

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

B60k 19/14

Nr 32353

Kl. 63 c, 20/30

Maybach-Motorenbau Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
Friedrichshafen n. B.

Urządzenie sterowniczo-łączne do zmiennych przekładni, zwłaszcza w pojazdach silnikowych

Zgłoszone 18 sierpnia 1941

Udzielono 10 listopada 1943

Pierwszeństwo: 29 sierpnia 1940 dla zastrz. 1, 2 i 3;

7 maja 1941 dla zastrz. 4, 5 i 6 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy urządzenia sterowniczo-łącznego do zmiennych przekładni, zwłaszcza w pojazdach silnikowych. Jest ono pomyślane przede wszystkim dla układów o wielkiej mocy napędowej. Ażeby w takich wypadkach można było utrzymać w małych granicach wymiary sprzęgła mimo wielkiej mocy, która ma być przeniesiona, musi się zastosować bardzo silną sprężynę sprzęgła, wykazującą w niektórych wypadkach siłę zwierającą do kilkuset kilogramów. Przy tak silnych sprężynach wyłączanie sprzęgła napotyka na pewne trudności. Znane urządzenia samoczynne, służące do wyłączania sprzęgła,

są kłopotliwe i nie zawsze działają niezawodnie.

Przekładnie zmienne, będące przedmiotem wynalazku, są zaopatrzone w sprzęgła łączne, poruszane za pomocą tłoków włączających. Oprócz tego mogą być wyposażone w pomocnicze urządzenia włączające do przyspieszania przebiegułączenia. Według wynalazku czynnik ciśnący, służący do poruszania tłoków włączających i pomocniczego urządzenia włączającego, jest samoczynnie nastawiany na rozmaite stopnie ciśnienia podczas pracy przekładni. Umożliwia to proste i lekkie ukształtowanie układu pompowego i prze-

wodów i zmniejsza znacznie zużycie urządzenia pompowego.

Według wynalazku stosuje się przy otwartym narzędziu, dopuszczającym czynnik ciszący do głównego sprzęgła napędu, dławienie względnie zamknięcie części obiegu czynnika ciszącego po to, ażeby w obiegu czynnika ciszącego uzyskać zwiększenie ciśnienia.

Ponadto według wynalazku odłącza się za pomocą zaworu część obiegu czynnika ciszącego od pozostałych przewodów czynnika przy wyłączonych sprzęgłach łącznych i w położeniach tłoków pomiędzy położeniami końcowymi, otrzymując dalszy stopień wzrostu ciśnienia, utrzymujący sprzęgło główne niezależnie od nastawienia dźwigni uruchamiającej tak długo w stanie wyłączonym, dopóki wspomniane tłoki pozostają w położeniach pośrednich.

Dalsza cecha znamienna wynalazku polega na tym, że główne sprzęgło cierne, a w danym wypadku cylindry włączające i pomocnicze urządzenie włączające są przyłączone do obiegu oleju do smarowania zmiennej przekładni, który zamyka się podczas łączenia i wyłączania głównego sprzęgła, tak że w przewodach, prowadzących do głównego sprzęgła napędu, cylindrów i pomocniczego urządzenia włączającego następuje odpowiedni wzrost ciśnienia.

Według dalszej cechy wynalazku jest wbudowany w obiegu czynnika ciszącego głównego sprzęgła napędu oraz ewentualnie cylindrów i pomocniczego urządzenia włączającego zawór dla nadmiaru ciśnienia, który może być na przykład ukształtowany jako zawór różnicowy. Zgodnie z wynalazkiem ten zawór dla nadmiaru ciśnienia zostaje dodatkowo obciążony za pomocą odgałęzienia doprowadzenia ciśnienia sterowanego przez tłoki w ich położeniu pośrednim, w którym sprzęgła łączne są wyłączone, tak że następuje dalsze zwiększenie ciśnienia w obiegu

czynnika ciszącego głównego sprzęgła napędu, cylindrów i pomocniczego urządzenia włączającego.

Na rysunku przedstawiono częściowo w przekroju dwa przykłady wykonania według wynalazku. Fig. 1 przedstawia przykład wykonania, w którym pierwszy stopień wzrostu ciśnienia uzyskuje się przez dławienie oleju w przewodzie smarowym, podczas gdy dalszy wzrost ciśnienia uzyskuje się całkowitym zamknięciem przewodu oleju do smarowania.

Na fig. 2 wybrano taki przykład wykonania, w którym przez zamknięcie przewodu oleju do smarowania uzyskuje się drugi stopień wysokości ciśnienia, podczas gdy trzeci stopień osiąga się przez dodatkowe obciążenie zaworu dla nadmiaru ciśnienia, wbudowanego w przewód oleju.

Na fig. 1 oznacza 1 zmienną przekładnię znanej budowy, której nie pokazane sprzęgła łączne są poruszane tłokami 30, 60, 90 przez trzony tłokowe 31, 61, 91, dźwignie 32, 62, 92 i wały 33, 63, 93.

2 oznacza skrzynkę przekładni z urządzeniem wstępnego wybieraka 3, nastawianego dźwignią 4. Liczba 10 oznacza narząd sterowniczy, przynależny do tłoka 30. Narządy sterownicze, przynależne do tłoków 60 i 90, nie są pokazane na rysunku. Mają one tę samą budowę i działanie, jak pokazany narząd sterowniczy 10. Narząd sterowniczy 10 posiada wytłoczenia 11, 12, 13. Liczby 14, 15, 16 są to kanały sterownicze, a 17, 18 otwory odwierające.

W urządzeniu wstępnego wybieraka są wykonane dla każdego narządu sterowniczego otwory i wręby, z których jest widoczny otwór kątowny 20 i wręba 21, służące do nastawiania narządu sterowniczego 10. Liczby 22, 23 oznaczają otwory odwierające, 24 i 25 — przewody prowadzące do lewego względnie prawego końca narządu sterowniczego 10. Liczba 125 oznacza przewód, uchodzący do wręby 26.

rozciągającego się na całej długości urządzenia wstępnego wybieraka 3.

Od cylindra 35 tłoka 30 prowadzi przewód 36 do kanału sterowniczego 16, a przewód 34 — do kanału sterowniczego 14. Do cylindra 65 tłoka 60 uchodzą przewody 64, 66, a do cylindra 95 tłoka 90 — przewody 94, 96.

Trzon tłokowy 31 posiada wręby 40, 41, 42, 43, trzon tłokowy 61 wręby 70, 71, 72, 73, a trzon tłokowy 91 wytoczenia 100, 101, 102, 103. Liczby 45, 46, 47, 48, 49, 50 oznaczają przewody, 55 i 56 — otwory odwietrzające.

Liczba 150 oznacza silnik spalinowy, na którego dopływ paliwa oddziaływa dźwignia 152. Na dźwigni 152 jest zaczepiony trzon 153 tłoka 154, umieszczony w cylindrze 155. Liczba 159 oznacza główny wał przekładni zmiennej 1, którego koło zębate 160 jest widoczne. Liczba 161 oznacza wał poboczny przekładni zmiennej z uwidocznionym jego kołem zębatym 162. Liczba 163 oznacza połowę sprzęgła głównego, osadzoną na wale 159 z tarczami sprzęgłowymi 164. Liczba 165 oznacza powierzchnię hamowniczą, do której może być dociskany hamulec 166 za pomocą tłoka 168 w cylindrze 167. Na wale 158 jest umieszczona druga połowa głównego sprzęgła, oznaczona cyfrą 170 z tarczami ciernymi 171. Liczba 172 oznacza sprężynę zwierającą sprzęgło, której siła zwarcia może być zniesiona za pomocą tłoka 173, umieszczonego w cylindrze 174. Przestrzeń na prawo od tłoka 173 jest oznaczona cyfrą 175. Do niej uchodzi przewód 176.

Na wale 158 jest umocowane koło zębate 177, zazębiające się z kołem zębatym 178. Koło zębate 178 łączy się z połową sprzęgła 179, która może być przesunięciem tłoka 181 w przestrzeni 182 połączona z połową sprzęgła 180, osadzoną na wale 161. Liczba 183 oznacza sprężynę, działającą na połowy sprzęgła 179, 180 w kie-

runku wyłączającym. Przestrzeń 182 łączy się z przewodem 226.

Pompa 200 doprowadza ciśnienie do wysokości potrzebnego ciśnienia roboczego. W pokazanym przykładzie użyto do tego celu pompę do smaru, której przewód 201 uchodzi do skrzynki 2. Od przewodu 201 odgałęziają się przewody doprowadzające 202 i 203. Przewód 201 przechodzi ponadto przez przestrzeń 204 cylindra 205, w której znajduje się sprężyna 206, obciążająca zawór 207. Na zaworze 207 jest wytoczenie 208. Do dolnej części zaworu 208 przylega trzon 220 tłoka 221, znajdującego się w dolnej przestrzeni 222 cylindra 205. W dolnym położeniu końcowym zaworu 207 przewód 203, uchodzący do cylindra 205, jest zamknięty. Na wysokości wytoczenia 208 uchodzi przewód 219, a poniżej tłoka 221 — przewód 50. Od przewodu 50 odgałęzia się przewód 226, uchodzący do cylindra 155. Liczby 210 i 211 oznaczają otwory odwietrzające.

Przewód 202 prowadzi do osłony 230 zaworu, w którym mieści się narząd zamykający 231, odłączający w dolnym swoim położeniu przewód 202. Narząd zamykający 231 posiada wytoczenie 232, na którego wysokości uchodzi przewód 176 do osłony 230 zaworu. Na dno narządu zamykającego działa sprężyna 234. Liczba 240 oznacza tłok z wytoczeniem 241, utrzymywany sprężyną 242 w pokazanym górnym położeniu końcowym. 245, 246, 247 są to otwory odwietrzające. Na wysokości wytoczenia 241 uchodzi do osłony 230 zaworu przewód 250, łączący się z doprowadzeniem 125 i przewód 251, uchodzący do przewodu 176.

Liczba 300 oznacza dźwignię uruchamiającą, znajdującą się pod działaniem sprężyny 301. Za pomocą osobnych drążków, z których zaznaczono tylko części 302 i 303, może dźwignia 300 działać na główne sprzęgło 163, 170 w sensie wyłączania. Przez drążki 310, 312, 314, 316

działa dźwignia 300 na narząd zamykający 231. Drażek 310 posiada podłużny otwór 311, tak że człon zamykający może być podniesiony bez poruszenia dźwigni uruchamiającej 300. Na drażku 312 jest zamczepiona sprężyna ciągnąca 313, naciskająca za pomocą drażka 316 na człon zamykający 231 i starająca się utrzymać go w jego dolnym położeniu wbrew naciskowi sprężyny 234.

330 oznacza osłonę zaworu różnicowego, którego większy tłok jest oznaczony liczbą 331, a mniejszy 332. Liczby 333 i 334 oznaczają sprężyny. Na prawo od tłoka 332 uchodzi przewód 212, prowadzący do miejsc smarowania 213, 214 itd. Oprócz tego uchodzi na prawo od tłoka 332 przewód 340, uchodzący do osłony 205 zaworu powyżej zaworu 207. Na lewo od tłoka 331 uchodzi przewód 341, tworzący połączenie z przewodem 176. Liczba 342 oznacza otwór odwierający. Liczba 350 oznacza wbudowany w przewód 201 zawór do nadmiaru ciśnienia i zabezpieczający, który po stronie wypustowej jest połączony z przewodem 212 poprzez doprowadzenie 351.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawione na rysunku w położeniu spoczynku. Jeżeli kierowca chce włączyć inny bieg, do czego, jak się przyjmuje, jest potrzebne przesunięcie tłoka 30 z pokazanego prawego położenia końcowego w lewe położenie końcowe, nastawia dźwignią 4 tak urządzenie wstępnego wybieraka 3, że przewód 25 łączy się z wrębem 26, a przewód 24 odwierza się poprzez wręb 21 i otwór 22. Dokonano tak wstępnego wyboru nowego biegu. Na razie jednak nic się nie dzieje, ponieważ doprowadzenie z przewodu 201 przez połączenie 202 jest zamknięte narządem zamykającym 231.

Jeżeli ma się dokonać łączenia, wychyliła się dźwignię uruchamiającą 300, a wskutek tego podnosi się drażek 316. Narząd zamykający 231 porusza się teraz pod działaniem sprężyny 234 w górę. Teraz może

czynnik cisnący przedostawać się z przewodu 202 przez wytoczenie 232 do przewodu 176 i do przestrzeni 175.

Z przewodu 176 rozchodzi się ciśnienie przez przewód 251, wytoczenie 241, przewód 250 do przewodu 125 skrzynki 2. Ciśnienie to przedostaje się przez wręb 26, kanał kątowy 20 do przewodu 25. Narząd sterowniczy 10 przesuwają się w lewo. W celu zapobieżenia niezamierzonemu przesunięciu się narządów sterowniczych pod wpływem wstrząsów podczas jazdy lub t.p. mogą one być, jak to pokazano, zabezpieczone za pomocą progów kulkowych albo innym urządzeniem. Ciśnienie, doprowadzone z przewodu 201 do kanału sterowniczego 15, przedostaje się teraz nie przez kanał sterowniczy 16 do przewodu 36, tylko przez kanał sterowniczy 14 do przewodu 34 na prawo od tłoka 30. Tłok 30 nie może się jednak jeszcze posunąć w lewo, a tym samym nie może być wyłączone odnośne sprzęgło łączne, ponieważ główne sprzęgło 163, 170 jest jeszcze włączone, a tym samym powierzchnie boczne tarcz sprzęgieł łącznych są jeszcze obciążone przenoszonym momentem obrotu.

Ciśnienie obiegu czynnika cisnącego, wytwarzane w tej chwili przez urządzenie pompowe 200 i panujące jeszcze w całym układzie przewodów, wynosi np. 1 do 1,5 atm. Przy tym ciśnieniu kierowca nie może jednak jeszcze wyłączyć głównego sprzęgła 163, 170, ponieważ nacisk, wywierany przez drażki 302, 303, jak również ciśnienie w przestrzeni 175, wynoszące również 1—1,5 atm, nie mogą przezwyciężyć wielkiej siły zwierającej sprężyny 172.

Dopływ do przewodu 212 i do miejsc smarowania 213, 214 itd. jest regulowany zaworem różnicowym 330 w ten sposób, że olej, dopływający przez przewód 340, naciska na tłok 332, tak iż otwiera ujście przewodu 212.

W międzyczasie dostaje się czynnik cisnący przez przewód 341 na lewą stronę tłoka 331. Tłok 331 zostaje przesunięty w prawo, a wskutek tego poprzez sprężyny 333 i 334 obciąża się tłok 332. Tłok 332 stara się zamknąć przewód 212 wbrew ciśnieniu, doprowadzanemu przez przewód 340. Sprężyny 333, 334 i średnice tłoków 331, 332 są tak dobrane, że na prawo od tłoka 332 powstaje wzrost ciśnienia do pewnej oznaczonej granicy, np. 10 atm. Ciśnienie to rozchodzi się natychmiast, z wyjątkiem obiegu 212, 213, 214 itd., na cały pozostały przyłączony układ. Ciśnienie w przestrzeni 175 może więc z pomocą mechanizmu 302, 303 albo samo wyłączyć sprzęgło 163, 170.

Skoro główne sprzęgło zostało wyłączone, ustaje nacisk na boczne powierzchnie kłków tarcz sprzęgieł łącznych, a ciśnienie, które w międzyczasie wzrosło również w przewodzie 34, porusza tłok 30 z pokazanego prawego położenia końcowego w lewo. Przy tym poprzez wrąb 42 przewód 34 łączy się z przewodem 47, tak że ciśnienie może się przedostać do tego przewodu. Z przewodu 47 przenosi się ciśnienie poprzez wytoczenie 101 do przewodu 50, a stamtąd pod tłok 221. Tłok 221 podnosi się i podnosi swoim trzonem 220 zawór 207 ku górze. Wskutek tego zamyka się dopływ ciśnienia z przewodu 201 do przewodu 340. Do przewodu 212 nie przedostaje się więc już więcej ciśnienie, tak że ta część całego obiegu czynnika cisnącego jest zupełnie zamknięta. Powoduje to dalsze zwiększenie ciśnienia w pozostałej części obiegu. To ciśnienie wynosi obecnie np. 15 atm. Ażeby zapobiec przekroczeniu tego najwyższego ciśnienia, zawór do nadmiaru ciśnienia 350 zwalnia dostarczany przez pompę 200 ponad miarę czynnik cisnący i poprzez przewód 351 wprowadza go do przewodu 212, a stamtąd do miejsc smarowania 213, 214 itd.

W górnym położeniu końcowym zawo-

ru 207 może czynnik cisnący przedostać się z przewodu 203 przez wytoczenie 208 do przewodu 225 popod narząd zamykający 231. To ciśnienie razem z naciskiem sprężyny 234 jest teraz tak duże, że narząd zamykający 231 jest trzymany w jego górnym położeniu końcowym nawet wtedy, gdyby kierowca zwolnił dźwignię uruchamiającą 300, tak że i w takim wypadku może ciśnienie przedostawać się z przewodu 201 przez wytoczenie 232 do przewodu 176. Główne sprzęgło 163, 170 pozostaje więc w stanie wyłączonym.

Ciśnienie, które się przedostało z przewodu 225 pod narząd zamykający 231, ciśnienie równocześnie na tłok 240 przesuwając go wbrew naciskowi sprężyny 242 ku dołowi. Wskutek tego przerywa się połączenie pomiędzy przewodami 250 i 251. Do urządzenia wstępnego wybieraka 3 nie może się teraz przedostać ciśnienie, a tym samym nie może być przedstawiony narząd sterowniczy (suwak) 10 i dalsze, nawet gdyby w międzyczasie dźwignia 4 została nastawiona na inny bieg. Tym sposobem jest uniemożliwiony zabieg zmiany przekładni podczas odbywającego się łączenia. Równocześnie dostaje się czynnik cisnący przez przewód 226 pod tłok 154, wskutek czego dźwignia 152 otwiera dopływ paliwa. Równocześnie dostaje się ciśnienie z przewodu 226 i do przestrzeni 182. Tłok 181 przesuwa się wbrew naciskowi sprężyny 183 na lewo, a wskutek tego włączają się połowy sprzęgła 179, 180. Koło 178 jest złączone z wałem 161. Silnik 150 napędza więc poprzez koła 177, 178 wał 161. Przez uruchomienie tego pomocniczego narządu łącznego należące do siebie sprzęgła łączne znajdują się natychmiast w ich położeniu łączenia, tak że tłok 30 przesuwa się w swoje lewe położenie końcowe. Łączenie jest ukończone.

Przewód 47 odwiewa się przez wrąb 43, przewód 48, wrąb 71 i otwór 55. Tłok 221, a z nim tłok 207 przesuwały się pod

naciskiem sprężyny 206 znowu na dół. Doprowadzenie środka cisnącego do przewodu 225 jest przerwane. Czynn timer cisnący przedostaje się znowu do przewodu 340, tak że przez przesunięcie w lewo tłoka 332 zawór różnicowy 330 przepuszcza znowu dopływ do przewodu 212. Przez zawór różnicowy 330 samoczynnie nastawia się znowu średnie ciśnienie, rozchodzące się również do innych przewodów.

Skoro znikło ciśnienie w przewodzie 225, sprężyna 313 może znowu przesunąć w dół narząd zamykający 231 wbrew naciskowi sprężyny 234, tak że przewód 202 zostaje zamknięty. Wskutek tego zanika ciśnienie w przewodzie 176, a tym samym poprzez przewód 341 również i w przestrzeni na lewo od tłoka 331. Nacisk, wywierany na tłok 332, ustaje. Nastawia się znowu normalne ciśnienie najniższego stopnia. Równocześnie zanika też ciśnienie w przestrzeni 175, tak że sprzęgło główne 163, 170 znowu się włącza.

Równocześnie z zanikiem ciśnienia w przewodzie 50 zanika również ciśnienie w przewodzie 226. Tłok 154 przesuwają się znowu w poprzednie położenie, a połowy 179, 180 sprzęgła wyłączają się pod działaniem sprężyny 183, a tym samym wyłącza się pomocnicze urządzenie włączające.

Z powodu zaniku ciśnienia w przewodzie 225 przesuwają się zawór 240 znowu w górę, tak że przewody 250 i 251 łączą się przez wytoczenie 241. Czynn timer cisnący może się znowu przedostawać do urządzenia wstępnego wybieraka 3, gdy przy pomocy dźwigni uruchamiającej 300, poprzez narząd zamykający 231 zwołniamy się dostęp czynn timer cisnącego do przewodu 202. Następny bieg może być zapoczątkowany przez odpowiednie nastawienie dźwigni 4 wstępnego wybieraka.

Oprócz opisanego poprzednio samoczynnego łączenia, wykluczającego samo-

czynnie każdy zabieg podczas odbywającego się łączenia, tak że nie może powstać fałszywe łączenie, urządzenie według wynalazku powoduje natychmiastowe powtórne włączenie sprzęgła, jeżeli by się ono rozłączyło w czasie ruchu.

Przyjmijmy, że sprzęgło łączne, należące do cylindra 95, wyłączyło się. Przy tym tłok 90 przesunął się w lewo. Czynn timer cisnący, doprowadzany stale przewodem 96, przedostaje się teraz przez wytoczenie 102 do przewodu 49 i przewodu 219, a stamtąd pod zawór 207. Zawór 207 podnosi się i zamyka dopływ czynn timer cisnącego do przewodu 340. Dopływ czynn timer cisnącego do przewodu 212 przerywa się. Następuje natychmiast samoczynne zwiększenie ciśnienia do najwyższego z podanych już stopni, tzn. na przykład do 15 atm. To ciśnienie dostaje się przez przewód 225 pod narząd zamykający 231. Podnosi się on i przepuszcza ciśnienie przewodem 176 do przestrzeni 175. Główne sprzęgło 163, 170 rozłącza się. Równocześnie przedostaje się ciśnienie z przewodu 219 do pomocniczego urządzenia 166, 167, 168. Połowy sprzęgieł łącznych, które się rozłączyły, zostają tym samym doprowadzone natychmiast do liczby obrotów, odpowiadającej włączeniu, tak że pod wpływem doprowadzanego w dalszym ciągu przewodem 96 ciśnienia tłok 90 znowu przesuwają się w prawo, a tym samym włączają się znowu sprzęgło łączne. Przy tym całym przebiegu został też samoczynnie, jak to już opisano, zamknięty tłokiem 240 dopływ ciśnienia do urządzenia wstępnego wybieraka 3, tak że w tym czasie nie mógł być wykonany inny zabieg włączenia biegu, a tym samym uniknięto fałszywego łączenia. Po włączeniu się sprzęgła łącznego następuje samoczynnie w opisanym już sposób znowu przedstawiony na rysunku stan spoczynku.

Na fig. 2 liczby od 1 do 183 oznaczają te same części, jak na fig. 1. Działanie tych

samych części na fig. 1 i 2 z oznaczeniami poniżej 200 jest takie samo.

Ponadto oznaczono na fig. 2 pompę smarową dla zmiennej przekładni 1 cyfrą 200''; od jej przewodu 201' odgałęzia się przewód 202', uchodzący do skrzynki 2. Liczba 204' oznacza cylinder, do którego górnej przestrzeni 205' uchodzi przewód 203', odgałęziony od przewodu 201'. W przestrzeni 205' znajduje się zawór 207', posiadający wytoczenie 208'. Zawór 207' jest obciążony sprężyną 206' i utrzymywany w jego dolnym położeniu końcowym. 209' oznacza otwór odwierający. Poniżej przestrzeni 205' znajduje się przestrzeń 210' z otworem odwierającym 211'. W tej przestrzeni znajduje się tłok 212', przylegający swoim trzonem tłokowym 213' do dna zaworu 207'. Poniżej zaworu 207' uchodzi przewód 49, a poniżej tłoka 212' — przewód 50. Od przewodu 49 odgałęzia się przewód 214', uchodzący poniżej tłoka 168 do cylindra 167. Od przewodu 50 odgałęzia się przewód 215', uchodzący do cylindra 155 poniżej tłoka 154. Przestrzeń 182 łączy się z przewodem 215'.

220' oznacza osłonę zaworu różnicowego 221' do nadmiaru ciśnienia, poruszającego się w przestrzeni 222' i obciążonego sprężyną 223'. Zawór 221' posiada tłok 224', z wykonanym na dolnym końcu wytoczeniem 225'. Zawór 221' posiada oprócz tego podłużny otwór 226' i otwory poprzeczne 227' i 228'. 229' oznacza przedłużenie zaworu 221' w kształcie trzonu tłokowego, prowadzonego i uszczelnionego w otworze 230'. Otwór 230' łączy się z przestrzenią 205' przewodem 231'. Liczba 232' oznacza kanał odpływowy, a 233' — otwór w osłonie 220'.

W osłonie 250' zaworu mieści się przesuwany w górnej przestrzeni 251' narząd zamykający 252'. Narząd zamykający 252' posiada wytoczenie 253' i wydrążenie 254', w którym mieści się kadłub cisaący 255'. W dolnej przestrzeni 256' osłony 250' jest

umieszczony przesuwany kadłub sterowniczy 257', posiadający wytoczenie 258'. Liczba 259' oznacza trzpień, łączący kadłub cisaący 255' z kadłubem sterowniczym 257'. Liczby 260' i 261' oznaczają sprężyny. Liczba 265' oznacza dźwignię, uruchamiającą z drążkami 266', 267', 268'. Liczba 269' oznacza sprężynę ciągnącą. 270' oznacza przewód smarowy, prowadzący do miejsc smarowania 271', 272', 273', 274' przekładni zmiennej 1. Przestrzeń 256' jest połączona z przestrzenią 205' przewodem 216'.

Od przewodu 176, łączącego przestrzeń 175 z przestrzenią 251', odgałęzia się przewód 280', uchodzący do przestrzeni 256'. Liczba 281' oznacza otwór odwierający. Przewód 282' łączy przestrzeń 256' z wrębem 26 w skrzynce łącznej 2.

Na rysunku urządzenie do sterowania urządzeni'a łącznego podług wynalazku jest pokazane w położeniu spoczynku przy wyłączonym sprzęgle. Smar, dostarczany pompą 200' (nie pokazany napęd pompy może np. być od silnika spalinowego) dostaje się przez przewód 201', przestrzeń 222', otwór 233' i wytoczenie 253' do przewodu smarowniczego 270', skąd następuje rozdział na miejsca smarowania 271', 272', 273', 274'. Olej, dostarczany przez pompę 200', dostaje się równocześnie przez przewód odgałęziony 202' do skrzynki 2, a stamtąd doprowadza się zależnie od nastawienia narządów sterowniczych na jedną lub drugą stronę tłoków 30, 60, 90 w cylindrach włączających 35, 65, 95. W celu uproszczenia jest bliżej opisane tylko działanie narządu sterowniczego 10, należącego do tłoka 30. Wykonanie i sposób działania narządów sterowniczych, przynależnych do tłoków 60 i 90 jest takie samo. W pokazanym prawym położeniu końcowym narządu sterowniczego 10 dostaje się olej pod ciśnieniem z przewodu 202' przez kanał sterowniczy 15, wytoczenie 12, kanał sterowniczy 16 i przewód 36 do

cylindry 35 na lewo od tłoka 30, tak że jest on przytrzymywany w pokazanym prawym położeniu końcowym. Przestrzeń na prawo od tłoka 30 zostaje odwietrzona poprzez przewód 34, kanał sterowniczy 14, wytoczenie 11 i otwór 17. Zależnie od położenia tłoków 60 i 90 znajduje się również w przewodach 66 i 96 olej pod ciśnieniem, podczas gdy przewody 64 i 94 są odwietrzane.

Ciśnienie, doprowadzane odpowiednio do nastawienia narządów sterowniczych przewodem 202' do przewodów 36, 66, 96 nazwijmy ciśnieniem łącznym, przy czym kierunek tego ciśnienia, działającego na tłoki 30, 60, 90, zmienia się tylko podczas przebiegu łączenia, odpowiednio do rodzaju połączenia.

Jeśli ma nastąpić łączenie, przy czym, jak się przyjmuje, tłok 30 z pokazanego prawego położenia końcowego ma być przesunięty w lewe położenie końcowe, nastawia się urządzenie wstępnego wybieraka 3 dźwignią 4 tak, ażeby przewód 282' został połączony poprzez kanał kątowy 20 z przewodem 25, podczas gdy przewód 24 łączy się poprzez wręb 21 z otworem odwietrzającym 22. Przy pomocy tego zabiegu dokonano wstępnego wyboru biegu, który ma być włączony. Jeżeli połączenie ma się odbyć, kierowca wychyla dźwignię uruchamiającą 265', wbrew naciskowi sprężyny ciągnącej 269', i tym samym podnosi kadłub ciskający 255' za pomocą dźwigni 266', 267', 268', tak iż pod działaniem sprężyny 260' narząd zamykający 252' może się przesunąć ku górze. Wskutek tego zamyka się przewód 270', a tym samym i odpływ smaru do miejsc smarowania 271', 272', 273', 274', tak iż natychmiast następuje znaczne zwiększenie się ciśnienia, dostarczanego przez pompę 200' w przewodzie 201' i w przestrzeni 222', jak również w przewodzie 202' i w dołączonych przestrzeniach. Zawór różnicowy 221' działa w znany sposób wskutek wykonania w

różnych wielkościach powierzchni czołowych, na które naciska olej w połączeniu ze sprężyną 223', przy czym olej pod ciśnieniem jest doprowadzany z przewodu 222' przez otwór podłużny 226' i otwory poprzeczne 227' i 228' do przestrzeni ponad zaworem różnicowym, tak że mimo stosunkowo wysokiego ciśnienia sprężyna 223' może mieć tylko małe wymiary. Przy przekroczeniu pewnego ciśnienia, które wynosi np. 10 atm, porusza się zawór różnicowy do góry tak daleko, że przy dolnej krawędzi tłoka 224' naprzeciw kanału odpływowego 232' może uchodzić nieco oleju. Na skutek gry zaworu różnicowego 221' przy tej krawędzi, pod wpływem wzajemnie wyrównujących się ciśnień na obu jego powierzchniach czołowych, jest ustalony przy zamkniętym obiegu oleju do smarowania dokładnie oznaczony, stale się utrzymujący podwyższony stopień ciśnienia oleju.

Przy ruchu w górę członu zamykającego 252' otwiera się po zamknięciu przewodu 270' dla smaru przewód 176, tak że z otworu 233' poprzez wytoczenie 253' może przedostać się olej o podwyższonym ciśnieniu do przewodu 176, a stamtąd do przestrzeni 175, tak że tłok 173 wbrew naciskowi sprężyny 172, zwierającej sprzęgło, porusza się w lewo, a tym samym rozłącza się sprzęgło 170, 163.

Przy wychyleniu dźwigni uruchamiającej 265' równocześnie poprzez dźwigni 290', 291', 292', 293' połowa sprzęgła 170, po pewnym ruchu jałowym w wykroju 294', przesuwają się w kierunku wyłączającym w lewo wbrew działaniu sprężyny 172, o ile nie ma ciśnienia oleju, albo ciśnienie to jest niewystarczające, ażeby wyłączyć sprzęgło. Gdy jednak jest dostateczne ciśnienie oleju, ciśnienie, wywierane na tłok 173, wyłącza sprzęgło, przy czym dźwignia 292' ma możliwość poruszania się w wykroju 294'.

Jeżeli dźwignię uruchamiającą 265' jeszcze dalej się wychyli, tak że trzpień 259' swoją górną częścią zetknie się z kadłubem cisańczym 255', podnosi się kadłub sterowniczy 257' za pomocą sprężyny 261'. Wskutek tego doprowadza się olej pod ciśnieniem z przewodu 176, poprzez przewód 280' i wytoczenie 258' do przewodu 282', a tym samym do wrębu 26 w urządzeniu wstępnego wybieraka 3. To ciśnienie, tak zwane ciśnienie sterownicze, przedostaje się z wrębu 26 przez kanał kątowy 20 do przewodu 25 na prawo od narządu sterowniczego 10, który teraz przesuwają się z pokazanego prawego w lewe położenie końcowe. Zabezpieczenie narządu sterowniczego w jego położeniach końcowych może być wykonane w znany sposób za pomocą progów kulkowych albo innych, a to w tym celu, aby nie mogło nastąpić niezamierzone przesunięcie wskutek np. wstrząsów podczas jazdy. W lewym położeniu końcowym narządu sterowniczego 10 dostaje się ciśnienie łączne, doprowadzane stale przewodem 202', które obecnie po zamknięciu przewodu 270' do smarowania wzrosło do przyjętej wysokości 10 atm., przez kanał sterowniczy 15, wytoczenie 12, kanał sterowniczy 14 do przewodu 34 na prawo od tłoka 30 w cylindrze 35. Tłok 30 przesuwa się w lewo, przy czym przestrzeń na lewo od niego odwietrza się poprzez przewód 36, kanał sterowniczy 16, wytoczenie 13 i otwór 18.

Podczas ruchu tłoka 30 w lewo połączyła się w jego położeniu pośrednim przestrzeń na prawo od niego, wypełniona olejem pod ciśnieniem poprzez wręb 42, z przewodem 47, tak że olej pod ciśnieniem może przedostawać się do przewodu 47, a stamtąd poprzez wytoczenie 101 do przewodu 50 i dalej pod tłok 212'. Wskutek tego tłok 212' podnosi się, a z nim za pomocą trzpienia 213' zawór 207', tak że przewody 203', 231' łączą się poprzez wytoczenie 208'. Olej pod ciśnieniem dostaje się

przez przewód 231' do przestrzeni 230'. Wskutek tego zawór różnicowy 221' otrzymuje dalsze obciążenie w kierunku zamykania, a w następstwie tego powstaje dalsze zwiększenie ciśnienia w przestrzeni 222'. To znów zwiększone ciśnienie, które w przeciwieństwie do poprzedniego drugiego stopnia ciśnienia, równego np. 10 atm, niech będzie nazwane trzecim stopniem ciśnienia i równe np. 15 atm, działa pomiędzy innymi także na główne sprzęgło 170, 163. Ciśnienie w tym trzecim stopniu jest takie, że samo wystarcza, ażeby bez pomocy mechanicznej wskutek nacisku pedału przez kierowcę utrzymać w każdym wypadku sprzęgło w stanie wyłączonym, z drugiej strony normalne ciśnienie może być tak niskie, że w pierwszej fazie wyłączenia sprzęgła potrzebna jest pomoc ze strony dźwigni uruchamiającej, naciskanej nogą kierowcy.

Ciśnienie oleju trzeciego stopnia dostaje się równocześnie z przewodu 201' przez przewód 203', wytoczenie 208' i przewód 216' do przestrzeni 256'. Wskutek tego narząd sterowniczy 257' wraca wbrew naciskowi sprężyny 261' w swoje dolne położenie końcowe, tak że przewód 280' znowu zostaje zamknięty. Ciśnienie sterownicze nie może więc dalej przedostawać się przez przewód 282' do urządzenia wstępnego wybieraka. Przewód ten jest raczej odwietrzany przez otwór 281'. Nie może więc nastąpić przestawienie narządów sterowniczych tłoków 30, 60 i 90, nawet gdyby została przestawiona dźwignia 4, tak że żaden inny zabieg poza łąceniem nie może być skuteczniejszy; tym samym unika się bezwzględnie zaburzeń w łączeniu. Równocześnie ciśnieniem oleju w trzecim stopniu, doprowadzonym do przestrzeni 256' i utrzymującym narząd zamykający 252' w jego górnym położeniu końcowym wbrew naciskowi sprężyny 269', jest utrzymywany dopływ oleju do przewodu 176 nawet w tym wypadku, gdyby kierowca

cofnął dźwignię uruchamiającą 265', tak że główne sprzęgło 170, 163 jest utrzymywane w stanie wyłączonym.

W tym samym czasie przedostaje się olej pod ciśnieniem z przewodu 50 do przewodu 215', a tym samym do cylindra 155 pod tłok 154, który się podnosi i za pomocą części 153, 152 otwiera bliżej nie oznaczony dławik. Prócz tego z przewodu 215' dostaje się olej pod ciśnieniem do przestrzeni 182, tak że tłok 181 przesuwają się w lewo i sprzęgło 179, 180 włącza się. Włączenie tego sprzęgła i otwarcie dławika służy do przyspieszania przebiegu łączenia. Wskutek tego części sprzęgieł w bardzo krótkim czasie doprowadza się do liczby obrotów, odpowiadającej włączaniu połowy sprzęgieł, przesuwanych ruchem tłoków 30 i 90 w ich lewe położenie, a tłoka 60 — w jego dolne położenie.

Gdy tłoki 30, 60, 90 zostaną przesunięte w pokazane położenie, następuje przymusowe szybkie opóźnienie elementów mechanizmu, które mają być złączone, do liczby obrotów, potrzebnej do włączania, dzięki temu, że hamulec 166 przybliży się do powierzchni hamowniczej 165, znajdującej się na elemencie 163 sprzęgła. Hamulec 166 uruchamia się np. przy ruchu tłoka 60 z dolnego w pokazane górne położenie końcowe w ten sposób, że olej pod ciśnieniem, doprowadzony przez przewód 66 poprzez wrąb 72, dostaje się do przewodu 45, stamtąd przez wrąb 40 do przewodu 46, przez wrąb 103, przewód 49 do przewodu 214', doprowadzającego olej pod ciśnieniem do cylindra 167 przed tłok 168, przez którego podniesienie hamulec 166 przybliży się do sprzęgła głównego 163. Z przewodu 49 dostaje się ponadto ciśnienie oleju do przestrzeni 205', tak że zawór 207' podnosi się. Wskutek tego w taki sposób, jak to już opisano, gdy z przewodu 50 ciśnienie oleju zostało doprowadzone pod tłok 212', powstaje połączenie przewodu 231' z przewodem 203' przez wrąb 208',

tak że zawór 221' nastawi trzeci stopień ciśnienia. Równocześnie ciśnienie oleju przedostaje się przez przewód 216' do przestrzeni 256', tak iż, jak to również już opisano, główne sprzęgło 170, 163 jest przymusowo utrzymywane w stanie wyłączonym, podczas gdy równocześnie zamyka się doprowadzenie ciśnienia sterowniczego do przewodu 282'.

Gdyby z jakiegokolwiek powodu bez poruszenia dźwigni uruchamiającej 265' przez kierowcę jedno ze sprzęgieł łącznych wyłączyło się, to równocześnie poruszy się także przynależny doń tłok; przyjmijmy np. że tłok 90 przesunął się z pokazanego prawego położenia końcowego. Ciśnienie łączne jest dalej, jak poprzednio, doprowadzane przez przewód 96 na lewo od tłoka 90 i przedostaje się przy ruchu tłoka z prawego położenia końcowego w lewo przez wrąb 102 do przewodu 49. Wskutek tego zostaje uruchomiony hamulec 166, a równocześnie podniesie się zawór 207'. Nastawia się natychmiast trzeci stopień ciśnienia. Główne sprzęgło wyłącza się samoczynnie i zamyka się dopływ ciśnienia sterowniczego. Ciśnienie łączne, doprowadzane ciągle jeszcze w trzecim stopniu przez przewód 96, doprowadza tłok 90 znowu w jego prawe położenie końcowe. Sprzęgło, które się rozłączyło, zostało znowu samoczynnie włączone. Po powtórnych włączeniach zamyka się w prawym położeniu tłoka 90 dopływ ciśnienia oleju do przewodu 49, a przewód ten odwieńtrza się przez wrąb 103, przewód 46, wrąb 40, przewód 45, wrąb 73 i otwór 56, tak że części urządzenia sterowniczego-łącznego powracają znowu w pokazane położenie spoczynku, a główne sprzęgło 170, 173 włącza się.

Przez wykonanie urządzenia sterowniczego-łącznego według wynalazku uzyskuje się w prosty sposób zwiększenie ciśnienia oleju. Pompa, przewidziana do dostarczania oleju, nie potrzebuje mieć specjalnych wymiarów, ponieważ wyższe stopnie ciśnienia

występują tylko w krótkich okresach czasu. Zamykanie dopływu smaru do zmiennej przekładni nie pociąga za sobą żadnych ujemnych następstw w ruchu, ponieważ zmienna przekładnia w tym czasie nie jest obciążana.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie sterowniczo-łączne do zmiennych przekładni, zwłaszcza w pojazdach silnikowych, z głównym sprzęgłem napędu o wysokim nacisku zwierającym i ze sprzęgłami łącznymi, uruchomianymi za pomocą tłoków, jak również ewentualnie z pomocniczym urządzeniem włączającym, służącym do przyspieszenia przebiegu włączania, znamienne tym, że czynnik cisnący, uruchamiający sprzęgło główne (163, 170) oraz ewentualnie tłoki cylindrów łącznych i pomocnicze urządzenia włączające (154, 155, 167, 168), podczas pracy przekładni jest nastawiany samoczynnie na różne ciśnienia.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że przy otwartym narządzie zamykającym (231) dopływ obiegu. (212) czynnika cisnącego jest dławiony albo zamykany w celu uzyskania wzrostu ciśnienia.

3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, znamienne tym, że przy wyłączonych sprzęgłach łącznych zawór (207) odłącza przewód (212) obiegu czynnika cisnącego od głównego przewodu (201), tak iż nastawia się dalszy stopień ciśnienia, utrzymujący główne sprzęgło (163, 170) w stanie wyłączonym, niezależnie od nastawienia dźwigni uruchamiającej (300), tak dłu-

go, dopóki tłoki cylindrów łącznych znajdują się w położeniach pośrednich.

4. Urządzenie według zastrz. 1, 2 lub 3, znamienne tym, że sprzęgło ciernie napędu i ewentualnie cylindry łączne oraz pomocnicze narządy łączne są przyłączone do obiegu smaru zmiennej przekładni i że ten obieg w celu wykonania łączenia i wyłączania sprzęgła cierniego napędu zamyka się, tak iż w częściach przewodów, prowadzących do sprzęgła cierniego napędu i ewentualnie do cylindrów łącznych i pomocniczych narządów łącznych, następuje zwiększenie ciśnienia.

5. Urządzenie według zastrz. 1—3, znamienne tym, że w doprowadzeniach czynnika cisnącego do głównego sprzęgła napędu, cylindrów urządzenia włączającego i pomocniczego urządzenia włączającego jest wbudowany zawór do nadmiaru ciśnienia (221').

6. Urządzenie według zastrz. 1—5, znamienne tym, że zawór do nadmiaru ciśnienia (221') jest za pomocą dopływu czynnika cisnącego przez przewód (231'), prowadzący do cylindrów włączających, tak rozrządzany, że w położeniach pośrednich tłoków włączających (30, 60, 90) przy wyłączonych sprzęgłach ciśnienie w obiegu czynnika cisnącego do głównego sprzęgła napędu, cylindrów włączających i urządzenia pomocniczego zostaje samoczynnie zwiększone.

Maybach-Motorenbau Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Zastępca: inż. B. Müller
rzecznik patentowy



