

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46096 ✓

Kl. ~~40 B, 19/01~~ 14d, 5/06

Prof. inż. Jan Werner

Łódź, Polska

Mgr inż. Lech Brzeski

Łódź, Polska

Sposób rozrządu w bezzaworowych, czterosuwowych silnikach gwiazdzistych

Patent trwa od dnia 4 października 1961 r.

Wynalazek dotyczy sposobu rozrządu w bezzaworowych, czterosuwowych silnikach gwiazdzistych.

W bezzaworowych, czterosuwowych silnikach gwiazdzistych rozrząd realizowany jest w związku z ruchem gwiazdy cylindrów względem pierścienia rozrządczego. Rozrząd ten może być realizowany przy nieruchomym pierścieniu rozrządczym albo nieruchomej gwieździe cylindrów, jednak ze względów konstrukcyjnych korzystniejszy jest przypadek pierwszy. Każda komora spalania posiada otwór, przez który odbywa się napełnianie i opróżnianie cylindra, natomiast pierścień rozrządczy zaopatrzony jest w okna ssące i wydechowe, rozmieszczone parami równomiernie na obwodzie. Gdy otwór komory spalania pokrywa się z oknem wydechowym w cylindrze, następuje suw wydechu; gdy otwór ten

pokrywa się z oknem ssącym, odpowiada to suwowi ssania. W chwili gdy w cylindrze następują suwy sprężania i rozprężania, otwór komory spalania jest zamknięty powierzchnią pierścienia rozrządczego pozbawioną okien.

Z tego względu ruch gwiazdy cylindrów względem pierścienia rozrządczego musi być powiązany w sposób ściśle określony z liczbą par okien na tym pierścieniu i z ruchem układu korbowego.

Jeden obieg pracy silnika odbywa się w czasie, w którym otwór komory spalania przebiega po pierścieniu rozrządczym odcinek zawierający okno wydechowe, okno ssące oraz powierzchnię zamykającą ten otwór, w chwili gdy w cylindrze następują suwy sprężania i rozprężania. W tym czasie wał silnika wykona dwa obroty. Oznacza to, że przy danych obrotach wału kor-

bowego prędkość gwiazdy cylindrów, wzgl. pierścienia rozrządczego, zależy od liczby par okien w tym pierścieniu lub inaczej mówiąc, od liczby odcinków odpowiadających jednemu obiegowi. Im więcej par okien, tym prędkość ta jest mniejsza.

W znanych, bezzaworowych, czterosurowych silnikach gwiazdzystych stosowano pierścienie rozrządcze, w których liczba par okien ograniczona była liczbą cylindrów i zależna tylko od tej liczby względem zależności $p = \frac{i+1}{2}$

gdzie p — liczba par okien pierścienia rozrządczego, względnie liczba odcinków tego pierścienia odpowiadających jednemu obiegowi pracy, a i — liczba cylindrów.

Przełożenie między obrotami wału korbowego a obrotami gwiazdy cylindrów względem pierścienia rozrządczego było określone zależnością $a = 2p = i + 1$, gdzie a — stosunek liczby obrotów wału korbowego, czyli stosunek liczby obrotów silnika, liczonych względem cylindrów do liczby obrotów gwiazdy cylindrów, liczonych względem pierścienia rozrządczego.

Ponieważ liczba cylindrów jest ograniczona konstrukcyjnie, prędkość ruchu gwiazdy cylindrów względem pierścienia rozrządczego, czyli prędkość z jaką elementy uszczelniające komory spalania ślizgały się po współpracującej powierzchni tego pierścienia musiała być duża, znacznie przekraczająca technicznie dopuszczalną. Powodowało to szybkie zużywanie elementów uszczelniających, zakleszczenia itp., co w sumie przekreślało możliwość wyjścia bezzaworowych, czterosurowych silników gwiazdzystych poza stadium prototypowe.

Myślą przewodnią pomysłu według wynalazku jest zlikwidowanie wyżej wymienionych zjawisk zniszczenia i zakleszczenia elementów uszczelniających cylindry przez zmniejszenie prędkości ślizgania się tych elementów po powierzchni pierścienia rozrządczego.

Istotą pomysłu jest zastosowanie takiego pierścienia rozrządczego, w którym liczba par okien nie jest ograniczona liczbą cylindrów i , a wynika z zależności:

$$p = \frac{k \cdot i \pm 1}{2},$$

gdzie k jest liczbą całkowitą, większą od jedności, której wielkość praktycznie biorąc ograniczona jest względami konstrukcyjnymi. Należy przy tym dobrać wielkości k i i w ten sposób, aby p było liczbą całkowitą. Znak „+” albo „-” zależy od tego, czy kierunki

obrotów wału korbowego i gwiazdy cylindrów są przeciwne czy zgodne.

Z punktu widzenia obserwatora związanego z pierścieniem rozrządczym, znak „+” odpowiada wypadkowi, gdy kierunki obrotów gwiazdy cylindrów i wału korbowego są przeciwne. Jest to przypadek korzystniejszy, gdyż obroty wału napędowego silnika są niższe niż przy zgodnych kierunkach obrotów gwiazdy cylindrów i wału korbowego (znak „-”).

Przełożenie a należy oprzeć na zależności $a = k \cdot i \pm 1$

Oczywiście liczba p (a więc i liczba k) nie może być dowolnie duża, gdyż umieszczenie na obwodzie pierścienia rozrządczego zbyt dużej liczby par okien jest technicznie rzeczą niemożliwą (szerokość okna ma określone wymiary, a miejsce na obwodzie pierścienia rozrządczego jest ograniczone).

Zastosowanie pierścienia rozrządczego, w którym liczba par okien nie jest ograniczona liczbą i , pozwala na wydatne zmniejszenie prędkości gwiazdy cylindrów w ruchu względem tego pierścienia, a więc pozwala na usunięcie przyczyn niszczenia i zakleszczania elementów uszczelniających. Szybkie zużywanie i zakleszczanie elementów uszczelniających stanowi główną przeszkodę na drodze rozpowszechniania bezzaworowych, czterosurowych silników gwiazdzystych, które posiadają znacznie prostszą konstrukcję od silników konwencjonalnych i ze względu na nieobecność zaworów mogą pracować w zakresach wyższych obrotów.

Przykład: w bezzaworowym, czterosurowym silniku gwiazdzystym, w którym rozwiązanie rozrządu jest oparte na nowym pomysle, przy pięciu cylindrach o sumarycznej pojemności skokowej około 700 cm³, skoku tłoka około 50 mm, liczbie obrotów około 6000 obr/min., prędkość obwodowa elementów uszczelniających wynosi około 8 m/sek. Czterosurowy, bezzaworowy silnik gwiazdzysty, o tych samych wymiarach, tej samej liczbie cylindrów, tej samej pojemności skokowej i tej samej liczbie obrotów na minutę, lecz oparty na znanych dotychczas rozwiązaniach rozrządu, miałby prędkość obwodową elementów uszczelniających około 21,3 m/sek.

Na rysunku uwidoczniiony jest schematycznie tytułem przykładu czterosurowy, bezzaworowy silnik gwiazdzysty z rozwiązaniem rozrządu opartym na nowym pomysle. Fig. 1 przedstawia silnik gwiazdzysty w przekroju osiowym, a fig. 2 — widok elementu rozrządczego.

W silniku tym liczbę całkowitą k przyjęto $= 3$. Stąd wartość a przy założonej liczbie cylindrów $i = 5$ wynosi 16, a ponieważ obieg pracy silnika czterosuwowego trwa w czasie dwóch obrotów wału korbowego, pierścieniowy element rozrządczy posiada 8 par okien wydechowych i ssących rozmieszczonych symetrycznie na obwodzie.

W wirującym kadłubie 1 silnika osadzony jest wał korbowy 2 z jednym wykorbeniem 3, związanym z pięcioma leżącymi w jednej płaszczyźnie tłokami 4. Tłoki 4 poruszają się ruchem posuwisto-zwrotnym w cylindrach 5 umocowanych w kadłubie 1. W misce olejowej 6 umieszczona jest przekładnia zębata 7 o przełożeniu 16:1, łącząca wał korbowy 2 z wirującym kadłubem 1.

Z gwiazdą cylindrów 5 związany jest pierścieniowy element rozrządczy 9 z ośmioma parami okien wydechowych 10 i ssących 11.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rozrządu w bezaworowych, czterosuwowych silnikach gwiazdowych, realizowany dzięki ruchowi gwiazdy cylindrów, w

której każdy cylinder posiada otwór przez który następuje jego napełnianie i opróżnianie względem pierścienia rozrządczego, to to znaczy części zaopatrzonej w okna wydechowe i ssące, rozmieszczone parami równomiernie na obwodzie, znamieny tym, że pierścień rozrządczy (9) posiada (p) par okien (10 i 11), których liczba jest nieograniczona liczbą cylindrów silnika (i) i jest ustalona z zależności:

$$p = \frac{k \cdot i + 1}{2},$$

gdzie (k) jest liczbą całkowitą, większą od jedności.

2. Sposób rozrządu według zastrz. 1, znamieny tym, że przełożenie (a) między liczbą obrotów wału korbowego a liczbą obrotów gwiazdy cylindrów, jest nieograniczone liczbą cylindrów silnika i jest ustalone z zależności:

$$a = k \cdot i + 1$$

Prof. inż. Jan Werner
Mgr inż. Lech Brzeski

Zastępca: mgr inż. Aleksander Samujłło
rzecznik patentowy

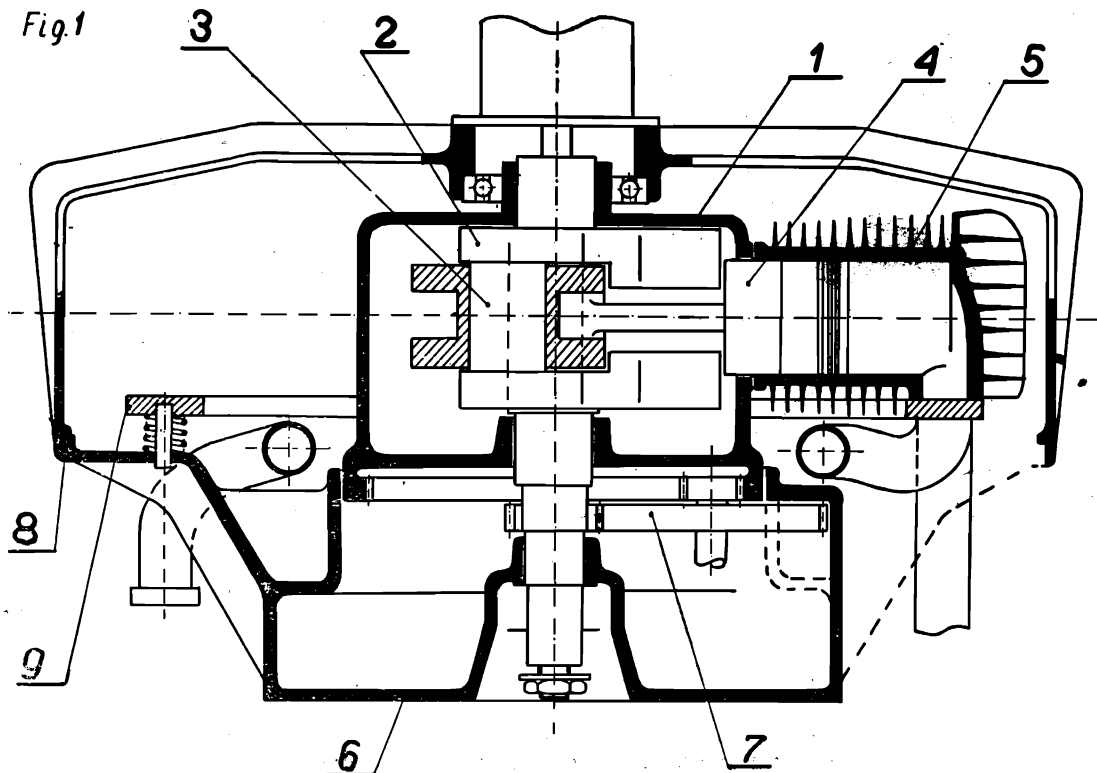
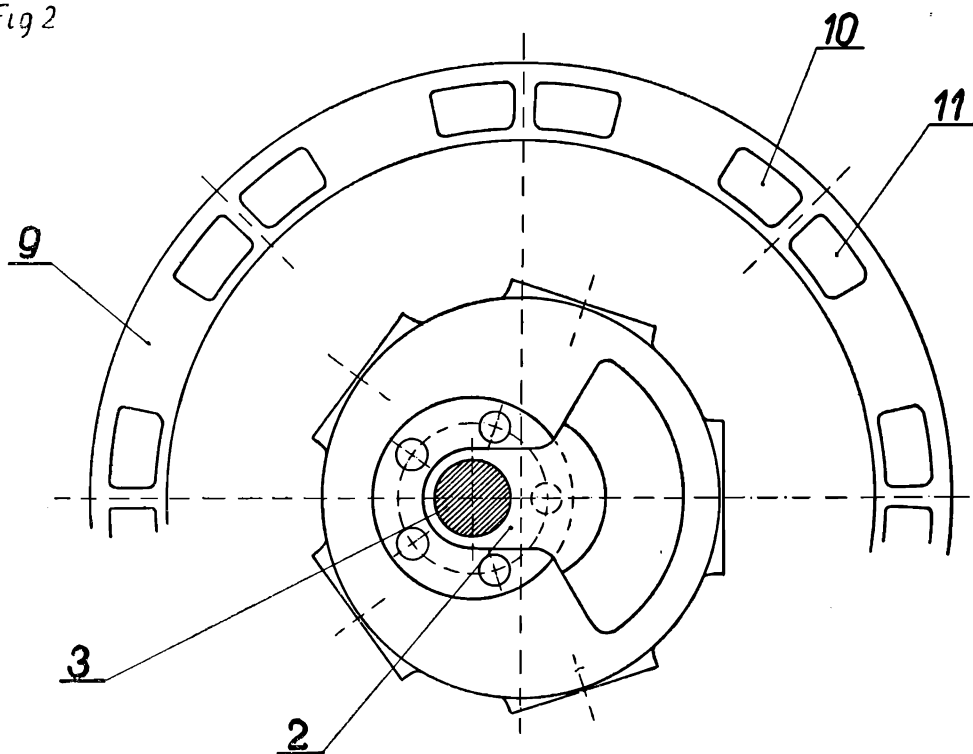


Fig 2



BIBLIOTEKA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej