

**Bezkorbowa sprężarka tłokowa ze swobodnie przesuwającymi się w cylindrach tłokami
i sposób jej pracy.**

Zgłoszono 2 listopada 1933 r.

Udzielono 16 kwietnia 1937 r.

Pierwszeństwo: 18 stycznia 1933 r. (Niemcy).

W bezkorbowych sprężarkach tłokowych ze swobodnie przesuwającymi się w cylindrach tłokami, składających się z urządzenia, wytwarzającego energię (zwykle dwusuwowy silnik spalinowy), oraz urządzenia, pobierającego energię (np. sprężarka), których tłoki stanowią swobodnie wahający się tam i z powrotem układ przesuwnych mas, należy podczas każdego suwu roboczego (rozprężanie ładunku silnika) gromadzić energię po stronie odbiornika energii, która to energia wprowadza wahające się masy po ukończeniu suwu roboczego w położenie, które one muszą zajmować na początku suwu roboczego.

Długość suwu mas, przesuwających się

tam i z powrotem w cylindrach, nie jest stała, lecz podlega zmianom, które albo powstają samorzutnie (np. wskutek zmiany warunków tarcia), albo są celowo powodowane (w celu regulowania sprawności odbiornika energii). Zmniejszenie suwu powoduje np. w sprężarce zmniejszenie ilości doprowadzanego czynnika. Należy dążyć do tego, aby przy takiej zmianie suwu jeden punkt zwrotny mas wahliwych, który odpowiada początkowi suwu roboczego po stronie silnika (wewnętrzny martwy punkt silnika), znajdował się zawsze w tym samym miejscu, aby z jednej strony ładunek silnika był zawsze w dostatecznym stopniu sprężany, w celu zapewnienia sku-

tecznego zapłonu i spalania, oraz aby z drugiej strony uniknąć również nadmiernego stopnia sprężania i powstawania spowodowanych przez to niedopuszczalnie wielkich ciśnień i temperatur spalania. Zmiana suwu ujawnia się wtedy głównie przez przesunięcie drugiego punktu zwrotnego mas wahliwych, znajdującego się na końcu roboczego suwu silnika (zewnątrzny martwy punkt silnika). Taką zmianę suwu przy praktycznie niezmiennym wewnętrznym martwym położeniu silnika można osiągnąć wtedy, gdy energia, nagromadzona podczas roboczego suwu silnika i przekazywania na masy wahliwe podczas suwu zwrotnego (w dalszym ciągu zwana energią zwrotną), pozostaje w przybliżeniu zawsze jednakowa, niezależnie od wielkości każdorazowego suwu.

Czynione już były próby stosowania np. specjalnych cylindrów zderzakowych, które nie biorą udziału w oddawaniu energii na zewnątrz, a które podczas suwu roboczego pobierają energię, oddając ją podczas suwu zwrotnego, a których stosowanie ma na celu utrzymanie stałej energii zwrotnej przynajmniej w małym zakresie wahań suwu. Działanie cylindrów zderzakowych opiera się przy tym na założeniu, że przy malejącym suwie sprężania, czyli przy mniej dokładnym wytłoczeniu zawartości cylindrów sprężarki, wzrasta energia zwrotna, ponieważ wtedy powstaje przy końcu suwu odpowiednio większa przestrzeń sprężania, napełniona gazem sprężonym, w której pozostaje odpowiednio większa ilość energii. Powyższe nie następuje jednak zawsze, lecz tylko w pewnych przypadkach.

Na rysunku przedstawiono kilka odmian wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia schematyczny przekrój podłużny bezkorbowej sprężarki ze swobodnie przesuwającymi się w cylindrach tłokami, fig. 2, 3 i 4 uwiadcniają kilka wykresów pracy sprężania przy różnych sto-

sunkach ciśnienia tłoczenia do ciśnienia ssawczego, a fig. 5 do 7 — podłużne przekroje trzech odmian wykonania bezkorbowych sprężarek ze swobodnie przesuwającymi się w cylindrach tłokami.

W wykonaniu według fig. 1 bezkorbowej sprężarki ze swobodnie przesuwającymi się w cylindrach tłokami składa się zasadniczo ze znanego nieruchomego cylindra 20, w którym przesuwają się swobodnie dwa przeciwbieżne tłoki 2 o znacznych masach, których skierowane ku sobie powierzchnie czołowe 25 ograniczają silnikową komorę roboczą 1, a drugie dwie powierzchnie czołowe 26 — komory sprężania 5, 6. Cylindry silnika i sprężarki mają jednakowe średnice. Cyfra 7 oznacza zawory ssawcze, a cyfra 8 — zawory tłoczne sprężarki, cyfra zaś 9 — urządzenie do doprowadzania paliwa do cylindra roboczego. W ścianie cylindra silnika znajdują się szczeliny wlotowe 3 i wylotowe 4, które są sterowane za pomocą tłoków 2. Masy tłoków 2 mogą być połączone ze sobą np. za pomocą znanego układu, składającego się z drążków 21, 22 (fig. 6) oraz dźwigni dwuramiennej 23 w taki sposób, że zawsze wykonywają przeciwbieżne ruchy.

Na fig. 2 przedstawiono wykresy pracy, jakie otrzymuje się przy różnych długościach suwów powyższej sprężarki przy zachowaniu dużego stosunku ciśnień (ciśnienie tłoczenia p_2 wielkie w porównaniu z ciśnieniem ssania p_1). Sprężanie rozpoczyna się w punkcie A przy ciśnieniu p_1 i przebiega wzdłuż linii A, B wykresu aż do osiągnięcia ciśnienia tłoczenia p_2 , po czym następuje wytłaczanie sprężonego gazu zgodnie z przebiegiem linii B, C wykresu. W położeniu C został osiągnięty punkt zwrotny (zewnątrzne martwe położenie tłoków silnika). Wówczas rozpoczyna się powrotne rozprężanie tej ilości gazu, która pozostała w martwej przestrzeni v_r , przy czym rozprężanie to przebiega zgodnie z linią C, D wykresu aż do osiągnięcia ciśnie-

nia ssania p_1 . Na dalszej drodze od punktu D do punktu A następuje ssanie nowego gazu, podlegającego sprężaniu. Na energię zwrotną składa się praca powrotnego rozprężania gazu, odpowiednio do powierzchni C, D, F, E, C wykresu, oraz praca suwu dopływającego ładunku gazu, odpowiednio do powierzchni D, A, G, F, D wykresu.

Przy mniejszym suwie tłoków 2 otrzymuje się nowy, bliżej punktu B znajdujący się punkt zwrotny C' ; odpowiednio do tego następuje powrotne rozprężanie gazu zgodnie z przebiegiem wzdłuż linii C', D' wykresu, a na energię zwrotną składa się praca powrotnego rozprężania gazu, odpowiadająca powierzchni C', D', F', E', C i praca suwu dopływającego ładunku gazu, odpowiadająca powierzchni D', A', G, F', D' .

Na obydwie powierzchnie: C, E, G, A, D, C oraz C', E', G, A, D', C' wykresu, wyrażające każda całkowitą energię zwrotną, (dla dużego suwu do punktu C wykresu, a dla mniejszego suwu do punktu C' wykresu) przypada wspólna powierzchnia H, D, A, G, E', H . Przez porównanie pozostałych części powierzchni C, H, E', E, C w jednym przypadku (wielki suw) i C', D', D, H, C' w drugim przypadku (mały suw) widać, że energia zwrotna przy mniejszym suwie (do punktu C') jest znacznie większa, niż przy większym suwie (do punktu C).

Na fig. 3 przedstawiono wykres sprężarki z małym stosunkiem ciśnień p_2/p_1 . Oznaczenia są te same, jak na fig. 2. Z wykresu tego widać jednak, że w tym przypadku powierzchnia C', D', H, C' , odpowiadająca mniejszemu suwowi (do punktu C' wykresu), jest mniejsza od powierzchni C, D, H, E', F, E, C , odpowiadającej większemu suwowi (do punktu C wykresu), to znaczy, że przy tym małym stosunku ciśnień wraz z malejącym suwem ruchomych mas maleje również energia zwrotna. Warunki są więc tutaj odwrotne do przypadku, opisanego w związku z wykresem pracy na fig. 2.

Z powyższego wynika, że otrzyma się odwrotny stosunek wielkości energii zwrotnej od wielkości suwu, o ile sprężarka pracować będzie zamiast przy dużym stosunku ciśnień, przy małym stosunku ciśnień ($p_2 : p_1$). Zatem musi istnieć średni stosunek ciśnień, przy którym energia zwrotna pozostaje stała niezależnie od zmiany długości suwu. Wynalazek więc polega na tym, że sprężarka zespołu ze swobodnie przesuwającymi się tłokami pracuje właśnie przy takim stosunku ciśnień, kiedy zostaje zachowana ta stała energia zwrotna. Praca sprężarki przy tym szczególnym stopniu sprężania ma tę zaletę, że bez jakichkolwiek czynników pomocniczych, jak cylindry zderzakowe lub podobne urządzenia, osiąga się pożądaną stałość energii zwrotnej przy zmiennym suwie. Poniżej podano na podstawie wyprowadzonych wzorów termodynamicznych streszczone uzasadnienie stosowanego stosunku ciśnień.

A. W zwykłym przypadku (wytłaczania sprężonego gazu aż do punktu C wykresu) przebieg jest następujący.

Gdy v_1 oznacza objętość przestrzeni cylindra na początku suwu sprężania, a v_4 — objętość przestrzeni cylindra przy końcu suwu rozprężania powrotnego, dalej m — wykładnik krzywej rozprężania, wówczas pracę rozprężania powrotnego, odpowiadającą powierzchni C, D, F, E, C , można wyrazić wzorem:

$$1) \quad L_1 = \frac{p_1 \cdot v_4}{m-1} \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{m-1}{m}} - 1 \right],$$

a praca suwu, odpowiadająca powierzchni D, A, G, F, D , wzorem:

$$2) \quad L_2 = (v_1 - v_4) \cdot p_1;$$

Cała energia ruchu zwrotnego, określona powierzchnią C, D, A, G, E, G , jest równa:

$$3) \quad L = L_1 + L_2 = p_1 \cdot v_4 \cdot \frac{\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{m-1}{m}} - 1}{m-1} + (v_1 - v_4) \cdot p_1;$$

b) Dla przypadku krańcowego, kiedy następuje zupełne wytłoczenie sprężonego gazu w taki sposób, że szkodliwa przestrzeń równa się zeru, praca powrotnego odprężania L'_1 staje się również równa zeru, a energia suwu powrotnego L' staje się

wskutek tego równa pracy suwu L'_2 , czyli

$$a) \quad L' = L'_2 = v_1 \cdot p_1;$$

Z warunku, iż praca powrotnego suwu ma pozostawać zawsze, niezależnie od wielkości suwu, jednakość, wynika:

$$4) \quad L = L' \text{ lub } p_1 \cdot v_4 \cdot \frac{\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{m-1}{m}} - 1}{m-1} + (v_1 - v_4) \cdot p_1 = v_1 \cdot p_1$$

Z tego wynika następująca zależność:

$$5) \quad \frac{p_2}{p_1} = \sqrt[m]{m} = m^{\frac{1}{m-1}};$$

czyli stosunek ciśnień $a = \frac{p_2}{p_1}$ musi posia-

dać wartość $m^{\frac{1}{m-1}}$. Dla adiabatycznego sprężenia (wykładnik $m = 1,4$) wynika np. stosunek ciśnień $a = 3,25$. Gdy stosunek ciśnień jest większy niż ta wartość, energia suwu powrotnego wzrasta przy malejącym suwie, gdy natomiast stosunek ciśnień jest mniejszy od tej wartości, to energia suwu powrotnego maleje.

Na fig. 4 uwidocznił wykreś pracy sprężarki, w której stosunek ciśnień $\frac{p_2}{p_1}$ jest w myśl wynalazku tak dobrany, że osiąga się niezmienną energię ruchu powrotnego przy różnych długościach suwu. W wykresie uwidocznił to w ten sposób, że powierzchnia nadmiarowa C, H, E', E, C dla długiego suwu (do punktu C wykresu) jest równa powierzchni nadmiarowej C', D', D, H, C' dla krótszego suwu (do punktu C' wykresu).

Sprężarki, które mają sprężać na wysokim ciśnieniu, można wykonywać jako

sprężarki wielostopniowe i przy tym dobrać liczbę stopni sprężania w taki sposób, że w poszczególnych stopniach osiąga się stosunek ciśnień według wynalazku.

W zespołach sprężarkowych ze swobodnie przesuwanymi się tłokami, z kilkoma jednostopniowymi sprężarkami lub jedną albo kilkoma wielostopniowymi sprężarkami, można także dla pewnej części stopni

sprężarek obrać stosunek ciśnień $\frac{p_2}{p_1}$ większy, dla pozostałej zaś części stopni mniej-

szy, niż wynosi wartość $m^{\frac{1}{m-1}}$, dzięki czemu w dobieraniu ciśnień uzyskuje się pewną swobodę, a mimo to osiąga się w przybliżeniu stałą energię suwu powrotnego przy zmiennych długościach suwu.

Na fig. 5 uwidocznił przykład zespołu sprężarkowego ze swobodnie przesuwanymi się tłokami w postaci dwustopniowej sprężarki. W pierścieniowej przestrzeni cylindra 5 stopnia niższego ciśnienia sprężarki czynna czołowa powierzchnia 26 tłoka 2 ma występ 2' o mniejszej średnicy z powierzchnią czołową 26', który w przestrzeni cylindra 5' stopnia wyższego ciśnienia sprężarki współpracuje z zaworami ssawczymi 7' i tłocznymi 8'. Stosunek sprężania w każdym stopniu odpowiada wyżej obliczonej wartości względnie różni

się od tej wartości tak, że w jednym stopniu ciśnienia jest nieco większy, a w drugim stopniu ciśnienia nieco mniejszy od tej wartości.

Podane powyżej zależności odnoszą się do przypadku, gdy tłok silnika i tłok sprężarki mają jednakowe średnice (fig. 1 i 5). Gdy natomiast powierzchnia czołowa 26 tłoka 10 sprężarki jest większa, niż powierzchnia czołowa 25 tłoka 2 silnika (fig. 6), wskutek czego na drugiej stronie 27 tłoka 10, zwróconej ku przestrzeni 11, powstaje pierścieniowa powierzchnia, równa różnicy powierzchni tłoków silnika i sprężarki, to powyższe wywody mogą mieć zastosowanie tylko wtedy, gdy ta pierścieniowa powierzchnia jest nie obciążona, czyli gdy w przestrzeni 11 panuje pełna próżnia. Ponieważ utrzymanie takiej próżni w przestrzeni 11 jest trudne, przewidziano w myśl wynalazku urządzenie, które umożliwi osiągnięcie w przybliżeniu stałej energii ruchu powrotnego przy zmianach suwów także wtedy, gdy powierzchnia tłoka sprężarki jest większa od powierzchni tłoka silnika, a przestrzeń 11 nie pozostaje pod pełną próżnią.

Działanie powyższego urządzenia opiera się na następujących rozważaniach. Gdy w przestrzeni 11 jest zamknięta niezmienna ilość gazu, to podczas powrotnego ruchu tłoków ta ilość gazu zostaje sprężana, czyli doprowadza się tej ilości gazu energię i to tym więcej, im większy jest suw tłoków 2, 10, i naodwrot. Ta energia, doprowadzona gazowi w przestrzeni 11, może być tylko pobrana z powrotem od energii, uwolnionej w przestrzeni sprężania 5 i powodującej powrotny ruch tłoków 2, 10. Różnica między tymi ilościami energii (energia, uwolniona w przestrzeni 5, mniej energia, doprowadzana gazowi w przestrzeni 11) musi odpowiadać energii, która jest potrzebna do sprężania ładunku silnika spalinowego.

Stosunek ciśnień w przestrzeni 5 okre-

śla się w myśl wynalazku tak, że energia, uwolniana w tej przestrzeni sprężania przy suwie powrotnym, maleje wraz ze zmniejszającym się suwem, czyli ma wartość mniejszą, niż wyżej obliczona graniczna

wartość $a = m^{\frac{m}{m-1}}$. Ponieważ pobierana z powrotem od tej energii i doprowadzana do przestrzeni 11 energia zmienia się tak samo, czyli maleje również wraz ze zmniejszającym się suwem, to gdy wartości tych dwu energii zmieniają się przy zmieniającym się suwie jednakowo, ich różnica (która ma powodować sprężanie ładunku silnika spalinowego) pozostaje w przybliżeniu stała także przy zmiennym suwie.

Wielkość energii, uwolnionej przy suwie powrotnym w przestrzeni sprężania 5, jest zależna od stosunku powierzchni tłoka silnika do powierzchni tłoka sprężarki. Ten stosunek można, bez wpływu na sprawność sprężarki, zmieniać w pewnych granicach przez odpowiedni dobór martwej przestrzeni sprężarki (większej powierzchni tłoka odpowiada większa martwa przestrzeń, niż mniejszej powierzchni tłoka).

Wielkość energii, doprowadzonej przy suwie powrotnym do przestrzeni 11, jest zależna w zasadzie od średniego ciśnienia w tej przestrzeni. Właściwą wielkość tego ciśnienia i pożądaną zmianę tegoż wraz ze zmianą wielkości suwu można łatwo osiągnąć przez odpowiednie dobranie wielkości przestrzeni 11 i zawartej w niej ilości gazu.

W zespole sprężarkowym ze swobodnie przesuwającymi się tłokami przeciwbieżnymi (fig. 6) obydwie przestrzenie 11 mogą być połączone stale za pomocą rury 12. Przyjmując np., że przy wewnętrznym martwym położeniu tłoków silnika ciśnienie w przestrzeni 11, 12 jest równe ciśnieniu atmosferycznemu, przy suwie tłoków na zewnątrz ciśnienie będzie malało odpowiednio do powiększenia się objętości prze-

strzeni 11, a mianowicie tym więcej, im mniejsza jest przestrzeń 12 w odniesieniu do przestrzeni 11. Im bardziej jednak to ciśnienie maleje, tym mniejsze staje się średnie ciśnienie, a wskutek tego podczas suwu powrotnego potrzebna jest mniejsza ilość energii do powrotnego sprężenia do ciśnienia początkowego. Wskutek tego stosunek ciśnień $\frac{p_2}{p_1}$ w cylindrach sprężarki może być przy znacznym spadku ciśnienia w przestrzeniach 11, 12 większy, niż przy małym spadku ciśnienia. Przez zmianę wielkości przestrzeni 12 można więc zmieniać ciśnienie zasilające sprężarkę w pewnych granicach przy zachowaniu w przybliżeniu stałej pracy powrotnej przy zmianach suwu.

Największe ciśnienie w przestrzeniach 11, 12 może być oczywiście większe lub mniejsze od atmosferycznego, np. to największe ciśnienie może odpowiadać ciśnieniu w zbiornikach 14 do powietrza przedmuchowego.

Najlepiej jest, gdy połączyć przestrzenie 11, 12 z przestrzenią, w której stale utrzymuje się ciśnienie dopuszczalne dla przestrzeni 11, 12, czyli np. z atmosferą, zbiornikiem powietrza przedmuchowego lub innym zbiornikiem, niezbędnym do pracy danego zespołu sprężarkowego, przy czym połączenie to należy wykonać poprzez zawór zwrotny, otwierający się w kierunku tej przestrzeni. W ten sposób uzyskuje się, że ciśnienie w przestrzeniach 11, 12 nie może wtedy przekroczyć pewnej dopuszczalnej granicy, np. wskutek nieszczelności tłoków 10.

W układzie według fig. 6 znajduje się przy przestrzeni 11, 12 zawór zwrotny 13, otwierający się w kierunku atmosfery.

W układzie według fig. 7 uwidoczniono połączenie przestrzeni 11 i 12 ze zbiornikiem 14 do powietrza przedmuchowego za pomocą zaworu zwrotnego 15, otwierającego się do wewnątrz tego zbiornika.

W celu uniknięcia niepożądanego spadku ciśnienia w przestrzeniach 11 i 12, np. wskutek ulatniania się gazu do szczelin wylotowych 4 w razie nieszczelności tłoków 2, przestrzenie 11, 12 mogą być połączone za pomocą zaworu zwrotnego ze zbiornikiem, w którym utrzymuje się stałe ciśnienie, równe najniższemu dopuszczalnemu ciśnieniu w przestrzeniach 11, 12.

W przykładzie wykonania zespołu według fig. 7 przyjęto, że to dolne graniczne ciśnienie jest równe ciśnieniu atmosferycznemu; przestrzenie 11, 12 są wobec tego połączone z atmosferą za pomocą zaworu ssawczego 16. Ciśnienie w przestrzeniach 11, 12 może więc wzrastać lub maleć w granicach między ciśnieniem atmosferycznym i ciśnieniem w zbiorniku powietrza przedmuchowego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób pracy bezkorbowej sprężarki tłokowej ze swobodnie przesuwającymi się w cylindrach tłokami, w której energia, potrzebna do powrotnego suwu tłoków (suwu sprężania ładunku silnika spalinowego), jest gromadzona na stronie sprężania podczas suwu roboczego (suwu rozprężania spalin silnika spalinowego), znamienny tym, że stosunek krańcowych ciśnień $\frac{p_2}{p_1}$ w cylindrach (5, 6) sprężarki jest tak określony, iż posiada wartość, przy której nagromadzona w tych cylindrach energia, oddawana podczas suwu powrotnego na tłoki (2), pozostaje prawie stała, niezależnie od wielkości suwu tych tłoków, określającej wartość skutecznego wydatku sprężarki.

2. Sposób pracy bezkorbowej sprężarki tłokowej według zastrz. 1, w której tłoki silnika i sprężarki posiadają jednakową średnicę, znamienny tym, że stosunek krańcowych ciśnień w cylindrach (5, 6) sprężarki posiada w przybliżeniu wartość

równą $m^{\frac{m}{m-1}}$, gdzie litera m oznacza wykładnik krzywej rozprężania przy rozprężaniu adiabatycznym.

3. Odmiana sposobu pracy bezkorbowej sprężarki tłokowej według zastrz. 1 z kilkoma przestrzeniami sprężania, znamiona tym, że stosunek krańcowych ciśnień w jednej części cylindrów sprężarki jest większy, a w drugiej części — mniej-

szy niż wartość $m^{\frac{m}{m-1}}$, wskutek czego suma poszczególnych ilości energii ruchu powrotnego tłoków wszystkich cylindrów pozostaje w przybliżeniu stała.

4. Odmiana sposobu pracy sprężarki tłokowej według zastrz. 1, w której średnica tłoków sprężarki jest większa, niż tłoków silnika spalinowego, znamiona tym, że energia ruchu powrotnego, przenoszona na powyższe tłoki (2, 10), zostaje także przy zmiennym suwie tłoków utrzymana w przybliżeniu stała w ten sposób, iż stosunek ciśnień w sprężarce jest mniejszy, niż

wynosi wartość $m^{\frac{m}{m-1}}$, a powierzchnia różnicowa (27) między tłokiem (10) sprężarki i tłokiem (2) silnika spalinowego jest obciążona pewnym średnim ciśnieniem, przy czym wielkość energii ruchu powrotnego, potrzebna do sprężania ładunku silnika, osiąga się przez dobranie odpowiedniego stosunku powierzchni tłoków silnika do powierzchni tłoków sprężarki.

5. Bezkorbową sprężarką tłokową, pracującą sposobem według zastrz. 4, znamiona tym, że przestrzeń (11), zamknięta powierzchnią różnicową (27) tłoka (10) sprężarki i tłokiem (2) silnika, jest połączona ze zbiornikiem (12), dzięki czemu w tej zamkniętej przestrzeni (11, 12) utrzymuje się ciśnienie, zmieniające się odpowiednio do ruchu tłoków (2, 10).

6. Bezkorbową sprężarką tłokową według zastrz. 1, 4 i 5, znamiona tym, że przestrzeń (11, 12), zawarta między powierzchnią różnicową tłoków (2, 10) i tłokiem (2) silnika, ma zmienną wielkość lub też jest napełniana gazem o różnym ciśnieniu, wskutek czego energia, pobrana podczas ruchu powrotnego tłoków przez ten gaz, jest w swej wielkości zmienna, a odpowiednio do tego także stosunek krańcowych ciśnień w cylindrach sprężarki, przy zachowaniu stałości energii, pobieranej przez tłok (2) silnika podczas ruchu powrotnego, może się zmieniać w pewnych granicach.

7. Odmiana bezkorbowej sprężarki tłokowej według zastrz. 1, 5 i 6, znamiona tym, że przestrzeń (11, 12), zawarta między różnicową powierzchnią (27) tłoków (2, 10) i tłokiem (2) silnika, jest połączona za pomocą zaworu zwrotnego (13), otwierającego się w kierunku na zewnątrz tej przestrzeni, z inną przestrzenią, np. z atmosferą, zbiornikiem (14) do powietrza przedmuchowego lub podobnym zbiornikiem, w której stale utrzymuje się największe ciśnienie, dopuszczalne w powyższej przestrzeni (11, 12) sprężarki.

8. Odmiana bezkorbowej sprężarki tłokowej według zastrz. 1, 5, 6 i 7, znamiona tym, że powyższa przestrzeń (11, 12) sprężarki jest połączona z inną przestrzenią, np. z atmosferą, za pomocą zaworu zwrotnego (16), otwierającego się w kierunku do wnętrza tej przestrzeni, przy czym w tej drugiej przestrzeni jest stale utrzymywane najniższe ciśnienie, jakie jest dopuszczalne we wspomnianej przestrzeni (11, 12) sprężarki.

Therese Junkers ur. Bennhold.

Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.

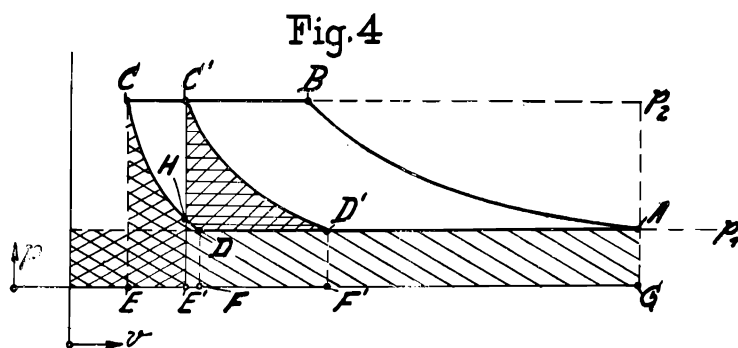
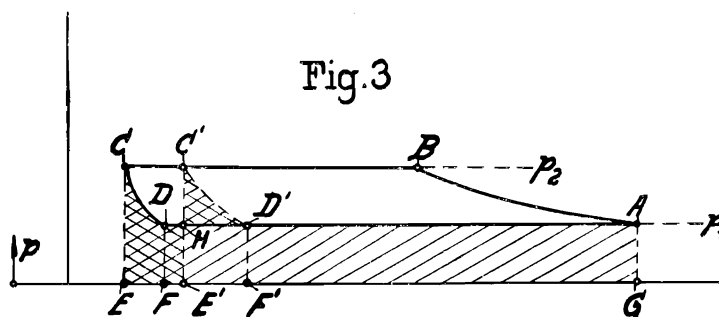
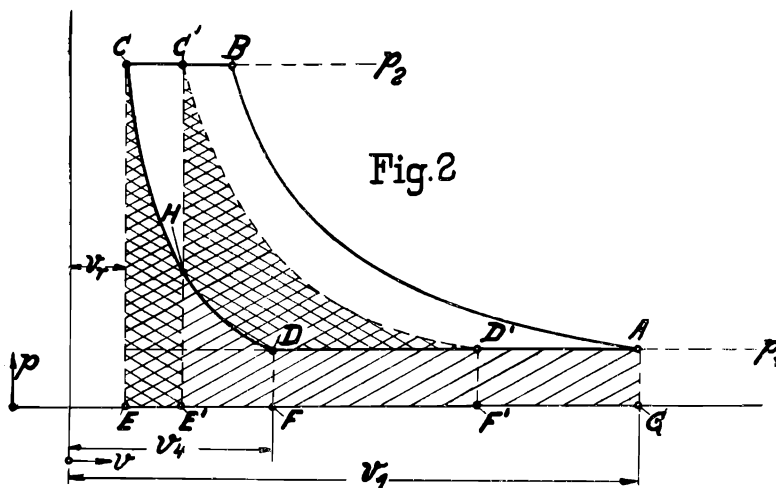
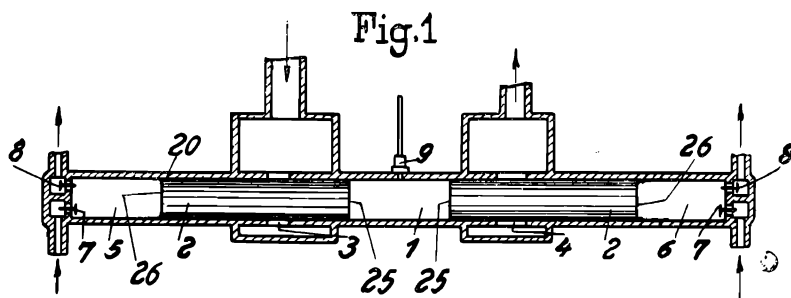


Fig.5

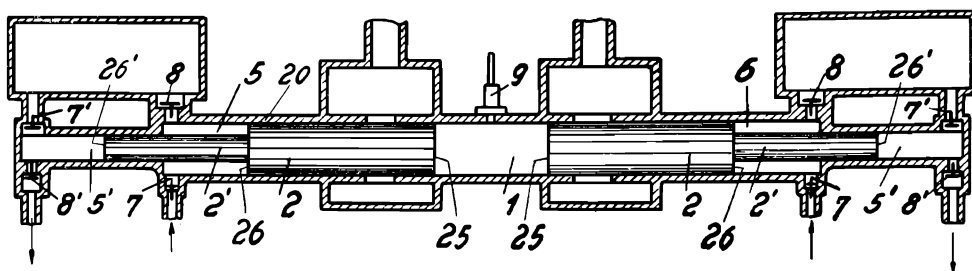


Fig.6

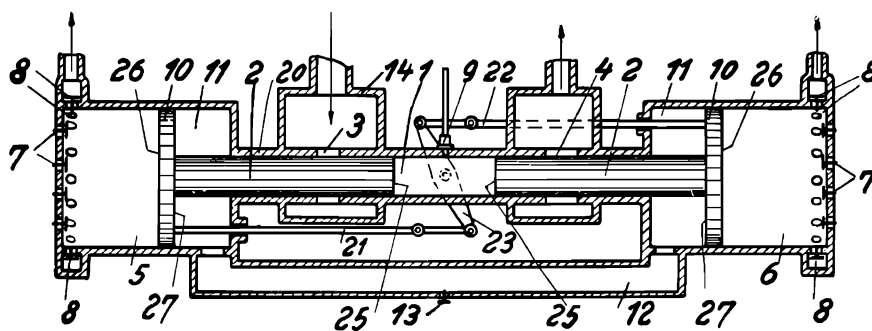


Fig.7

