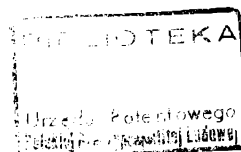


31 marca 1927 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY *F02b 25/08*

Nr 5390.

Hugo Junkers
(Aachen - Frankenburg, Niemcy).

~~Kl. 46 a 21.~~*46a, 25/08*

Silnik o swobodnych przeciwbieżnych tłokach.

Zgłoszono 25 lutego 1924 r.

Udzielono 15 lipca 1926 r.

Pierwszeństwo: 12 marca 1923 r. (Niemcy).

W silnikach o swobodnych przeciwbieżnych tłokach można, jak wiadomo, dla uzyskania dokładnej równości rytmu ruchu połączyć masy, poruszające się w przeciwnych kierunkach, dźwigniami, które często służą zarazem do napędu odbiorników pracy, jak np. sprzężarek. Wadą tego przeniesienia pracy zapomocą dźwigni są duże straty na tarcie w przegubach.

W myśl wynalazku wszystkie zasadnicze masy ruchome są sztywno połączone z tłokami roboczymi, np. w sposób bezpośredni, a części sprzęgające poruszają się prostolinijnie i równolegle do nich i zmuszają je do dokładnej przeciwbieżności. To umożliwia uniknięcie przegubów i daje szczególnie lekki bieg bez tarcia, a więc

podwyższa znacznie mechaniczny skutek silnika.

Szczególnie lekkie sprzężenie uzyskuje się wtedy, gdy części sprzęgające są narażone tylko na ciągnięcie, wtedy bowiem przekroje ich są małe, a same części lekkie i pewne.

Dla dużych jednostek można z korzyścią użyć mechanizmu hydraulicznego z dwoma tłokami, połączonymi z ruchomymi masami, przyczem ciecz wytłaczana przez tłoki wykonywa ruch przeciwbieżny, umożliwiając opanowanie nawet największych mas.

Korzystnem zwłaszcza jest wykonanie wynalazku, w którym ruchome masy, zaopatrzone są w zębnice albo w zespoły zęb-

nic, które są ze sobą sprzężone kinematycznie zapomocą jednego lub kilku kół zębatach, przyczem wykonanie ich może być bardzo lekkie, tak, że nie potrzeba wielkich sił do okresowego ich przyspieszania i opóźniania. Wskutek tego zmniejsza się do minimum tarcie, zużycie i inne przyczyny zakłócenia ruchu. Dalszą zaletą tego mechanizmu jest to, że można go łatwo przystosować do specjalnych konstrukcji silnika o swobodnych tłokach. Jeżeli, np., ruchome masy mają dawać niejednakową pracę i pracować wskutek tego z różnymi skokami, to i tu można osiągnąć równy rytm przeciwbieżnych mas, gdyż koła zębata, zazębiające się z zębnicami każdej ruchomej masy, mogą mieć sprzężone ze sobą wieńce zębata o różnych średnicach.

Urządzenie takie umożliwia również zastosowanie jednego tylko odbiornika pracy, to znaczy można pracę, dostarczaną przez jedną ruchomą masę, przenosić na odbiornik pracy, połączony z drugą ruchomą masą bez obawy, by mechanizm sprzęgłowy przenosił zbyt wielkie siły.

Jeżeli między obydwie zębnice włączone będzie równolegle większa ilość kół zębatach, to pomimo stosunkowo małej szerokości zębów i odpowiednio małej wagi zębnic, przenoszona siła rozkłada się na dostatecznie wielką powierzchnię zębów tak, że zużycie ich jest małe. Równomierny rozkład sił na poszczególne koła zębata można przytem uzyskać przez zastosowanie podatnych łożysk dla tych kół, opierających się na dźwigniach wagowych.

Mechanizm sprzęgający można też zapatrzyć w zabezpieczenie, które w razie przeciążenia wstrzymuje silnik lub zmniejsza jego moc. Można to osiągnąć w ten sposób, że jakiś stały punkt mechanizmu sprzęgającego przesuwają się w chwili przewyciężania określonego oporu, a przesunięcie to wprowadza w ruch jakąś część regulacyjną lub wyłączającą.

Można wreszcie unieszkodliwić martwy ruch mechanizmu sprzęgłowego, odbierając od jednej masy ruchomej mniej użytecznej pracy niż od drugiej, tak, że w dźwignach panuje stale małe ciśnienie jednostronne.

Na rysunkach przedstawiono schematycznie kilka przykładów wykonania wynalazku, a mianowicie: fig. 1 przedstawia silnik o swobodnych przeciwbieżnych tłokach z mechanizmem sprzęgającym w postaci giętkich cięgieł; fig. 2 — silnik, podobny, jak na fig. 1, z hydraulicznym mechanizmem sprzęgającym, fig. 3 — silnik z mechanizmem sprzęgającym z zębnicami; fig. 4 i 5 — w podłużnym przekroju, względnie w rzucie poziomym, podobny silnik z zębnicami, leżącymi obok siebie; fig. 6 — silnik z ruchomymi masami różnej wielkości i z mechanizmem zębnicowym dla nierównych skoków; fig. 7 — silnik z wieloma kołami zębatymi między każdą parą zębnic; fig. 8 — parę kół zębatach z wyrównywaczem sił; fig. 9 — szereg złożony z trzech kół zębatach z wyrównywaczami sił.

W silniku na fig. 1 w nieruchomym cylindrze roboczym 1 poruszają się przeciwbieżne tłoki robocze 2, 3, które są bezpośrednio połączone z tłokami 4, 5 poruszającymi się w nieruchomych cylindrach sprzężarek 6, 7. Celem uzyskania dokładnie tego samego rytmu ruchu obu ruchomych mas 2, 4 i 3, 5 zastosowano mechanizm sprzęgający, poruszający się prostolinijnie razem ze swobodnymi masami i symetryczny względem osi silnika, a którego części są zawsze narażone tylko na ciągnięcie. W tym celu przewidziano ciągnąco bez końca, przechodzące przez dwa krążki 32, 33, które częściami 35 względnie 36 jest połączone ze swobodnymi masami w punktach 30 względnie 31. Giętkie muszą być tylko części ciągną, przechodzące przez krążki, natomiast inne części mogą być wprost prętami.

W wykonaniu według fig. 2, ze swobodnymi masami 2, 4 i 3, 5 są sztywno połączone pomocnicze tłoki 40 i 41, które są tak umieszczone w nieruchomej skrzynce z cieczą 42, że w chwili przesuwania się jednej swobodnej masy, druga przesuwa się w przeciwnym kierunku wskutek działania tłocznej cieczy. Dając różne przekroje pomocniczym tłokom 40 i 41, można i to urządzenie łatwo zastosować do silników o nierównych skokach swobodnych mas.

W wykonaniu według fig. 3 swobodna masa 2, 4 posiada na poprzecznicy 8, podobnej do dźwigni wagowej, dwie zębnice 9, druga masa 3, 5 posiada na poprzecznicy 10 dwie zębnice 11, które są sprzężone z zębnicami 9 zapomocą nieprzesuwalnych kół zębatach 12. Naciski mas są więc całkowicie wyrównane, a tak samo i naciski robocze sprzężarek. Również tylko jedna ze sprzężarek może odbierać całą pracę, gdyż siła tłoka może być przenoszona przez drążki sprzęgowe bez znacniejszego wpływu na nie, gdy już znacznie większe naciski mas są wyrównane.

Zębate koła 12 można umieścić po bokach cylindra 1 lub w innym stosownym położeniu, tak aby uzyskać konstrukcję, zajmującą mało miejsca.

Fig. 4 i 5 przedstawiają silnik o swobodnych tłokach z jednostronnie umieszczonym mechanizmem sprzęgającym, którego ruchome masy są znacznie zmniejszone, tak że mechanizm ten nadaje się szczególnie do mniejszych, szybkoobrotowych silników. Aby umieścić zębnice możliwie blisko cylindra 1 i zmniejszyć zginające momenty, zastosowano zębnice 9 względnie 11, z których każda posiada oddzielne koło zębate 13 względnie 14 z tej samej strony, np. zgóry, i obydwa koła 13, 14 zazębiają się z sobą swymi brzegami, występującymi poza zębnice, przez co zapewniona jest przeciwbieżność zębnic i tem samem mas swobodnych 2, 3.

Na fig. 6 przedstawiono układ, w którym przeciwległe masy swobodne 2, 3 mogą wykonywać nierówne prace. W tym celu masa swobodna 2 ma znacznie większy skok niż masa 3. Aby to wyraźnie uwidocznić przedstawiono masy swobodne w ich zewnętrznych położeniach martwych pełnymi linjami, a kreskowanymi linjami położenia w ich wewnętrznych położeniach martwych. Aby uzyskać jednakowe naciski mas mimo różnych skoków, nadano im też różną wielkość, tak, że masa 2, mająca większą prędkość, jest lżejsza od masy 3. Celem uzyskania dokładnej równości rytmu mimo różnych prędkości ruchu obu mas, wstawiono między zębnice 9 i 11 dwuwienńcowe koła 15, 16, tak, że zębnice 9 masy 2, wykonywującej większy skok, zazębiają się z wielkimi wieńcami 15, natomiast zębnice 11 masy 3, wykonywującej mniejszy skok, z małymi wieńcami 16. Masa 2 o wielkim skoku może też wykonywać całą pracę zewnętrzną, a masa 3 o małym skoku daje tylko pracę poboczną, np. dostarczanie powietrza do cylindrów silnika lub podobną pracę.

Według fig. 7 między zębnice 9 i 11 włączono równoległe kilka kół zębatach 17, 18, 19, aby móc przenosić większe siły przy zastosowaniu lekkich i wąskich zębnic. Jest to ważne, np. w tych wypadkach, gdy mechanizm sprzęgowy służy nie tylko do wyrównywania rytmu, lecz także do odprowadzania użytecznej pracy.

Na fig. 8 i 9 przedstawiono, jak przy równoległym włączeniu kilka kół zębatach uzyskuje się dla nich zawsze równomierne obciążenie przez ich podatne osadzenie i włączenie wyrównywaczy sił.

Według fig. 8 każde z dwóch kół 17, 18 jest połączone drążkiem 20 względnie 21 z nieruchomo osadzoną dźwignią wagową 22; natomiast na fig. 9 trzy koła zębata 17, 18, 19, osadzone na wychylnych dźwigniach 23, 24, 25, są połączone między sobą drążkami 26, 27 i dźwignią wa-

gową 28, przez co uzyskuje się równomierne przenoszenie sił przez wszystkie koła.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Silnik o swobodnych przeciwbieżnych tłokach, znamienny tem, że wszystkie zasadnicze masy ruchome są wykonane jako części stale połączone z tłokami i poruszające się z nimi w tych samych kierunkach, przyczem obydwie systemy mas są sprzężone dla dokładnej przeciwbieżności zapomocą części sprzęgowych, poruszających się prostolinijnie i równolegle do tłoków.

2. Silnik o swobodnych tłokach według zastrz. 1, znamienny taką konstrukcją mechanizmu sprzęgowego, że jego części są narażone w czasie ruchu tylko na ciągnięcie, np. mają postać taśmy bez końca, przeprowadzonej przez krążki i połączonej po każdej stronie krążków z jedną z ruchomych mas.

3. Silnik o swobodnych tłokach według zastrz. 1, znamienny tem, że mechanizm sprzęgowy składa się z pomocniczych tłoków, stale połączonych z ruchomymi masami, i z hydraulicznego czynnika, łączącego te tłoki.

4. Silnik o swobodnych tłokach według zastrz. 1, znamienny tem, że każda z obu mas jest połączona z zębnicą, a obie zębnice są ze sobą sprzężone zapomocą zazębających się z niemi kół zębatach o nieruchomych osiach.

5. Silnik o swobodnych tłokach według zastrz. 1, znamienny tem, że dla uzyskania nierównych skoków obu mas włączona jest przekładnia pomiędzy prostolinijnie poruszające się części sprzęgowe obu systemów mas.

6. Silnik o swobodnych tłokach według zastrz. 4, znamienny tem, że pomiędzy obie zębnice włącza się równolegle większą ilość kół zębatach.

7. Silnik o swobodnych tłokach według zastrz. 6, znamienny tem, że równomierne obciążenie równolegle włączonych kół zębatach uzyskuje się przez ich podatne osadzenie i włączenie wyrównywaczy.

8. Silnik o swobodnych tłokach według zastrz. 4, znamienny tem, że przewidziane są dwa zazębające się koła, a każda z dwóch zębnic chwyta jedno z zębatach kół z tej samej strony osi.

9. Silnik o swobodnych tłokach według zastrz. 1—8, znamienny tem, że część mechanicznie zmieniająca kierunek, która zmusza połączone z każdą masą swobodną części sprzęgowe do ruchu przeciwnego, nie jest ułożyskowana mocno, lecz przedstawialnie, tak, że przy powstawaniu sił jednostronnych może się po przewyciężeniu pewnego oporu przesunąć i że z tą przestawianą częścią połączone są urządzenia, np. wypust pomocniczy w przewodzie paliwa, które przy takim przestawieniu zmniejsza działanie silnika lub je zupełnie usuwa.

10. Silnik o swobodnych tłokach, według zastrz. 1 — 9, znamienny tem, że oddawane przez tłok w obu kierunkach prace są nieznacznie niejednakowe, np. wskutek nierównych średnic tłoków lub wskutek nierównego odbioru pracy w dołączonych do nich sprężarkach lub podobnych urządzeniach odbiorczych, a to w tym celu, aby w mechanizmie sprzęgła występował stale jednostronny nadmiar siły tak, że pracujące części tego mechanizmu przylegają do siebie stale temi samymi płaszczyznami, wskutek czego martwy bieg w mechanizmie sprzęgłowym zostaje unieszkodliwiony.

Hugo Junkers.
Zastępca: M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

