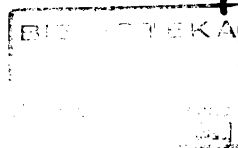


Warszawa, 28 marca 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



F 02 u 11/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 26101.

Kl. 46 ^c, 12/02.

Robert Bosch Aktiengesellschaft
(Stuttgart, Niemcy).

46 c, 11/00

Sposób uruchamiania silników spalinowych i urządzenie rozruchowe do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 27 marca 1936 r.

Udzielono 25 stycznia 1938 r.

Pierwszeństwo: 25 kwietnia 1935 r. (Niemcy).

Duże silniki spalinowe uruchamiano dotychczas przy niskich temperaturach dwoma sposobami. Według jednego z tych sposobów stosowano do rozruchu urządzenia, w których w dowolny sposób nagromadzano uprzednio energię, jak np. urządzenia z masami zamachowymi oraz urządzenia, w których substancje wybuchowe wytwarzają nagle wysokie ciśnienia. Urządzenia takie powodują, iż silnik uruchomiany jest w sposób raptowny, przy czym paliwo, wtryskiwane do cylindrów, ulega dostatecznemu rozpyleniu, aby mogło ulec zapaleniu. Urządzenia takie spełniają swe zadanie w dostatecznym stopniu, jeżeli silnik jest ciepły, zawodzą natomiast, jeśli jest on bardzo zimny i jeśli stał nieczynny w ciągu dłuższe-

go czasu. W tym przypadku urządzenie rozruchowe, którym z łatwością można uruchomić silnik ciepły, przeważnie nie jest w stanie spowodować, aby silnik wykonał więcej niż trzy czwarte obrotu, ponieważ znaczna część pracy rozruchu zużyta zostaje na przewyciężenie oporu, spowodowanego przez zgęstniały olej smarowy. Pociąga to za sobą ten skutek, iż nie wszystkie tłoki cylindrowe uzyskują swe położenia odpowiadające zapłonowi, a oprócz tego palna mieszanka nie jest dostatecznie rozpylona, tak iż zapłon jej jest bardzo utrudniony. W tym przypadku praca urządzenia rozruchowego podczas uruchamiania silnika nie jest wspomagana lub też jest wspomagana tylko bardzo słabo przez zapłony, występu-

jące w cylindrach uruchomianego silnika. Wskutek tego zdarza się często, że silnik trzeba uruchomić kilkakrotnie, zanim uda się go wprowadzić w ruch, a przy dużym mrozie rozruch jest częstokroć zupełnie niemożliwy.

Drugi sposób uruchomiania silnika spalinowego polega na tym, że wał silnika jest wprawiany w kilka powolnych obrotów, a jednocześnie do cylindrów wtryskiwana jest mieszanka, zapalana przy pomocy pomocniczego urządzenia zapłonowego. Główna wada tego sposobu zapuszczania polega na tym, że w zimnym cylindrze mieszanka rozpyla się niedostatecznie, a ponadto musi ona oddać tak wielkie ilości ciepła, iż w najlepszym razie ulega tylko z wielkim trudem zapaleniu. Trzeba przeto obracać silnik bardzo długo, zanim wystąpią dostatecznie silne zapłony, aby silnik mógł pracować dalej o własnym napędzie. Zachodzi też przy tym niebezpieczeństwo zaoliwienia świec przez nadmiar wtryskiwanego paliwa.

Sposób według wynalazku niniejszego polega na tym, że wał silnika jest wprawiany z początku w kilka powolnych obrotów, po czym silnik jest uruchomiany w sposób gwałtowny. Taki sposób uruchomiania silników spalinowych ma na celu przygotowanie silnika przez powolne obracanie do następnego energicznego jego uruchomienia. Podczas powolnego obracania wału silnika przewyciężone zostaje tarcie spoczynku, przy czym opór tarcia ulega zmniejszeniu, ponieważ zgęstniały olej smarowy zostaje rozcieńczony przez wtryskiwane paliwo. Poza tym ścianki cylindrów zostają w pewnym stopniu podegrzane występującymi już zapłonami, choćby nawet jeszcze stosunkowo słabymi. Następujące potem uderzenie przy gwałtownym uruchomianiu może już przeto spowodować stosunkowo szybki ruch tłoka przy wykonaniu kilku obrotów silnika. Dzięki temu osiąga się dostateczne rozpylenie wtrysniętego paliwa, nie narażonego wówczas na duże straty cie-

pła, tak iż występują natychmiast stosunkowo silne zapłony, które wspomagają pracę urządzenia rozruchowego, zmuszając silnik do wykonania kilku obrotów i zapewniając w ten sposób jego niezawodny rozruch.

Na rysunku przedstawiono schematycznie trzy przykłady wykonania urządzeń do przeprowadzenia sposobu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia urządzenie rozruchowe z silnikiem elektrycznym i z prochowym rozrusznikiem gazowym, fig. 2 — to samo urządzenie w widoku bocznym, częściowo zaś w przekroju, fig. 3 — inny przykład wykonania urządzenia według wynalazku z zastosowaniem mas zamachowych, wreszcie fig. 4 przedstawia trzeci przykład wykonania przedmiotu wynalazku.

Na fig. 1 przedstawiono urządzenie rozruchowe, składające się z dwóch części głównych, a mianowicie z elektrycznego silnika rozruchowego 1 i z rozrusznika 2 ze sprężonym gazem. Oba te przyrządy działają wspólnie na wałek sprzęgłowy 3, wykonany w postaci kłowej tarczy sprzęgłowej 4, zazębianej z taką samą tarczą kłową 5, osadzoną na wale korbowym 6 uruchomianego silnika spalinowego.

Na wale 7 wirnika silnika elektrycznego osadzone jest małe koło zębate 8, zazębiające się z obiegowymi kołkami planetarnymi 9 przekładni planetarnej, przy czym koła 9 współpracują ze swej strony z umocowanym w osłonie silnika nieruchomym kołem zębatym 10 z wewnętrznym wieńcem zębatym. Obiegowe koła planetarne osadzone są obrotowo na czopach 11, umocowanych na płycie 12. Z płytą tą połączony jest nieruchomo wałek 13, na który nałożona jest tulejka 14 przesuwna wzdłuż jego osi, lecz nieobracalna względem tego wałka. Tulejka ta połączona jest za pomocą wolnobiegowego sprzęgła 15 z tarczą kłową 4. Do przesuwania tulejki 14 służy dźwignia 22.

Na wałku sprzęgłowym 3, połączonym

z tarczą kłową 4, umieszczone jest kółko zębate 16, między którym to kółkiem zębatym a wałkiem sprzęgłowym 3 również umieszczone jest wolnobiegowe sprzęgło 17. Podczas przesuwu tłoka 19 rozrusznika 2 z gazem sprężonym na koło 16 oddziaływa zębata 18, połączona sztywno z tłokiem 19, który porusza się w cylindrze 20. Do cylindra tego przymocowana jest komora 21 urządzenia wzbuchowego, w której doprowadza się do eksplozji nabój wybuchowy, w celu dostarczenia do cylindra 20 potrzebnego gazu pod znacznym ciśnieniem.

Urządzenie powyższe działa jak następuje. W celu uruchomienia silnika spalinowego należy włączyć z początku rozruchowy silnik elektryczny i doprowadzić następnie przy pomocy dźwigni 22 tarczę kłową 4 rozrusznika do zazębienia z tarczą kłową 5, osadzoną na wale korbowym 6 uruchomionego silnika. Silnik rozruchowy i przekładnia planetarna są tak dobrane, aby uruchomiany silnik spalinowy wykonywał kilka powolnych obrotów podczas pracy elektrycznego silnika rozruchowego. Podczas tych powolnych obrotów do cylindrów silnika spalinowego wtryskiwana jest łatwopalna mieszanka. Po kilku obrotach tego silnika należy uruchomić rozrusznik z gazem sprężonym. Zębata 18 zazębia się z kołem zębatym 16, osadzonym na wałku sprzęgłowym 3 tarczy kłowej 4, i wprowadza nagle wał korbowy 6 w bardzo silny obrót. Ten nagły i bardzo szybki ruch wału korbowego 6 powoduje bardzo dokładne przemieszanie i rozpylenie mieszanki, znajdującej się w cylindrach, która ogrzewa się silnie wskutek nagłego jej sprężania i traci przy tym bardzo niewielką część ilości wywołanego przez sprężanie ciepła, ponieważ cały przebieg rozruchu odbywa się bardzo szybko. Gdy następnie silnik pracuje już dalej o własnym napędzie, tarcza kłowa 4 zostaje cofnięta. Wspomniane wyżej dwa sprzęgła wolnobiegowe umożliwiają obu urządzeniom rozruchowym niezależną pracę.

Zasada działania urządzenia, opisanego wyżej, do przeprowadzenia sposobu rozruchu silnika według wynalazku, polega przeto na tym, że silnik obracany jest z początku powoli, a następnie prędko i nagle.

W drugim przykładzie wykonania urządzenia narządy do początkowego obracania powolnego i do następującego po nim szybkiego obracania silnika połączone są w jedną całość w jednym urządzeniu. Urządzenie to składa się z elektrycznego silnika rozruchowego 30, na którego wale wirnikowym zaklinowana jest masa zamachowa 31. Na wale rozrusznika osadzone jest, podobnie jak w pierwszym przykładzie wykonania, małe kółko zębate 8, które za pośrednictwem przekładni planetarnej 8, 9, 10 i płyty 12 napędza wał 32. Na końcu tego wału znajduje się przesuwna wzdłuż jego osi, lecz nieobracalna tarcza kłowa 4 sprzęgła. Oprócz tego na wale tym zaklinowane jest małe kółko zębate 33, zazębiające się z dużym kołem zębatym 34. Koło 34 połączone jest sztywno z wałem 35, na którym osadzone jest przesuwne, lecz nieobracalnie względem niego koło zębate 36. Do tarczy kłowej 5 wału korbowego 6 przymocowane jest koło zębate 37, które może być doprowadzone do zazębienia z kołem zębatym 36 przez przesunięcie tego ostatniego na wale 35. Tarcza kłowa 4 i koło zębate 36 mogą być poruszane przy pomocy dźwigni 38 w ten sposób, że podczas wprowadzania jednej z tych części w położenie sprzęgania — druga z tych części porusza się w kierunku rozprężania.

Urządzenie powyższe, stanowiące drugi przykład wykonania, pracuje w sposób następujący.

W celu uruchomienia silnika spalinowego należy włączyć z początku elektryczny silnik rozruchowy 30 i przeczekać okres czasu, aż masa zamachowa 31 osiągnie swą największą szybkość. Wówczas należy najpierw sprzęgnąć koło zębate 36 z kołem zębatym 37, połączonym sztywno z tarczą

kłową 5. Masa zamachowa 31 obraca wówczas z początku powoli wał korbowy 6, ponieważ pomiędzy tą masą a wałem korbowym jest włączona przekładnia planetarna i przekładnia zębata 33, 34, 36, 37. Gdy już wał korbowy 6 wykona kilka obrotów, należy rozprzęgnąć koło zębate 36 z zazębienia z kołem 37, a sprzęgnąć natomiast tarczę kłową 4 z tarczą kłową 5. W ten sposób znaczna część przekładni pomiędzy wałem korbowym 6 a masą zamachową 31 zostaje wyłączona, tak iż wał korbowy obracany jest wówczas z wielokrotnie większą szybkością kątową.

W trzecim przykładzie wykonania urządzenia silnik spalinowy obracany jest z początku również powoli przez elektryczny silnik rozruchowy, podobnie jak w pierwszym przykładzie wykonania urządzenia. Natomiast gwałtowne szarpnięcie, wprawiające silnik w dalszy szybki obrót, powodowane jest przez wybuch naboju rozruchowego 40, umieszczonych bezpośrednio przy cylindrach uruchomianego silnika spalinowego. Naboje te doprowadzane są prądem elektrycznym do kolejnej eksplozji przy pomocy rozdzielacza 41, osadzonego na wale korbowym 6, tak iż następuje samoczynny zapłon odnośnych naboju przy odpowiednim położeniu tłoków silnika. Rozdzielacz 41 w postaci tarczy kontaktowej może być połączony poprzez wyłącznik 42 z baterią 43, tak iż można dowolnie wybrać właściwy moment, w którym pragnie się spowodować zapłon naboju 40.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób uruchamiania silników spalinowych, w szczególności silników o znacznej mocy, według którego podczas rozruchu do cylindrów silnika wtryskiwane jest paliwo, znamienne tym, że na początku rozruchu wał korbowy silnika jest powoli obracany, aby wykonał co najmniej jeden obrót, po czym przy pomocy siły, wywiera-

nej przez odpowiednie urządzenie rozruchowe, wał korbowy silnika jest w dalszym ciągu wprawiany w ruch obrotowy z tak wielkim przyspieszeniem, aby cylindry silnika zostały wypełnione odpowiednią mieszanką paliwową, która po wzbuchu napędza silnik.

2. Urządzenie rozruchowe do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że składa się z pomocniczego urządzenia rozruchowego, wykonanego np. w postaci silnika elektrycznego (1), które poprzez układ napędowy o wielkiej przekładni wprawia w powolny obrót wał korbowy (6) napędzanego silnika spalinowego po sprzęgnięciu go z odpowiednim wałem sprzęgłowym (3) tego urządzenia, oraz z drugiego głównego urządzenia rozruchowego (16 — 21), które oddziałują nagle na wspomniany wał sprzęgłowy (3) bezpośrednio lub też poprzez przekładnię zębatą.

3. Urządzenie rozruchowe według zastrz. 2, znamienne tym, że wał (7) pomocniczego rozruchowego silnika elektrycznego (1), zaopatrzonego w przekładnię napędową (8 — 10), jest umieszczony prostopadle do osi cylindra (20) silnika (19, 20), poruszanego przy pomocy gazu sprężonego.

4. Urządzenie rozruchowe według zastrz. 3, znamienne tym, że między wałem sprzęgłowym (3) urządzenia a wałkiem napędowym (14) pomocniczego silnika rozruchowego (1) względnie kółkiem zębatym (16) głównego urządzenia rozruchowego (16 — 21) są zastosowane wolnobiegowe sprzęgła (16, 17 względnie 13, 14), umożliwiając niezależny od siebie napęd wału korbowego (6) uruchomianego silnika spalinowego.

5. Odmiana urządzenia rozruchowego według zastrz. 2, znamienne tym, że pomocniczy silnik rozruchowy (1) jest wyposażony w masę zamachową (31), wprawianą w szybki ruch obrotowy, która to masa jest łączona z uruchomianym silnikiem na przemian z jedną lub drugą przekładnią

kilkostopniowej przełączalnej przekładni (8 — 10 i 33, 34, 36, 37).

6. Odmiana urządzenia rozruchowego według zastrz. 1, znamienna tym, że cylindry uruchomianego silnika spalinowego są wyposażone w naboje eksplodujące (40), których gazy po wzbuchu oddziałują bezpośrednio na tłoki uruchomianego silnika, powodując dalszy szybki jego rozruch, dzięki samoczynnemu zapalaniu tych nabo-
jów przy odpowiednich położeniach tłoków silnika.

7. Odmiana urządzenia rozruchowego według zastrz. 6, znamienna tym, że rozdzielacz (41) do rozrządu prądu, doprowadzanego do spłonek nabo-
jów eksplodujących (40), jest osadzony na wale korbowym (6) uruchomianego silnika spalinowego.

Robert Bosch
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.

