

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29170.

Kl. 47 h, 18.

Firma J. M. Voith, Heidenheim.

47h, 47/00
F16h, 47/00

**Sposób rozrządu pędni hydraulicznej, zespolonej z przekładnią kół zębatych,
i pędnia, rozrządzana w ten sposób.**

Zgłoszono 21 grudnia 1938 r.

Udzielono 12 lipca 1940 r.

Pierwszeństwo: 27 grudnia 1937 r. (Niemcy).

Znane jest stosowanie hydraulicznej pędni, zespolonej z przekładnią kół zębatych, która przy wszystkich szybkościach działa z najlepszą sprawnością.

Wynalazek niniejszy dotyczy tego rodzaju pędni hydrauliczno-mechanicznej; celem wynalazku jest umożliwienie samoczynnego przełączania szybkości w zależności od momentu koła kierowniczego pędni hydraulicznej.

Pędnie hydrauliczne działają jednak jak wiadomo w ten sposób, że przy mniej więcej niezmiennym otrzymanym momencie oddają na wał napędzany moment o różnej wielkości w zależności od oporu jazdy. Przy największej różnicy liczby obrotów między wałem napędzającym i na-

napędzanym, a więc przy rozruchu, moment oddawany może być wielokrotnie większy niż moment otrzymany. Przy wzrastającej szybkości jazdy moment oddawany zmniejsza się coraz bardziej i wreszcie staje się nawet mniejszy niż moment otrzymany. Moment, stanowiący różnicę między momentem oddanym i otrzymanym, pobiera przy tym koło kierownicze, połączone sztywno np. z osłoną przekładni. Zatem przy stałej liczbie obrotów moment koła kierowniczego jest zależny od stosunku liczb obrotów $\frac{n_2}{n_1}$, a mianowicie

tak, że każdej wartości $\frac{n_2}{n_1}$ odpowiada pewien dodatni lub ujemny moment koła

kierowniczego bez względu na to, czy silnik pracuje przy pełnej liczbie obrotów czy też przy zmniejszonej liczbie. Każdej wartości $\frac{n_2}{n_1}$ odpowiada tym mniejsza wartość momentu koła kierowniczego, im mniejsza jest liczba obrotów silnika.

Ta właściwość zmiany momentu obrotowego, że każdej wartości $\frac{n_2}{n_1}$ przy stałej wielkości n_1 odpowiada określona wartość momentu koła kierowniczego, według niniejszego wynalazku zostaje wyzyskana do samoczynnego włączania biegów mechanicznych. Wynalazek polega na tym, że przełączanie biegów mechanicznych odbywa się w zależności od momentu koła kierowniczego. W tym celu koło kierownicze zostaje, tak ułożyskowane, że może się pokręcać w obu kierunkach o pewną wielkość, gdy moment obrotowy, pobierany przez koło kierownicze, przy wzrastającym względnie malejącym oporze jazdy, przekracza w górę względnie w dół pewną nastawną wartość największą względnie najmniejszą. Nastawianie wartości momentów koła kierowniczego, przy których koło to ma się wychylić w jednym lub drugim kierunku, odbywa się w najprostszym sposobie za pomocą sprężyn ciśnących lub ciągnących, które mogą być umieszczone z naprężeniem wstępnym po obu stronach kciuka koła kierowniczego lub wału tego koła. Ułożyskowane przechylnie koło kierownicze przenosi swój ruch wahliwy np. mechanicznie przez drążki lub hydraulicznie względnie elektrycznie na urządzenie, włączające mechanicznie skrzynkę biegów.

Proponowano już wprowadzić, by przy pędniach wyłącznie hydraulicznych ze sprzęgłem hydraulicznym dokonywać przełączania w zależności od momentu koła kierowniczego, ale w tych urządzeniach można tylko w zależności od momentu koła kierowniczego przełączać z napędu

przekładniowego na napęd sprzęgłowy, a nie z powrotem. Do przełączania mechanicznego skrzynki biegów, a więc do włączania poszczególnych biegów to znane urządzenie nie nadaje się pod żadnym względem. Podczas gdy w tych znanych urządzeniach koło kierownicze jest tak wahlwie umieszczone między dwoma nieruchomymi oporkami, że przy pracy jako pędnia hydrauliczna opiera się stale o jeden oporek, a przy pracy jako sprzęgło hydrauliczne — o drugi oporek, to według niniejszego wynalazku koło kierownicze tak długo pozostaje w swym położeniu środkowym, nadanym mu przez wstępne naprężenie sprężynujących oporków, jak długo szybkość jazdy, a więc także i opór jazdy pozostają w pewnych określonych granicach. Jeśli np. opór jazdy przekracza pewną wartość największą, to przy malejącej szybkości jazdy (przy malejącym $\frac{n_2}{n_1}$) moment koła kierowniczego wzrasta do wartości, przy której przewycięża on w pewnych kierunkach napięcie sprężyny oporka i wychyla się w tym, np. dodatnim, kierunku o pewną wielkość. Ten ruch przechylenia wyzwala mechanizm rozrządczy skrzynki biegów mechanicznie, hydraulicznie lub elektrycznie, włączając w ten sposób samoczynnie najbliższy mniejszy bieg. Ten samoczynny przebieg włączania powtarza się przy rosnącym oporze jazdy tak długo, aż wreszcie włączony zostanie najmniejszy bieg (przełączanie w dół).

W podobny sposób odbywa się samoczynne przełączanie z najmniejszego biegu na bieg większy (przełączanie w górę). Gdy przy malejącym oporze jazdy (przy wzrastającym stosunku $\frac{n_2}{n_1}$) moment koła kierowniczego osiąga pewną bezwzględną wartość najmniejszą (dodatnią lub ujemną), to koło kierownicze przechyla się w drugim (ujemnym) kie-

runku i wyzwala mechanizm przełączania, który włącza każdorazowo najbliższy bieg większy.

Przy wychylaniu koła kierowniczego zostaje samoczynnie rozłączone i ponownie włączone mechaniczne sprzęgło, umieszczone między pędną hydrauliczną i mechaniczną skrzynką biegów, np. wbudowane w osłonę tej skrzynki biegów; odbywa się to w ten sposób, że przy wychylaniu koła kierowniczego w jednym lub drugim kierunku sprzęgło zostaje rozłączone, a po skutecznym włączeniu biegu — samoczynnie włączone z powrotem.

Ponieważ przy rozłączaniu mechanicznego sprzęgła oddzielającego moment wtórny M_2 przekładni zmniejsza się do zera, więc moment (M_L) max koła kierowniczego także zmniejsza się do zera i staje się ujemny tak, że koło kierownicze stara się wychylić ze swego położenia środkowego w kierunku ujemnym. Powrót koła kierowniczego z kierunku dodatniego do położenia środkowego zostaje wskutek tego tłumiony tak, że przebieg włączania zostaje już ukończony, gdy koło kierownicze ponownie osiągnęło swe położenie środkowe. Gdy przebieg włączania zostaje wyzwolony przez ujemny moment (M_L) max koła kierowniczego (przełączanie w górę), to wartość bezwzględna ujemnego momentu koła kierowniczego przy rozłączaniu mechanicznego sprzęgła staje się większa tak, że ruch przechylny w kierunku ujemnym musi być w danym razie ograniczony stałym oporkiem.

Samoczynne włączanie biegów odbywa się w sposób szczególnie prosty hydraulicznie. W tym przypadku koło kierownicze lub dowolna inna część, połączona z przechylnym kołem kierowniczym, wykonana zostaje jako suwak rozrządczy, rozrządzający przepływem przez przewody oleju pod ciśnieniem, prowadzące do przełącznika biegów.

Na załączonym rysunku przedstawiony jest przykład urządzenia do wykonania sposobu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia wykresy krzywych momentów pędni hydraulicznej w funkcji stosunku $\frac{n_2}{n_1}$; fig. 2 — wykresy stosunku $\frac{n_2}{n_1}$ przy poszczególnych biegach w funkcji szybkości jazdy v ; fig. 3 przedstawia schematycznie hydrauliczno-mechaniczną pędnę złożoną; fig. 4 — przekrój według linii A — A na fig. 3; fig. 5 — odmianę wykonania sprężynującego łożyska oporowego.

Jak widać z fig. 1, pędnia hydrauliczna przy przenoszeniu momentu obrotowego dostosowuje oddawany moment M_2 do szybkości jazdy. Im większy jest opór podczas jazdy, a więc im mniejsza jest szybkość jazdy i odpowiednio też stosunek $\frac{n_2}{n_1}$, tym większy jest moment M_2 , oddawany przez pędnę hydrauliczną. Moment, stanowiący różnicę $M_2 - M_1 = M_L$ posiada przy każdej wartości $\frac{n_2}{n_1}$ pewną ściśle określoną wielkość. Pojazd, wyposażony w hydrauliczno-mechaniczną pędnę, posiada, jak każdy pojazd silnikowy, kilka biegów, np. cztery (fig. 2). Przy każdym biegu pędnia hydrauliczna pracuje w granicach, zaznaczonych na fig. 1 liniami przerywanymi. Granice te są określone ściśle zależnie od bezwzględnych wartości największej i najmniejszej momentu koła kierowniczego, przy których każdorazowo sprowadza się przebieg przełączania na najbliższy bieg mniejszy lub większy, tak że pędnia hydrauliczna pracuje stale z najlepszą sprawnością.

Jak widać z fig. 2 stosunek liczb obrotów $\frac{n_2}{n_1}$ waha się między wartościami największą i najmniejszą, przy czym włączanie biegu większego (górnego) odbywa

się przy $\frac{n_2}{n_1} = \max$, a włączanie biegu mniejszego (dolnego) — przy $\frac{n_2}{n_1} = \min$.

Na fig. 3 przedstawiona jest złożona pędnia hydrauliczno-mechaniczna, zaopatrzona w urządzenie, które w zależności od momentu koła kierowniczego uskutecznia włączanie biegów hydraulicznie. Silnik M napędza koło pompowe P pędni W , składającej się z koła pompowego P , koła turbinowego T i koła kierowniczego L . Wał koła turbinowego połączony jest ze skrzynką biegów G za kołami zębatymi za pomocą nieprzedstawionego na rysunku sprzęgła, wbudowanego w osłonę tej skrzynki biegów. Koło kierownicze L osadzone jest na osobnym wale LW . Zewnętrzny koniec wału LW posiada tarczę S , zaopatrzoną w kciuk N , położony między dwoma sprężynującymi oporkami F_1 i F_2 , tak że normalnie koło kierownicze znajduje się w swym położeniu środkowym, przedstawionym na fig. 4. Jeśli moment koła kierowniczego przekroczy wartość $(M_L) \max$, zaznaczoną na fig. 1, to sprężyna oporka F_1 zostaje ściśnięta, a koło kierownicze przechyla się nieco w lewo (w kierunku dodatnim) w przypuszczeniu, że $(M_L) \max$ działa w kierunku zaznaczonym strzałką. Przez ten ruch koła kierowniczego można np. zamknąć elektryczny obwód prądu, który samoczynnie włącza najbliższy mniejszy bieg. Przy hydraulicznym przenoszeniu impulsu, nadanego przez wychylone koło kierownicze, na przełącznik GS skrzynki, zastosowana zostaje postać wykonania, przedstawiona schematycznie na fig. 3 i 4. Tarcza S , połączona z wałem LW koła kierowniczego, zaopatrzona jest w kanał B , przez który może przepływać olej pod ciśnieniem, doprowadzony przez przewód Z , jeśli kanał ten pokrywa się z jednym z obu kanałów B_1 i B_2 w nieruchomej osłonie C . Jak widać z fig. 4, kanał B tarczy S leży między

obu kanałami B_1 i B_2 , gdy koło kierownicze znajduje się w swym środkowym położeniu. Gdy koło kierownicze wychyli się w lewo, a więc moment koła kierowniczego przekroczy wartość $(M_L) \max$, zaznaczoną na fig. 1, to przewiercenie B pokrywa się z przewierceniem B_1 . Olej pod ciśnieniem, doprowadzony przez przewód Z , może przepływać przewodem L_1 do przełącznika SG pędni hydraulicznej i wyzwała mechanizm przełączania lub przełącza na najbliższy mniejszy bieg, przy czym uprzednio samoczynnie włączone zostaje sprzęgło między pędnią hydrauliczną i mechaniczną skrzynką biegów.

Gdy odwrotnie, przy malejącym oporze jazdy moment koła kierowniczego zmniejszy się poniżej zaznaczonej na fig. 1 ujemnej wartości $(M_L) \min$, to koło kierownicze przechyla się w drugim (ujemnym) kierunku tak, że kanał B pokrywa się z kanałem B_2 . Olej pod ciśnieniem może się przy tym przedostać przez drugi przewód L_2 do przełącznika GS przekładni i uskutecznia przełączanie w górę na następny większy bieg.

Jak widać z powyższych rozważań, dokładne wartości, przy których ma się odbywać przełączenie w jednym lub drugim kierunku, można w prosty sposób ustalić przez odpowiedni obiór sprężyn F_1 i F_2 .

Jeśli przy malejącym oporze jazdy przełączanie na większe biegi ma się odbywać przy momencie koła kierowniczego, równym zeru lub większym niż zero, a więc dodatnim, to sprężynujące oporki, między którymi umieszczony jest kciuk N koła kierowniczego, posiadają postać wykonania, przedstawioną na fig. 5. Sprężyna F_3 stanowi przy tym sprężynę ciśnącą, a sprężyna F_4 — sprężynę ciągnącą, w przypuszczeniu, że dodatni moment koła kierowniczego działa na koło kierownicze w kierunku zaznaczonym strzałką M_L .

Dotychczasowe rozważania odnoszą się do przypadku, gdy silnik napędowy biegnie stale z niezmienną liczbą obrotów, np. największą. By jednak niezależnie od liczby obrotów silnika samoczynne włączanie, zależne według wynalazku od momentu koła kierowniczego, to jest by umożliwić samoczynne przełączanie także i przy zmniejszonej liczbie obrotów silnika, według dalszej cechy znamiennej wynalazku sprężynujące oporki, utrzymujące koło kierownicze w jego położeniu środkowym, zostają tak ukształtowane, że napięcie ich sprężyn może być zmieniane w zależności od liczby obrotów silnika. W tym celu dźwignia przepustnicy gazu, określająca liczbę obrotów silnika, zostaje tak sprężona ze sprężynującymi oporkami, że napięcia sprężyn mogą być zmieniane samoczynnie wraz z uruchomieniem powyższej dźwigni. Ponieważ zmniejszonej liczbie obrotów silnika odpowiada zmniejszona moc M_1 silnika, więc i moment M_2 , oddawany przez przekładnię, oraz moment stanowiący różnicę $M_2 - M_1 = M_L$ stają się mniejsze, czyli sprężynujące oporki muszą być tak połączone z dźwignią przepustnicy lub z urządzeniem, znajdującym się pod wpływem liczby obrotów silnika, że przy cofnięciu dźwigni przepustnicy, a więc przy zmniejszaniu liczby obrotów silnika napięcia sprężyn zmniejszają się w tym samym stopniu, w jakim zmniejsza się moment koła kierowniczego.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e.

1. Sposób rozrządu pędni hydraulicznej, posiadającej koło kierownicze i zespolonej z mechaniczną przekładnią kół zębatych, np. skrzynką biegów, znamien-ny tym, że przekładnia ta jest sprężona pośrednio lub bezpośrednio z kołem kierowniczym tak, iż przełączanie tej przekładni skutecznia się w zależności od momentu wskazanego koła kierowniczego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tym, że przełączanie przekładni mechanicznej na mniejsze szybkości skutecznia się przy przekroczeniu pewnej określonej największej wartości momentu koła kierowniczego i odwrotnie.

3. Pędnia hydrauliczna, rozrządzana w sposób według zastrz. 1 i 2, znamien-na tym, że jej koło kierownicze jest ułożyskowane wahliwie około swej osi, między podatnymi oporkami, które przy przekroczeniu w górę lub w dół pewnego określonego momentu przez koło kierownicze umożliwiają pokręcanie się go w jednym kierunku, a przy przekroczeniu w górę lub w dół określonej innej wartości momentu — w drugim kierunku.

4. Pędnia według zastrz. 3, znamien-na tym, że jej przechylnie ułożyskowane koło kierownicze jest zaopatrzone w drążki rozrządowe, które pośrednio lub bezpośrednio skuteczniają przełączanie przekładni mechanicznej w zależności od położenia koła kierowniczego.

5. Pędnia według zastrz. 3, znamien-na tym, że jej koło kierownicze lub połączona z nią część posiada suwak rozrządowy, wbudowany w przewód dla oleju roboczego, uruchamiający przełącznik przekładni mechanicznej.

6. Pędnia według zastrz. 3, znamien-na tym, że posiada elektryczne urządzenie, rozrządzające wychylaniem się w jednym lub drugim kierunku koła kierowniczego.

7. Pędnia według zastrz. 3, znamien-na tym, że podatne oporki posiadają sprężyny ciągnące lub cisnące, których napięcie daje się zmieniać podczas pracy.

8. Pędnia według zastrz. 7, znamien-na tym, że w celu nastawiania napięcia sprężyn w zależności od liczby obrotów silnika sprężyny są sprężone z dźwignią przepustnicy gazu silnika napędowego.

9. Pędnia według zastrz. 7 i 8, znamien-na tym, że sprężynujące oporki są

tak sprzężone z dźwignią przepustnicy lub z urządzeniem zależnym od liczby obrotów silnika, iż przy malejącej liczbie obrotów silnika napięcia sprężyn zmniejszają się odpowiednio do zmniejszania momentu koła kierowniczego.

10. Pędnia według zastrz. 1 — 9, zaopatrzona w mechaniczne sprzęgło, umieszczone przy przekładni mechanicznej, znamienna tym, że sprzęgło to jest sprzężone z kołem kierowniczym pędni hydraulicznej, w celu włączania względnie wyłączania, w zależności od położenia koła kierowniczego.

11. Pędnia według zastrz. 10, zna-

mienna tym, że jej koło kierownicze posiada tłumik, działający przy pokręcaniu tego koła z powrotem z kierunku przełączania przekładni mechanicznej na większe szybkości.

12. Pędnia według zastrz. 10, znamienna tym, że oporek, ograniczający wychylanie koła kierowniczego w kierunku mniejszych szybkości przekładni mechanicznej, jest stały.

Firma J. M. Voith.
Zastępca: inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

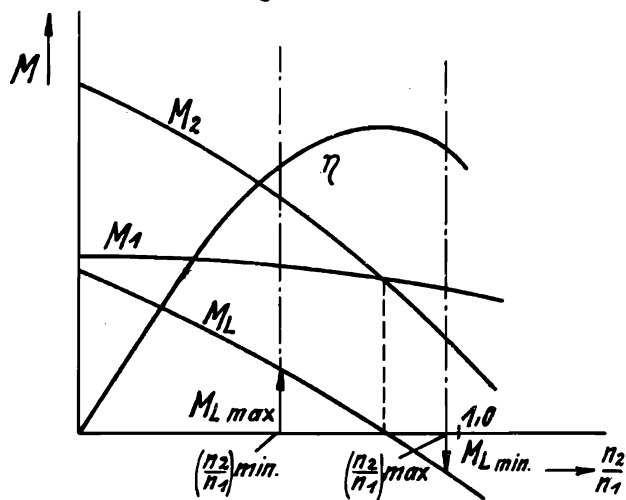


Fig. 2.

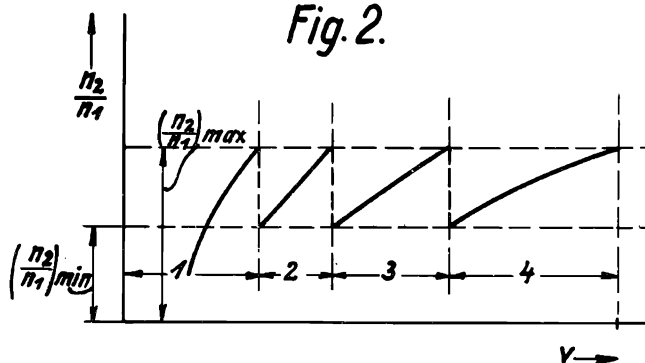


Fig. 3.

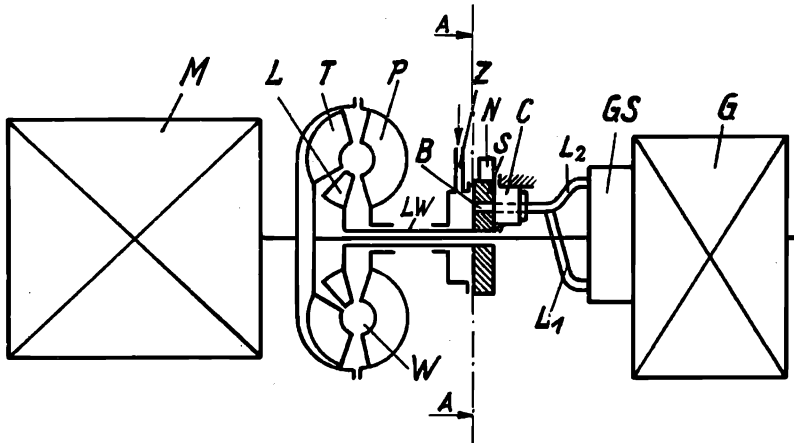


Fig. 4.

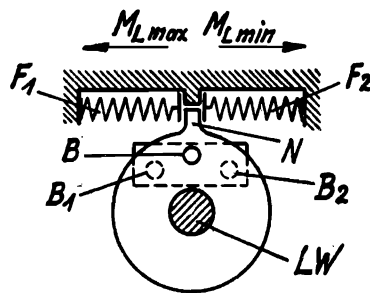


Fig. 5.

