

Warszawa, 12 stycznia 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



F 02n 5/04

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20779.

Kl. 46-c, 5. ^{46-c, 5/04}

Eclipse Aviation Corporation
(East Orange, New Jersey, Stany Zjednoczone Ameryki).

Rozrusznik do silników, zwłaszcza wysokoprężnych silników spalinowych.

Zgłoszono 8 maja 1931 r.

Udzielono 24 listopada 1934 r.

Pierwszeństwo: 9 maja 1930 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek dotyczy przyrządu rozruchowego, a w szczególności rozruszników do wysokoprężnych silników spalinowych, stawiających w chwili rozruchu bardzo duży opór.

Znane rozruszniki, używane do rozruchu silników spalinowych, dają naogół dość dobre wyniki, jeśli są zastosowane do czterosuwowych niskoprężnych silników spalinowych, pracujących przy stosunkowo niskim stopniu sprężania.

W rozrusznikach takich stosuje się zazwyczaj lekki narząd o małej stosunkowo bezwładności, np. koło zamachowe, wprowadzane w ruch bądź ręcznie, bądź mechanicznie dla nadania mu bardzo dużej szybkości, w celu nagromadzenia w ten sposób energii, przekazywanej następnie na narząd pędzący za pomocą odpowiedniej

przekładni zębatej. Stosowano również podatne połączenia napędowe, jak np. sprzęgło cierne, umieszczone pomiędzy kołem zamachowym a narządem pędzącym, aby ochronić mechanizm rozrusznika od uszkodzenia w przypadku przeciążenia go lub wstecznego biegu uruchomianego silnika.

W rozrusznikach tych koło zamachowe jest zazwyczaj bardzo lekkie, wiruje natomiast z bardzo wielką szybkością, np. 13000 obrotów na minutę, zanim narząd pędzący zostanie sprzęgnięty z odpowiednim narządem silnika poddanego rozruchowi. W tym czasie narząd pędzący obraca się ze stosunkowo małą szybkością, np. 100 obrotów na minutę, uzyskaną dzięki zębatej przekładni zmniejszającej, przyczem pełne sprzęgnięcie z narządem pędzonym

silnika można łatwo osiągnąć, wszelki bowiem opór, wynikający z nagłego włączenia obciążenia, zostaje pochłonięty przez podatne połączenia i nie wpływa szkodliwie na zęby kół zębatych.

Opory, jakie występują podczas rozruchu czterosuwowych silników spalinowych, nie są nadmierne, wobec czego nawet duże silniki lotnicze mogą być z łatwością uruchomiane zapomocą małych rozruszników, bez jakiegokolwiek obawy uszkodzenia części maszyn.

Natomiast rozruch silników, stawiających duży opór podczas pierwszych obrotów, np. rozruch dużych silników Diesela lub dwusuwowych silników spalinowych, jest już odmiennym zagadnieniem o wiele trudniejszym do rozwiązania. Opór, który winien być pokonany przez rozrusznik, jest w tym przypadku nie tylko znacznie większy, lecz jeszcze liczba pierwszych obrotów korb winna być znacznie większa, aniżeli to ma miejsce podczas rozruchu czterosuwowych, niskoprężnych silników spalinowych.

Największa moc, jaka może być przeniesiona zapomocą mechanizmu rozruchowego, posiada określoną zgóry wartość zależną od sprawności sprzęgła, a jeśli opór przy rozruchu przekroczy określone maksimum, części rozrusznika nie byłyby narażone na żadne uszkodzenia, gdyby szybko obracający się narząd pędzący mógł być zupełnie i całkowicie sprzęgnięty z nieruchomym jeszcze narządem pędzonym silnika, zanim rozpocznie się pokonywanie oporu. Tymczasem zapomocą znanych sprzęgieł nie można osiągnąć pełnego sprzęgnięcia, zanim zacznie się przenoszenie momentu obrotowego, wskutek czego, gdy wypadnie sprząć szybko obracający się narząd pędzący z nieruchomym jeszcze narządem pędzonym dużego silnika, poddanego rozruchowi, w rezultacie zostają sprzęgnięte tylko wierzchołki zębów kół zębatych, a ponieważ przekroje tych wierz-

chołków są stosunkowo słabe, zatem zęby ulegają odkształceniu lub złamaniu.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest rozrusznik do silników, w którym narząd pędzący może być całkowicie sprzęgnięty z narządem pędzonym silnika, podlegającego rozruchowi, lecz w pierwszej chwili bez włączenia obciążenia, pełne zaś obciążenie zostaje włączone stopniowo wtedy, kiedy już nastąpi pełne zazębienie kół, dzięki czemu zęby nie są narażone na odkształcenia lub złamania wskutek nadmiernego ich obciążenia.

Rozrusznik do silników według wynalazku, pracujący na zasadzie bezwładności, posiada szybko wirujące koło zamachowe o znacznej masie oraz zaopatrzony jest w urządzenie do przekazywania energii, nagromadzonej w tym kole, narządowi pędzącemu, sprzęganemu z silnikiem, przy czem mechanizm rozruchowy nie jest narażony na nadmierne naprężenia.

Poza tem rozrusznik według wynalazku posiada specjalne sprzęgło pomiędzy narządem pędzącym a narządem o dużej bezwładności, przy czem dopóki narząd pędzący nie zostanie sprzęgnięty z uruchomionym silnikiem, sprzęgło to nie przenosi żadnego momentu obrotowego lub też przenosi bardzo nieznaczny moment obrotowy.

Następnie rozrusznik silnikowy według wynalazku posiada narząd pędzący, który może być sprzęgnięty z uruchomionym silnikiem wtedy właśnie, kiedy ten narząd pędzący nie jest jeszcze poddany momentowi obrotowemu, przy czem sprzęganie mechaniczne pomiędzy tym narządem a źródłem energii zostaje uskutecznione w sposób łagodny w chwili uruchomienia urządzenia, służącego do włączenia narządu pędzącego.

Na rysunku przedstawiono dwa przykłady wykonania rozrusznika według wynalazku. Fig. 1 przedstawia w podłużnym przekroju jeden przykład wykonania rozrusznika według wynalazku, a fig. 2 — rów-

niez w podłużnym przekroju inną odmianę wykonania rozrusznika.

W przykładzie wykonania rozrusznika według wynalazku, przedstawionym na fig. 1, wewnętrzna część 3 osłony rozrusznika jest przymocowana zapomocą śrub 5 do osłony wału korbowego 4 lub podobnej części silnika, podlegającego uruchomieniu. Aby ułatwić zestawianie oraz należyte osadzenie rozrusznika, osłona jego składa się z kilku części, a mianowicie z wewnętrznej części 3, która osłania i zawiera przeważną część napędu i pędni rozrusznika, ze środkowej części 6, wewnątrz której osadzone są łożyska koła zamachowego i głównego wału przekładni zębatej, oraz z części zewnętrznej 7, która zawiera urządzenia do uruchamiania koła zamachowego i urządzenie nastawcze, służące do przełączania, a mianowicie do sprzęgania narządu pędzącego z narządem pędzonym. Poszczególne części osłony rozrusznika są zespolone razem zapomocą odpowiednich narzędów, np. śrub 8, w sposób umożliwiający łatwe rozbieranie tej osłony.

Źródłem energii napędowej w rozruszniku tego rodzaju jest obrotowy narząd o dużej bezwładności masy, a mianowicie koło zamachowe o bardzo dużej szybkości obrotowej. Rozrusznik posiada również urządzenie, służące do przenoszenia nagromadzonej w kole zamachowym energii na narząd pędzący. Według rysunku koło zamachowe 9, zaopatrzone w wieniec 10, w którym skupiona jest przeważna część masy całego koła, posiada piastę 11, zamocowaną w odpowiedni sposób, np. zapomocą klina 12, na wale 13, który osadzony jest obrotowo w łożysku kulkowym 14, podtrzymywanym przez wspornik 15, stanowiący jedną całość ze środkową częścią 6 osłony rozrusznika. Poza tem koniec wału 13 jest osadzony w łożysku kulkowym 16, umieszczonym w króćcu 17 wewnętrznej części 3 osłony rozrusznika. Całe zawieszenie koła zamachowego 9, a więc wał 13 oraz łożyska 14 i 16,

jest utrzymane we właściwym położeniu roboczym zapomocą pary nakrętek 18, z których jedna jest wkręcona na jeden koniec wału 13, a druga na drugi koniec tego wału.

Uruchomienie koła zamachowego 9 może być uskutecznione w dowolny odpowiedni sposób ręcznie albo mechanicznie, a najlepiej przy zastosowaniu napędu w postaci przekładni zębatej, w skład której wchodzi koło zamachowe, sprzęgnięte z narządem pędzącym. Napęd ten może być uruchomiony zapomocą wału korbowego, umieszczonego w sposób umożliwiający łatwy dostęp, w celu zakręcenia ręką lub mechanicznie. W układzie rozrusznika według rysunku wał 13 koła zamachowego jest w swym środku zaopatrzony na całym obwodzie w pewną liczbę zębów, tworzących kółko zębate 19, które zazębia się z dużym zewnętrznym kołem zębatym 20, posiadającym długą piastę 21 swobodnie obejmującą wydrążony wał względnie tuleję 22. Piasta 21 jest osadzona obrotowo na jednym końcu w łożysku kulkowym 23, umieszczonym w króćcu 24 środkowej części osłony rozrusznika, na drugim zaś końcu w łożysku kulkowym 25, umieszczonym w płycie czołowej 26 bębna napędowego 27. Na wewnętrznym końcu, przyległym do łożyska 25, piasta 21 zaopatrzona jest również na całym obwodzie w szereg zębów, tworzących kółko zębate 28, które jest głównym kołem zębatym dla układu planetarnego kół obiegowych 29, zazębiających się z nieruchomym pierścieniem kołem zębatym 30, posiadającym wewnętrzny wieniec zębaty. Pierścieniowe koło zębate 30, przymocowane zapomocą śrub 31 do wnętrza środkowej części osłony rozrusznika, jest zaopatrzone w kołki 32, które są wpuszczone we wgłębienia, rozmieszczone w pewnych odstępach na obwodzie pierścieniowego koła zębatego 30, zapobiegając ścinaniu śrub 31. Obiegowe kółka planetarne 29, w liczbie czterech, są osadzone obrotowo w łożyskach wałkowych 33, których wałki toczą się na zewnętrznym ob-

wodzie wydrążonego czopa 34, który jest przymocowany do płyty czołowej 26 zapomocą śrub 35 i utrzymywany we właściwym położeniu zapomocą pierścieniowej podkładki 36.

Obok opisanych wyżej kół zębatach, stanowiących właściwą przekładnię zębatą pomiędzy kołem zamachowym 9 a narządem pędzącym, przekładnia ta zawiera wydrążony wał względnie tuleję 22, wsuniętą współśrodkowo w otwór piasty 21 koła zębatego 20. Tuleja 22 jest sztywno połączona wewnętrznym swym końcem z płytą czołową 26 zapomocą sworznia 37 o dwóch grubościach, przyczem wymieniona tuleja 22 jest osadzona obrotowo na drugim swym końcu w łożysku kulkowym 38, umieszczonym w króćcu 24, podobnie jak łożysko kulkowe 23. Tuż przy łożyskach 23 i 38 nakręcone są na piastę 21 i tuleję 22 jednako- we nakrętki 39, które utrzymują te części w ich właściwym położeniu. Tuleja 22 posiada na zewnętrznym swym końcu na całym obwodzie szereg zębów, tworzących koło zębate 40, zazębiające się z kołem zębata 41, które z kolei jest osadzone na końcu krótkiego wału 42 zapomocą nakrętek 43.

Wał 42 jest osadzony obrotowo w łożyskach kulkowych 44 umocowanych w szyjce 45, utworzonej wewnątrz zewnętrznej części 7 osłony rozrusznika, przyczem łożyska 44 umocowane są w szyjce 45 w dowolny odpowiedni sposób, np. zapomocą pierścieniowej płytki przyciskowej 46, przykręconej śrubami 47 do zewnętrznej części 7 osłony rozrusznika. Zewnętrzny koniec wału 42 wystaje poza osłonę rozrusznika i jest zaopatrzony w parę średnicowo przeciwnych trzpieni 48. Na końcu tego wału może być nasunięta zwykła ręczna korba, albo też koniec wału może być sprzęgnięty z przenośnym silnikiem elektrycznym lub też, w razie potrzeby, wał ten może być stale sprzęgnięty z odpowiednim silnikiem elektrycznym.

Urządzenie napędowe, pobierające e-

nergję kinetyczną od koła zamachowego poprzez opisaną powyżej przekładnię zębatą i przekazujące następnie tę energję narządowi pędzącemu, sprzęganemu z uruchomionym silnikiem, składa się ze wspomnianego wyżej bębna napędowego 27, z nagwintowanej wewnątrz tulei 49, ze sprzęgła ciernego 50, sprzęgającego bęben z nakrętką, oraz z nagwintowanego z zewnątrz wału 51, który może być wykonany jako jedna całość z narządem pędzącym 52, sprzęgającym wał napędowy 51 rozrusznika z wałem uruchomianego silnika.

Bęben napędowy 27 posiada w zasadzie walcowy kształt i jest osadzony obrotowo wewnątrz walcowego otworu 53, wywierconego w wewnętrznej części 3 osłony rozrusznika, w pobliżu miejsca przyłączenia tego rozrusznika do osłony 4 silnika. Pomiedzy czołową ścianką 26 bębna napędowego 27 a wewnętrzną częścią 3 osłony rozrusznika umieszczone jest oporowe łożysko kulkowe 54, aby zmniejszyć tarcia w tem miejscu w chwili docisnięcia sprężyn sprzęgłowych do bębna napędowego 27. Nagwintowana wewnątrz tuleja 49 jest umieszczona wewnątrz bębna napędowego 27 współosiowo z tym ostatnim i może być sprzęgana z tym bębniem zapomocą sprzęgła ciernego 50, które składa się z szeregu pierścieniowych tarcz ciernych 55, przymocowanych naprzemian do wewnętrznej ścianki bębna napędowego 27 i zewnętrznej ścianki tulei 49.

Cierne tarcze 55 sprzęgła 50 normalnie nie wywierają na siebie żadnego nacisku, a więc nie przenoszą żadnego momentu obrotowego, pozostając przez cały czas nieczynne, dopóki nie zostaną poddane naciskowi. W celu wzajemnego docisnięcia tarcz ciernych do siebie stosuje się urządzenie, które składa się z zewnętrznego pierścienia rozporowego 56, przylegającego do tulei 49 i ograniczającego od zewnątrz zespół wymienionych tarcz, przyczem sam pierścień zabezpieczony jest od wysunięcia

się nazewnątrz zapomocą pierścienia dociskowego 57, który przylega do bębna 27 i obejmuje zwrócone ku wewnątrz końce żeberek, znajdujących się wewnątrz wymienionego bębna, oraz zapomocą podobnego wewnętrznego pierścienia rozporowego 58, osadzonego przesuwnie w bębnie 27 i ograniczonego zapomocą pierścienia 59 w swych ruchach ku wewnątrz. Pierścień 59 posiada przekrój w kształcie litery Z i jest przytrzymywany wewnątrz bębna zapomocą pierścieniowej nakrętki 60, która jest wkręcona na gwint do wnętrza bębna na jego końcu i zakleszczona w pożądanem położeniu zapomocą podkładki 61, przytwierdzonej zapomocą śruby 62 do nakrętki 60, przyczem zewnętrzny występ tej podkładki sięga do jednej z licznych podłużnych szczelin 63, znajdujących się na powierzchni końca bębna 27.

W celu uniemożliwienia osiowego przesuwu bębna napędowego 27 wewnątrz osłony rozrusznika, na zewnętrzny koniec tego bębna wkręcona jest nakrętka 64, która przylega do czołowej ścianki środkowej części 3 osłony rozrusznika i która jest zabezpieczona przeciw samoczynnemu odkręcaniu się zapomocą kołowej sprężyny 65, umieszczonej w rowku 66 na powierzchni nakrętki 64, przyczem jeden koniec tej sprężyny jest wpuszczony poprzez promieniowy otwór 67 nakrętki 64 do jednej z podłużnych szczelin 63, znajdujących się na końcu bębna napędowego 27.

W celu wywarcia nacisku na cierne tarcze 55 sprzęgła 50 w chwili uruchomienia tego sprzęgła jako pędni przenoszącej moment obrotowy, sprzęgło według wynalazku posiada szereg sprężyn śrubowych 68, rozmieszczonych wzdłuż obwodu koła dookoła osi bębna napędowego 27 i zawierających nacisk na zewnętrzny pierścień rozporowy 56, dociskając cierne tarcze 55 do siebie. Każda sprężyna 68 jest umieszczona wewnątrz wgłębienia 69, wykonanego w tarczy 70, która dzięki specjalnemu urzą-

dzeniu jest utrzymywana normalnie w takim położeniu, przy którym sprężyny 68 nie dotykają do pierścienia rozporowego 56, a więc nie wywierają żadnego wpływu na cierne sprzęgło 50. Sprężyny 68 posiadają dostateczną sztywność, dzięki której utrzymują się same przez się wewnątrz wgłębień 69, lecz oczywiście może być również zastosowane odpowiednie urządzenie, które utrzymywałoby sprężyny we właściwym położeniu.

Nagwintowany z zewnątrz wał 51 jest wkręcony w tuleję 49 i normalnie znajduje się w położeniu wyłączonem, przedstawionem na rysunku. Zarys zwojów tulei 49 i wału 51 jest tak obrany, aby z chwilą wywarcia osiowego nacisku na nagwintowany wał, osiowemu przesuwowi tego wału towarzyszył równocześnie bardzo nieznaczny jego obrót. Zewnętrzny koniec nagwintowanego wału 51 jest zaopatrzony w nakrętkę oporową 71, która może opierać się o kołnierz 72, utworzony wewnątrz nakrętki 49 i ograniczający w ten sposób przesuw nagwintowanego wału 51 ku wewnątrz. Narząd pędzący 52, stanowiący w przytoczonym przykładzie wykonania jedną całość z nagwintowanym wałem 51, zaopatrzony jest w kły 73, które posiadają po jednej stronie pochyłe powierzchnie i mogą zapadać całkowicie pomiędzy kły 74 narządu pędzonego 75 wału silnika. Oczywiście kształt kłów 73 i 74 jest tak obrany, aby z chwilą, gdy szybkość obrotowa narządu pędzonego 75 wału silnika przekroczy szybkość narządu pędzącego 52, ten ostatni narząd został przesunięty w kierunku osiowym nazewnątrz, w danym przypadku w prawo, sprowadzając odłączenie rozrusznika od silnika.

W celu uniknięcia przedostawania się oleju z silnika do osłony rozrusznika, zastosowano odpowiednie urządzenie, które w przykładzie, przedstawionym na rysunku, składa się z lekkiej metalowej pokrywki 76, przykręconej zapomocą śrub 78 do kołnie-

rza 77 wewnętrznej części 3 osłony rozrusznika i posiadającej szyjkę 79, która obejmuje przy niewielkim luzie zewnętrzny walcowy obwód narządu pędzącego 52. Giętka tarcza 80 z odpowiedniego tworzywa, np. ze skóry, jest zaciśnięta wewnątrz pokrywki 76 zapomocą pierścienia dociskowego 81 i nitów 82. Ponad zewnętrzną powierzchnią nagwintowanej wewnątrz tulei 49 umieszczony jest pierścień 83, posiadający w przekroju poprzecznym kształt litery L i dociskający tarczę 80 do tylnej czołowej powierzchni kołnierza narządu pędzącego 52 z chwilą, gdy narząd ten zajmie położenie, przy którym jest wyłączony, przyczem wymienione części stanowią właściwe uszczelnienie na olej pomiędzy wnętrzem osłony silnika a wnętrzem rozrusznika.

Rozrusznik według wynalazku posiada poza tem urządzenie, umożliwiające łatwy rozruch, a więc łatwe sprzęgnięcie koła zamachowego z narządem pędzącym, tak iż narząd pędzący, sprzęgnięty z narządem pędzonym silnika, przekazuje temu narządowi energję, uprzednio nagromadzoną w szybko wirującym kole zamachowym. W przykładzie wykonania według rysunku główny trzpień nastawczy 84 wsunięty jest współśrodkowo z pewnym luzem do wydrażonej tulei 22. Trzpień 84 posiada zwężony koniec 84a, który przechodzi przez środkowy otwór nagwintowanego wału 51 i narządu pędzącego 52, trzpień 84a zaś jest zaopatrzony w nakrętkę 85, która przy skrajnem lewem położeniu trzpienia 84 ogranicza ruch narządu pędzącego 52 w kierunku ku wnętrzu silnika. Na zwężonym końcu 84a trzpienia 84, pomiędzy zewnętrznym końcem nagwintowanego wału 51 a obrzeżem 86, w miejscu przejścia zwężonej części 84a do pozostałej części trzpienia 84, osadzony jest swobodnie narząd przenośnikowy 70, który jest normalnie dociśnięty do tego obrzeża 86 zapomocą sprężyny śrubowej 87, otaczającej zwężoną część 84a

trzpienia 84 i spoczywającej w otworze 88, wywierconym w zewnętrznym końcu nagwintowanego wału 51.

Zewnętrzny koniec nastawczego trzpienia 84 może być zaopatrzony w dowolne odpowiednie urządzenie do przesuwania tego trzpienia w kierunku osiowym, a więc tem samem do sprzęgania narządu pędzącego i pędzonego oraz do wytworzenia pożądanego nacisku na cierne tarcze 55 sprzęgła 50. Urządzenie takie składa się, w niniejszym przykładzie wykonania wynalazku, z prowadnicy 89, umieszczonej w króćcu 90 zewnętrznej części 7 osłony rozrusznika, przyczem prowadnica ta podczas osiowego przesuwu w króćcu zabiera również trzpień 84, który może obracać się w łożysku kulkowem 100, 101, 105. Do zewnętrznej czołowej powierzchni prowadnicy 89 przytwierdzona jest zapomocą śrub 92 odpowiednio wygięta pokrywa 91, która wspólnie z wgłębieniem prowadnicy tworzy eliptyczny otwór 93, wewnątrz którego znajduje się prowadniczy kamień 94, umocowany na krótkim ramieniu 95 ręcznego dźwążka 96, osadzonego przegubowo w odpowiednim miejscu osłony rozrusznika, np. w osi czopa 97. Długość roboczego przesuwu prowadnicy 89 jest ograniczona zapomocą śruby nastawczej 98, która opiera się o występ 99, utworzony na tylnej powierzchni zewnętrznej części 7 osłony rozrusznika, ograniczając w ten sposób ruch ręcznego dźwążka 96. Przez nastawienie śruby 98 określa się długość suwu prowadnicy 89, a tem samem maksymalny nacisk wzajemny tarcz 55 ciernego sprzęgła 50, dzięki czemu osiąga się możność regulacji wielkości przenoszonego przezeń momentu obrotowego.

Prowadnica 89, wprawiona w ruch zapomocą ręcznego dźwążka 96, osadzonego na ramieniu 95 tego dźwążka i kamienia 94, poruszającego się w otworze 93 prowadnicy 89, przekazuje swój ruch dźwążkowi nastawczemu 84 zapomocą osiowo-sztorcowego ło-

zyska kulkowego 100, 101, 105. Zewnętrzny pierścień 101 wymienionego łożyska wpuszczony jest do pierścieniowego wycięcia 102 w prowadnicy 89 i zamocowany w niej zapomocą nakrętki 103, która jest wkręcona na gwint do wnętrza wewnętrznego końca prowadnicy 89 i zabezpieczona przed samoczynnem obracaniem się w prowadnicy 89 zapomocą kołowej sprężyny 104, podobnej do opisanej poprzednio sprężyny 106. Wewnętrzny pierścień 105 łożyska kulkowego 100, 101, 105, jest osadzony w pierścieniowym wycięciu 106, znajdującem się na obwodzie obsady łożyskowej 107, która jest umocowana na końcu trzpienia 84 i opiera się o kołnierz 108 trzpienia 84, będąc zaciśnięta pomiędzy tym kołnierzem a nakrętką 109, wkręconą na zewnętrzny koniec trzpienia 84. Nakrętka 103, zaopatrzona w wewnętrzne obrzeże 110, przylega do wewnętrznej ścianki obsady łożyskowej 107. Na zewnętrzny koniec trzpienia nastawczego 84 wsunięta jest śrubowa sprężyna 111, spoczywająca jednym końcem w wydrążeniu 112 zewnętrznego końca wydrążonej tulei 22, przyczem sprężyna ta naciska na kołnierz 108 trzpienia 84, dążąc do przesunięcia tego trzpienia w prawe, zewnętrzne skrajne położenie.

Odmiana wykonania rozrusznika według wynalazku, przedstawiona na fig. 2, różni się od opisanego powyżej przykładu wykonania rozrusznika przede wszystkim tem, że koło zamachowe osadzone jest nie na poziomej osi, lecz na osi pionowej, dzięki czemu osiąga się bardziej zwartą budowę rozrusznika. W wykonaniu według fig. 2 koło zamachowe 9' stanowi jedną całość z pionowym wałem 13', osadzonym obrotowo w łożyskach 14' i 16', umocowanych w króćcu 113, stanowiącym jedną całość z osłoną 114 koła zamachowego, która to osłona połączona jest z kolei w jedną sztywną całość ze środkową częścią 6' osłony rozrusznika.

Napęd koła zamachowego 9' różni się

również od napędu w wykonaniu według fig. 1, a przede wszystkim brakiem planetarnego układu kół zębatach. Wał 13' w wykonaniu rozrusznika według fig. 2 posiada na swym dolnym końcu stożkowe kółko zębate 19' osadzone na wymienionym wale zapomocą podłużnych żeber 115 i nakrętki 116 z rowkiem, przyczem kółko 19' zazębia się z dużem stożkowym kołem zębatem 20', którego piasta 21' jest umocowana na wydrążonym wale 22' zapomocą żeber 117. Wydrążony wał 22' nie jest przymocowany do płyty czołowej 26, lecz osadzony obrotowo w łożysku kulkowym 25', umocowanem w płycie 26 oraz w łożysku kulkowym 23', umocowanem w króćcu 24' środkowej części 6 osłony rozrusznika. Wydrążony wał 22' posiada na swym zewnętrznym końcu kółko zębate 40', umocowane na wale zapomocą klina 118 i nakrętki 119 i zazębiające się z kołem zębatem 41', umocowanem na wale korbowym 42 w sposób wyżej opisany w odniesieniu do rozrusznika według fig. 1, wewnętrzny zaś koniec wału 22' jest zaopatrzony w kółko zębate 28', stanowiące główne koło zębate planetarnego układu obiegowych kół zębatach 29'.

W odmianie wykonania rozrusznika według fig. 2 przedstawiono również nieco odmienny planetarny układ obiegowych kół zębatach 29', w ilości najlepiej trzech, przyczem czołowa ścianka 26 bębna napędowego 27 jest zaopatrzona w pełne czopy 34', na których osadzone są obrotowo obiegowe kółka zębate 29' zapomocą wałeczków 33', które łącznie z planetarnymi obiegowymi kołami zębatymi są zabezpieczone od osiowych przesuwów zapomocą pierścienia dociskowego 36', przymocowanego do tych czopów 34' zapomocą śrub 120.

Rozrusznik według wynalazku działa w sposób następujący. W położeniu, jakie zajmują części rozrusznika, przedstawionego na rysunku, sprzęgło cierne 50 jest odciążone, narząd pędzący 52 jest odsunięty od

narządu pędzonego 75 wału silnika, a ręczny drażek 96 jest utrzymywany w położeniu nieczynnym zapomocą odpowiedniej zapadki 121 (fig. 1). W celu uruchomienia silnika należy przede wszystkim wprawić w ruch koło zamachowe 9 (względnie 9'), nadając mu bardzo dużą szybkość, wskutek czego w kole tym zostanie nagromadzona pewna ilość energii kinetycznej, wystarczająca do rozruchu silnika, a wówczas energia ta zostanie następnie przekazana narządowi pędzącemu 52 rozrusznika, a z tego ostatniego na narząd pędzony 75 wału silnika. W tym celu wał korbowy 42 winien być obracany zapomocą ręcznej korby lub innego urządzenia, przyczem dzięki zespołowi kilku układów zwiększającej przekładni zębatej, składającego się z przekładni kół zębatych 41 i 40, wału 22, bębna 27, obiegowych kół zębatych 29 układu planetarnego oraz przekładni kół zębatych 28, 20 i 19 (względnie w przykładzie wykonania odmiany rozrusznika według fig. 2 z przekładni kół zębatych 41' i 40', wału 22' przekładni stożkowych kół zębatych 20' i 19') koło zamachowe zostaje wprowadzone w szybki ruch obrotowy.

Oczywiście, podczas uruchamiania koła zamachowego obraca się również bęben napędowy 27, jak również zawdzięczając zwykłemu tarcu, jakie w pewnym stopniu istnieje pomiędzy przyległymi do siebie powierzchniami tarcz sprzęgłowych 55 sprzęgła ciernego 50, mimo że na tarczy sprzęgła ciernego 50 nie jest wywierany żaden nacisk, zostaje wprowadzona w ruch obrotowy również nagwintowana wewnątrz tuleja 49 oraz nagwintowany z zewnątrz wał 51. Należy wszakże zauważyć, że wówczas jeszcze sprzęgło cierne 50 nie jest naogół w stanie przenieść jakiegokolwiek momentu obrotowego na tuleję 49 i nagwintowany z zewnątrz wał 51 i że obrót ten ma miejsce jedynie tak długo, dopóki brak jakiegokolwiek obciążenia narządu pędzącego 52.

Gdy koło zamachowe uzyska szybkość

obrotową, wystarczającą do rozruchu silnika zapomocą nagromadzonej w tym kole energii kinetycznej, należy przesunąć w prawo ręczny drażek 96, który zapomocą kamienia przewodniczego 94 i przewodnicy 89 przesunie trzpień nastawczy 84 w lewo, ściskając sprężynę 111. Ruch trzpienia 84 powoduje zapomocą sprężyny 87 osiowy nacisk na zewnętrzny koniec nagwintowanego wału 51, wskutek czego ten wał wraz z narządem pędzącym 52 zostaje przesunięty w lewo, tak iż nastąpi sprzęgnięcie narządu pędzącego 52 z narządem pędzonym 75 wału silnika. W ten sposób sprzęgnięcie obydwóch narządów następuje wtedy, gdy narządy te nie są obciążone.

Obok sprzęgania narządu pędzącego 52 z narządem pędzonym 75 wału uruchomionego silnika przesuw trzpienia nastawczego 84 powoduje jeszcze ruch narządu przenośnikowego 70 w lewo, wskutek czego sprężyny 68 przybierają położenie robocze, wywierając nacisk na cierne tarcze 55 sprzęgła 50. Sprężyny 68 w położeniu normalnym, to jest wyłączonym, nie dotyczą do zewnętrznego pierścienia rozporowego 56, dopóki trzpień nastawczy 84 nie zostanie przesunięty na odległość, wystarczającą do sprzęgnięcia narządu pędzącego 52 z narządem pędzonym 75 wału silnika. Gdy to już nastąpi, to dalszy ruch ręcznego drażka 96 powoduje zwiększenie nacisku na tarcze sprzęgła ciernego 50, dopóki śruba 98 nie oprze się o występ 99, ustalając w ten sposób określony zgóry maksymalny nacisk na sprzęgło.

Gdyby wielkość momentu obrotowego, jaki ma przenieść sprzęgło, była ustalona tylko zapomocą śruby 98, to w razie rozluźnienia tej śruby mogłoby się zdarzyć, że drażek 96 zostałby przestawiony tak, iż sprężyny 68 wywarłyby nadmierny nacisk na sprzęgło, powodując nadmierne naprężania w kołach zębatych. Aby zapobiec tej możliwości zastosowano dodatkowy zde-
rzak, który w razie zetknięcia pierścienia

przenośnikowego 70 z zewnętrznym końcem tulei 49 zatrzymuje ruch tego pierścienia, ustalając tem samem granicę siły napiecia sprężyn 68.

Skoro tylko silnik uzyska dostateczny rozpęd, narząd pędzony 75 wału uruchomianego silnika staje się narządem pędzącym i dąży do zwiększenia szybkości narządu pędzącego 52 rozrusznika oraz wału nagwintowanego 51, a przezeń — i szybkości tulei 49, wobec jednak śrubowego połączenia pomiędzy temi narządami nagwintowany wał 51 razem z narządem pędzącym 52 zostają odsunięte w prawo i odłączone od narządu pędzonego 75 silnika. Wówczas należy przesunąć drążek 96 w lewo, wskutek czego trzpień nastawczy 84 powraca do pierwotnego połączenia, a sprężyna 87 przesuwając narząd przenośnikowy 70 w prawo, zwalniając nacisk sprężyn 68 na tarczy sprzęgła cierne 50 i odłączając tem samem wał 51 narządu pędzącego 52 od napędu koła zamachowego 10 względnie 10'.

Jeśli podczas rozruchu silnik pracuje wadliwie, to sprzęgło 50 umożliwia jego wyłączenie przez zniesienie napędu tulei 49 zapomocą bębna napędowego 27, chroniąc w ten sposób mechanizm rozrusznika od uszkodzenia.

Rozrusznik według niniejszego wynalazku może pracować w ciężkich warunkach, wobec czego nadaje się specjalnie do rozruchu dużych wysokoprężnych silników spalinowych, np. silników Diesela. Koło zamachowe, obracające się z dużą szybkością i posiadające znaczny ciężar, współpracuje z pędną w taki sposób, iż energia kinetyczna, nagromadzona w kole zamachowym, może być przeniesiona na narząd pędzony uruchomianego silnika, nawet znacznie obciążonego, bez obawy uszkodzenia jakichkolwiek części rozrusznika. Osiąga się to dzięki opisanemu powyżej urządzeniu do sprzęgania narządu pędzącego z pędzonym przy jednoczesnej możności regulacji nacisku, działającego na sprzęgło cierne,

włączone do pędni, przyczem sprzęganie to może być uskutecznione właśnie wtedy, gdy narząd pędzący nie jest jeszcze poddany momentowi obrotowemu, względnie gdy moment obrotowy jest bardzo mały. Dzięki temu narząd pędzący rozrusznika może być sprzęgnięty z narządem pędzonym silnika bez obawy uszkodzenia zębów pędni, a energia, nagromadzona w kole zamachowym, może być przekazana stopniowo narządowi pędzącemu, gdy już ten narząd został sprzęgnięty z narządem pędzonym silnika.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Rozrusznik do silników, zwłaszcza do wysokoprężnych silników spalinowych, znamienny tem, że pomiędzy wałem (51) pędzącego narządu (52), sprzęganego w chwili rozruchu z pędzonym narządem (75) wału silnika, a kołem zamachowym (9 lub 9') rozrusznika, zastosowane jest sprzęgło cierne (50), znajdujące się normalnie w stanie wyłączonym, a włączane jedynie wówczas, gdy pędzący narząd (52) zostanie sprzęgnięty z pędzonym narządem (75) uruchomianego silnika.

2. Rozrusznik według zastrz. 1, znamienny tem, że zarówno sprzęganie pędzącego narządu (52) rozrusznika z pędzonym narządem (75), jak i sprzęganie sprzęgła (50) odbywa się zapomocą wspólnego mechanizmu, zawierającego pręt (84), przechodzący przez środek rozrusznika i połączony na jednym końcu z pędzącym narządem (52) i mechanizmem (89 — 96), uruchamiającym ten pręt.

3. Rozrusznik według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że na sprzęgło jest wywierane ciśnienie zapomocą sprężyn (68), umieszczonych wewnątrz wgłębień tarczy (70), osadzonej swobodnie na pręcie (84) i dociskanej podatnie do obrzeża (86) pręta zapomocą sprężyny (87).

4. Rozrusznik według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że odległość końców sprę-

żyn (68), osadzonych we wgłębieniach (69) tarczy (70), do ciernego sprzęgła (50) jest większa od odległości pomiędzy kłami (73 i 74) pędzącego narządu (52) rozrusznika oraz pędzonego narządu (75) wału uruchomianego silnika, aby całkowite sprzęgnięcie narządu (52, 73) sprzęgła nastąpiło wcześniej, zanim zostanie wywarty nacisk przez sprężyny (68) na cierne sprzęgło (50).

5. Rozrusznik według zastrz. 3, znamiennej tem, że sprężyna (87) jest umieszczona we wgłębieniu osiowym (88) narządu pędzącego (52) i opiera się swym końcem o obrzeże tego wgłębienia, dzięki czemu podczas przesuwu nastawczego pręta (84), w chwili sprzęgania pędzącego narządu (52) wału (51) z narządem pędzonym (75) silnika, uzyskuje się łagodne włączanie ciernego sprzęgła (50) rozrusznika.

6. Rozrusznik według zastrz. 2, znamiennej tem, że nastawczy pręt (84) jest połączony z prowadnicą (89), która może wykonywać ruchy zwrotne w króćcu (90) osłony rozrusznika.

7. Rozrusznik według zastrz. 6, znamiennej tem, że prowadnica (89) jest wprawiana w ruch zwrotny zapomocą kamienia prowadniczego (94), przymocowanego do ramienia (95) drążka uruchamiającego (96) i wpuszczonego do eliptycznego otworu (93), wykonanego w prowadnicy (89).

8. Rozrusznik według zastrz. 1 — 7, znamiennej tem, że czynna długość drogi prowadnicy (89) jest ograniczona nastawczą śrubą oporową (98), opierającą się o występ (99) skrzynki rozrusznika, dzięki czemu przy odpowiednim nastawieniu tej śruby (98) zostaje ustalony również stopień ściśnięcia sprężyn (68) sprzęgła ciernego (50) i tem samem stopień nacisku, wywieranego na sprzęgło, oraz największy moment obrotowy, przekazywany na pędzący narząd rozrusznika.

9. Rozrusznik według zastrz. 6 — 8, znamiennej tem, że sprężyna (111), obejmująca nastawczy pręt (84) i umieszczona we wgłębieniu stałej tulei (22), opiera się jednym końcem o obrzeże (108) pręta, usiłują

go utrzymać w położeniu spoczynkowym.

10. Rozrusznik według zastrz. 1 — 9, znamiennej tem, że cierne sprzęgło (50) składa się z szeregu tarcz (55), przymocowanych naprzemian do bębna napędowego (27), uruchomianego od koła zamachowego (10) rozrusznika oraz do tulei (49), połączonej zapomocą gwintu z pędzącym narządem (52), sprzęganym z pędzonym narządem (75) uruchomianego silnika, przyczem połączenie śrubowe zapewnia automatyczne odłączenie pędzącego narządu (52) od pędzonego narządu (75) silnika, gdy silnik ten zaczyna działać samoistnie.

11. Rozrusznik według zastrz. 1 — 10, znamiennej tem, że wał napędowy (51) rozrusznika jest zaopatrzony w tuleję (49), która ogranicza wielkość przesunięcia tarczy (70), ustalając w ten sposób graniczną wartość momentu obrotowego, przenoszonego przez sprzęgło.

12. Rozrusznik według zastrz. 1 — 11, znamiennej tem, że koło zamachowe (10) rozrusznika jest napędzane wałem korbowym (42) za pośrednictwem zwiększającej szybkość przekładni zębatej (41, 40, 29, 28, 30, 19, 20 albo 41' 40', 20', 19').

13. Rozrusznik według zastrz. 12, znamiennej tem, że część przekładni zębatej, służącej do nagromadzania energii w kole zamachowym przy zwiększonej szybkości, służy do obracania pędzącego narządu (52) zapomocą rozrusznika przy zmniejszonej szybkości.

14. Rozrusznik według zastrz. 12, znamiennej tem, że przekładnia zębata zawiera układ planetarny, złożony z kół obiegowych (29), zazębiających się na obwodzie zewnętrznym z nieruchomym pierścieniowym kołem zębatym (30) o uzębieniu wewnętrznym, a na obwodzie wewnętrznym — z głównym kołem zębatym (28).

Eclipse Aviation
Corporation.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 2

