



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 03.12.74 (P. 176132)

Pierwszeństwo: 05.12.73 Republika Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 17.01.76

Opis patentowy opublikowano: 15.11.1977

MKP F16h 5/18
B60k 19/14

Int. Cl.² F16H 5/18
B60K 21/12



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Zahnradfabrik Friedrichshafen Aktiengesellschaft,
Friedrichshafen (Republika Federalna Niemiec)

Hydrauliczny układ sterowania przekładni planetarnej, włączanej pod obciążeniem, zwłaszcza do pojazdów samochodowych

1

Przedmiotem wynalazku jest hydrauliczny układ sterowania przekładni planetarnej, włączanej pod obciążeniem, zwłaszcza do pojazdów samochodowych.

Znany jest z opisu patentowego nr 1 780 067 RFN układ sterowania, w którym sprzęgło obok co najmniej jednego dalszego elementu sterującego jest obciążane ciśnieniem na zmianę w biegu do jazdy w przód i biegu do tyłu. W tym układzie sterowania wzrost ciśnienia w sprzęgle w obu położeniach biegów następuje w ten sam sposób poprzez zawór regulacyjny oraz dobudowany amortyzator. W tym układzie sprzęgło w biegu do tyłu, przy tym samym momencie doprowadzonym do przekładni, przenosi moment obrotowy równy jednemu z biegów do jazdy w przód. Czas włączenia sprzęgła ulega przy tym niepotrzebnemu przedłużeniu, a okładziny cierne szybszemu zużyciu.

Celem wynalazku jest umożliwienie lepszego jakościowo i dokładniejszego przełączenia pod obciążeniem niższego biegu na wyższy bieg do jazdy w przód oraz łagodnego włączenia sprzęgła w biegu do tyłu przy skróceniu czasu przełączenia.

Cel ten według wynalazku został osiągnięty przez to, że zawór regulacyjny do sterowania sprzęgła wyposażono w urządzenie umożliwiające sterowanie przyrostem ciśnienia w obu biegach odmiennie.

Urządzenie regulacyjne ciśnienia według wynalazku jest proste w konstrukcji, zajmuje mało miejsca, ponieważ spełnienie żądania różnego przy-

2

rostu ciśnienia umożliwia tylko jeden zawór sterujący i jeden amortyzator. Urządzenie regulacyjne ciśnienia jest połączone ze sprzęgłem, które w biegu do przodu i biegu do tyłu obok innych elementów sterujących bierze udział w przenoszeniu siły. Urządzenie regulacyjne ciśnienia w przypadku przełączania pod obciążeniem z niższego na wyższy bieg do jazdy w przód steruje przyrostem ciśnienia w tym sprzęgle poprzez zmniejszenie ciśnienia doprowadzanego poprzez przewód główny.

Włączenie sprzęgła następuje przy tym pod ciśnieniem ustalonym dla stosunkowo małego momentu przenoszonego przy wyższym biegu. W celu włączenia biegu do tyłu powierzchnia różnicowa utworzona na suwaku zaworu regulacyjnego ciśnienia i czynna w kierunku otwarcia zostaje dodatkowo połączona z drugim przewodem ciśnieniowym, na skutek czego osiąga się podwyższenie ciśnienia włączającego sprzęgło. Przyrost ciśnienia jest w tym przypadku dostosowany do wyższego momentu przenoszonego przez sprzęgło w biegu do tyłu. Ulega skróceniu czas włączenia i poślizgu i osiąga się przy tym łagodne przyłożenie płytek ciernych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym, fig. 1 przedstawia schemat przekładni planetarnej, sterowanej za pomocą hydraulicznego układu sterowania, fig. 2 — schemat połączeń do przekładni według fig. 1, a fig. 3 do 5 — kolejno, w uproszczeniu hydrauliczny układ sterowania wraz z urządzeniem

regulacyjnym ciśnienia według wynalazku, przeznaczonym do przekładni według fig. 1, w położeniu biegu do tyłu.

Według fig. 1 przekładnia czterowalkowa planetarna zawiera dwa proste zestawy U1 i U2-kół zębatach przekładni. Wał napędowy J i wał wyjściowy IV są usytuowane w jednej osi względem siebie. Pomiędzy tymi wałami znajduje się środkowy wał I przekładni, którego jedna końcówka jest połączona z kołem centralnym S2 zestawu U2 kół zębatach przekładni. Na środkowym wale I przekładni jest osadzony obrotowo wydrążony wał II połączony z kołem centralnym S1 zestawu U1. Dalszy wał III przekładni stanowi jarzmo ST1 zestawu U1, które jest połączone z kołem wieńcowym H2 zestawu U2. Wał wyjściowy IV jest połączony zarówno z kołem wieńcowym H1 zestawu U1 jak i z jarzmem ST2 zestawu U2.

Za pomocą sprzęgła K1 środkowy wał L przekładni oraz koło centralne S2 zestawu U2 mogą zostać połączone z wałem napędowym J. Sprzęgło K2 służy do połączenia wydrążonego wału II koła centralnego S1 z wałem napędowym J. Wydrążony wał II oraz pierwsze koło centralne S1 mogą być połączone z obudową G za pomocą hamulca B1. Wydrążony wał II może być połączony z obudową G za pomocą hamulca B1F poprzez sprzęgło jedno kierunkowe F. Dalszy hamulec B2 służy do sprzęgania koła wieńcowego H2 z obudową G. Jarzmo ST1 jest zabezpieczone przed obrotem do tyłu, za pomocą sprzęgła jednokierunkowego F1 usytuowanego równolegle do hamulca B2.

Ze schematu połączeń według fig. 2 wynikają położenia przekładni planetarnej dla odpowiednich biegów, w jakie wprowadza ją układ sterowania.

Według fig. 3 do 5 układ sterowania zawiera pompę olejową P napędzaną przez silnik pojazdu, główny zawór regulacyjny 10, zawór redukcyjny 20, selektor 30, zawór dławiący 40 sterowany pedałem przyspiesznika i dwa zawory zaporowe 50 i 60, z których zawór zaporowy 50 współdziała z tłoczkiem sterującym 2—3 90, a zawór zaporowy 60 z tłoczkiem sterującym 1—2 70.

Regulator R podaje ciśnienie uzależnione od szybkości jazdy poprzez przewód 240, które jest kierowane na powierzchnie czołowe 73 i 93 tłoczków sterujących 70 i 90 w celu samoczynnego włączania biegów. Tłoczki sterujące 70 i 90 rozdzielają olej pod ciśnieniem w zależności od położenia na lewo albo na prawo do sprzęgła K2 oraz hamulców B1, B1F i B2. Sprzęgło K1 jest sterowane bezpośrednio przez selektor 30. Hamulec B2 współdziała z zaworem regulującym 130 i amortyzatorem 140 a sprzęgło K2 z zaworem 110 regulującym ciśnienie oraz amortyzatorem 120.

Zawór 110 regulujący ciśnienie zawiera suwak 111 z tłokami sterującymi 111a, 111b, i 111c. Oba tłoki sterujące 111a i 111b mają tę samą średnicę, a tłok sterujący 111c według wynalazku ma odsadzenie, przez co ma mniejszą średnicę. Tłok sterujący 111a steruje doprowadzeniem czynnika pod ciśnieniem z pierwszego przewodu 215, który wchodzi do przestrzeni pierścieniowej 113. Tłok sterujący 111b steruje stale odpowietrzaną przestrzenią pierścieniową 115. Pomiędzy oba te tłoki sterujące wcho-

dzi przewód 126, który kieruje dalej do sprzęgła K2 wyregulowane ciśnienie. Pomiędzy odsadzonym tłokiem sterującym 111c a tłokiem sterującym 111b znajduje się przestrzeń pierścieniowa 117, do której wchodzi drugi przewód 118. Ciśnienie doprowadzone przewodem 118 oddziałuje na większą powierzchnię pierścieniową 119 tłoka sterującego 111b i na mniejszą powierzchnię pierścieniową 119A tłoka sterującego 111c.

Przewód 126 jest połączony poprzez przewód odgałęzienny 126b oraz zwężkę dławiącą 126a z wolnym końcem tłoka sterującego 111a. Wolny koniec tłoka sterującego 111c sięga do przestrzeni pierścieniowej 128 amortyzatora 120, który zawiera tłok 121 umieszczony w przestrzeni 123 oraz sprężynę naciskową 122. Sprężyna naciskowa 122 opiera się za pomocą sprężyny talerzowej 116 o końcówkę tłoka sterującego 111c. Do przestrzeni pierścieniowej 128 jest przyłączony przewód 222, który jest połączony z zaworem dławiącym 40, umożliwiając ustalenie w przestrzeni 123 ciśnienia uzależnionego od obciążenia. Część 124 przestrzeni 123 znajdująca się przed tłokiem 121 jest połączona poprzez przewód łączący 125, w którym znajduje się zawór zwrotny 125A, z przewodem 126 i sprzęgłem K2. Zawór zwrotny 125A umożliwia opóźnianie w przedniej przestrzeni 124 przyrostu ciśnienia pochodzącego z przewodu 126, natomiast w celu odpowietrzenia tej przestrzeni przewód łączący 125 można odsłonić względem przewodu 126 na całym jego przekroju poprzecznym.

Selektor ma następujące położenia:

- P — położenie postojowe,
- R — położenie biegu do tyłu,
- N — położenie neutralne, biegu luzem,
- A — położenie jazdy, automatyczne,
- 2 — położenie automatycznego włączania biegu 1 i biegu 2,
- 1 — położenie jazdy tylko na biegu 1.

Pompa olejowa P napędzana przez silnik pojazdu dostarcza olej pod ciśnieniem do głównego zaworu regulacyjnego 10, który w przewodzie głównym 205 ustala wielkość ciśnienia. Olej nie zużyty w urządzeniu sterującym przepływa poprzez przewód 28, sterowany głównym zaworem regulacyjnym 10, do chłodnicy K i przekładni hydrokinetycznej W. Zawór redukcyjny 20 ogranicza ciśnienie panujące w przekładni hydrokinetycznej W do określonej wartości maksymalnej.

W położeniu biegu do tyłu R selektora 30 przewód 205 ciśnienia głównego jest połączony z przewodem doprowadzającym 210, który z kolei jest połączony poprzez tłoczek sterujący 2—3 90 oraz przewód 215 z zaworem 110 regulującym ciśnienie. Przy tym przewód 205 ciśnienia głównego jest, za pomocą selektora 30, połączony również z drugim przewodem 118, który jest przyłączony do przestrzeni pierścieniowej 117 zaworu 110 regulującego ciśnienie.

Przewód 118 ma przewód odgałęzienny 212 z zaworem zwrotnym 212a, który jest połączony z hamulcem B2 za pomocą zaworu 130 regulującego ciśnienie i przewodu 146. Drugi przewód odgałęzienny 243 przewodu 118 jest przyłączony do przestrzeni 143 amortyzatora 140.

W położeniu A selektora **30**, na drugim biegu przewód doprowadzający **208**, połączony poprzez selektor **30** z przewodem **205** ciśnienia głównego, jest połączony z przewodem doprowadzającym **214** hamulca **B1F** za pomocą tłoczka sterującego 1—2 **70** przesuniętego w prawo pod ciśnieniem pochodzącym z regulatora **R**. Przewód **213** odchodzący od przewodu doprowadzającego **214**, jest za pomocą przewodu bocznego **177**, połączony z tłoczkiem sterującym 2—3 **90** znajdującym się przy swym zderzaku z lewej strony, a za pomocą dalszego przewodu doprowadzającego **216** jest połączony z hamulcem **B1**. Jednocześnie jeszcze jeden przewód doprowadzający **208a**, **208b** jest połączony ze sprzęgłem **K1** stale włączonym w przypadku włączenia biegów do jazdy w przód.

W położeniu A na trzecim biegu, oprócz połączenia przewodami prowadzącego do sprzęgła **K1** i hamulca **B1F**, istniejącego również w przypadku włączenia drugiego biegu, ma miejsce dalsze połączenie przewodami prowadzące od przewodu doprowadzającego **208**, poprzez tłoczek sterujący 1—2 **70**, przesunięty na prawo przewód **213**, tłoczek sterujący 2—3 **90** również przesunięty w prawo, oraz poprzez przewód główny **215** do zaworu **110** regulującego ciśnienie i amortyzatora **120**, a tym samym do sprzęgła **K2**. Hamulec **B1** jest odpowietrzany poprzez przewód doprowadzający **216** oraz tłoczek sterujący 2—3 **90** przesunięty w prawo.

W położeniu 1 ciśnienie zredukowane względem ciśnienia głównego zostaje doprowadzone poprzez zawór zaporowy **60** przewodem **236** do powierzchni różnicowej **70A** tłoczka sterującego **70**, na skutek czego tłoczek ten zostaje zablokowany w swym położeniu przy zderzaku z lewej strony i nie można go przełączyć.

W położeniu 2 ciśnienie nastawione w ten sam sposób zaworem zaporowym **50** i kierowane poprzez przewód **231** na powierzchnię różnicową **90A** tłoczka sterującego blokuje tłoczek sterujący **90** przy zderzaku z lewej strony. W tym przypadku można włączyć samoczynnie tylko dwa dolne biegi.

Według schematu połączeń, przedstawionego na fig. 2 w przypadku przełączenia z biegu 2 na bieg 3 oprócz uruchomionego sprzęgła **K1** i hamulca **B1F** zostaje dodatkowo włączone sprzęgło **K2**, a równocześnie jest odpowietrzany hamulec **B1**. Przyrost ciśnienia w nowowłączonym sprzęgle **K2** odbywa się następująco: Olej pod ciśnieniem przepływa z przewodu głównego **215** do przestrzeni pierścieniowej **113** zaworu **110** regulującego ciśnienie poprzez przewód **126** do sprzęgła **K2** oraz poprzez dławiący zawór zwrotny **125A** i przewód łączący **125** do przestrzeni **124** przed tłokiem **121** amortyzatora.

Jednocześnie olej pod ciśnieniem przepływa poprzez przewód odgałęzienny **126b** i zwężkę dławiącą **126a** do wolnego końca tłoka sterującego **111a**, który usiłuje zamknąć przestrzeń pierścieniową **113** pod określonym ciśnieniem w sprzęgle **K2**. Na skutek przestawienia tłoka sterującego **111** w prawo, tłok sterujący **111b** otwiera nieco odpowietrzaną przestrzeń pierścieniową **115** i tym samym nie następuje dalszy przyrost ciśnienia w przewo-

dzie **126**. Do sprzęgła **K2** przestaje dopływać olej pod ciśnieniem.

Olej pod ciśnieniem przepływa teraz poprzez zawór zwrotny **125A** do tłoka **121** amortyzatora, który dzięki dużej powierzchni czynnej przesuwają się w prawo wbrew sile sprężyny naciskowej **122** i wbrew sile wywołanej ciśnieniem uzależnionym od obciążenia, kierowanym poprzez przewód **222** do przestrzeni pierścieniowej **123**. Skoro tylko tłok **121** zostanie dociśnięty do sprężyny talerzowej **116**, tłok sterujący **111** zaczyna przesuwac się w lewo do zderzaka i może mieć miejsce przepływ od przewodu głównego **215** do przewodu **126**, przy czym ciśnienie w sprzęgle **K2** wzrasta do wartości z góry ustalonej za pomocą głównego zaworu regulacyjnego **10**.

Na skutek opisanego przyrostu ciśnienia sprzęgła **K2** nie tylko ma miejsce szybkie napełnienie sprzęgła, lecz zmiana biegu następuje miękko bez uderzeń.

Według fig. 2 w przypadku włączenia biegu do tyłu zostaje uruchomione sprzęgło **K2** oraz hamulec **B2**. Na fig. 3 do 5 jest przedstawiony hydrauliczny układ sterowania w położeniu biegu do tyłu. W tym przypadku główny selektor **30** jest tak ustawiony, że olej pod ciśnieniem z głównego zaworu regulacyjnego **10** zostaje doprowadzony do zaworu **110** regulującego ciśnienie, poprzez przewód doprowadzający **210**, tłoczek sterujący 2—3 **90** znajdujący się w położeniu wyjściowym z lewej strony, oraz poprzez przewód główny **215**. Jednocześnie olej pod ciśnieniem jest doprowadzany z drugiego przewodu **118**, połączonego poprzez selektor **30** z przewodem głównym **205**, do przestrzeni pierścieniowej **117** zaworu **110** regulującego ciśnienie, oraz poprzez przewód odgałęzienny **243** do przestrzeni **143** amortyzatora **140**. Olej pod ciśnieniem jest doprowadzany również do zaworu **130** poprzez przewód odgałęzienny **212** i zawór zwrotny **212a** przesunięty ku dołowi. Przez podanie ciśnienia głównego do przestrzeni **143**, znosi się działanie amortyzatora **140** w biegu do tyłu, na skutek czego następuje szybkie zamknięcie hamulca **B2** za pomocą oleju **146** pod ciśnieniem dopływającego przewodem.

Rozruchu dokonuje się za pomocą sprzęgła **K2**, w którym przyrost ciśnienia jest sterowany w opisany sposób za pomocą zaworu **110** regulującego ciśnienie i za pomocą amortyzatora **120**, z tą różnicą, że ciśnienie główne oddziałujące w przestrzeni pierścieniowej **117** na większą powierzchnię pierścieniową **119** tłoka sterującego **111b** wytwarza dodatkową siłę w kierunku otwarcia suwaka **111**. Na skutek tego suwak **111** jest utrzymywany dłużej w położeniu przy zderzaku z lewej strony, a zatem ciśnienie przykładane do sprzęgła **K2** jest wyższe i sprzęgło **K2** jest zamykane szybciej i bez stuków.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hydrauliczny układ sterowania przekładni planetarnej, włączanej pod obciążeniem, zwłaszcza do pojazdów samochodowych, zawierający selektor, włączający wiele biegów do jazdy w przód i bieg do tyłu, przy czym włączenie elementów łączniko-

wych (sprzęgieł i hamulców) jest sterowane za pomocą zaworów regulujących ciśnienie, łączonych z przewodem ciśnieniowym, oraz za pomocą współdziałających z nimi amortyzatorów a co najmniej jeden z elementów łącznikowych jest obciążany ciśnieniem w wielu biegach, **znamienny tym**, że sprzęgło (**K2**) włączane na dwa biegi ma wspólny zawór (**110**) regulujący ciśnienie oraz połączony z nim współosiowo amortyzator (**120**), a ponadto zawór (**110**) regulujący ciśnienie ma urządzenie (**117**, **118**, **119**, **119A**) umożliwiające sterowanie przyrostem ciśnienia w sprzęgle (**K2**) w obu biegach odmiennie.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawór (**110**) regulujący ciśnienie ma stopniowany suwak (**111**) zawierający zewnętrzny tłok sterujący (**111a**) i wewnętrzny tłok sterujący (**111b**) jednakowej wielkości oraz tłok sterujący (**111c**) o mniejszej wielkości zwrócony w stronę amortyzatora (**120**), przy czym

zewnętrzny tłok sterujący (**111a**) steruje przewodem głównym (**215**) a wewnętrzny tłok sterujący (**111b**) steruje przestrzenią pierścieniową odpowietrzającą (**115**), a przy tym wolny koniec zewnętrznego tłoka sterującego (**111a**) jest łączony z przewodem głównym (**215**) a drugi przewód (**118**) z przestrzenią pierścieniową (**117**), która ma większą powierzchnię pierścieniową (**119**) po stronie tłoka sterującego (**111b**) a mniejszą powierzchnię pierścieniową (**119A**) od strony tłoka sterującego (**111c**) znajdującego się po stronie amortyzatora (**120**).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że zawór (**110**) regulujący ciśnienie wraz z amortyzatorem (**120**) jest połączony ze sprzęgłem (**K2**) włączanym na zmianę w biegu do tyłu albo jednym z biegów do jazdy w przód.

4. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że drugi przewód (**118**) jest bezpośrednio połączony z selektorem (**30**) a w przypadku włączenia biegu do tyłu jest połączony z przewodem głównym (**205**).

FIG.1

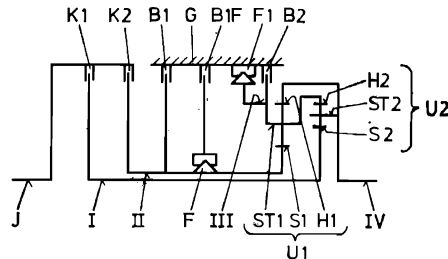


FIG.2

Gg.	K1	K2	B1	B1F	B2	F
1.	+	-	-	-	+	+
2.	+	-	+	+	-	-
3.	+	+	-	+	-	-
R	-	+	-	-	+	-

FIG 3

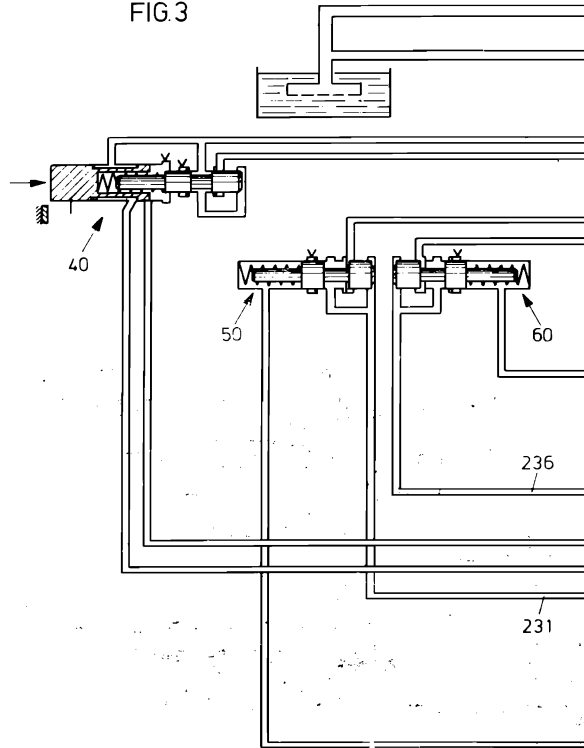


FIG 4

