

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 31109

Kl. 20 b, 12

MKP B61c 9/14

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

Mechaniczno-hydrauliczne przeniesienie mocy w wozach silnikowych szynowych i podobnych pojazdach

Zgłoszono 12 listopada 1941

Udzielono 4 listopada 1942

Pierwszeństwo: 17 grudnia 1940 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy przeniesienia mocy w wozach silnikowych szynowych z napędem silnikiem spalinowym oraz w podobnych pojazdach silnikowych, w których z powodu dużych mas obracających się części i wielkich oporów jazdy dostosowanie momentu napędowego do oporów jazdy i przełączanie z jednego biegu na drugi powoduje trudności ruchowe wskutek przerw w sile pociągowej, a tym samym stosunkowo długi czas łączenia, spadek szybkości jazdy w przerwach spowodowanych łączeniem, powolne ruszanie, niedostateczną zdolność przyspieszania pojazdu i uderzenia w napędzie.

W celu uniknięcia przeskoku w sile pociągowej przy przełączaniu z jednego biegu na drugi w mechanicznych przekładniach zmiennych, przewidziano przeniesienie, w których przed mechaniczną przekładnią zmienną jest włączona hydrauliczna przekładnia strumieniowa i osiągnięto dzięki tej ostatniej przemianę momentu w obrębie biegów i zrównanie końcowych wartości momentu obrotu w miejscach przełączania. Jednak do łączenia biegów w przekładni zmiennej potrzebne jest zastosowanie głównego sprzęgła ciernego, przez które podczas łączenia przerywa się dopływ energii.

W tym przypadku nie ma już osiągalnej ciągłości pomiędzy jednym a drugim biegiem przez zastosowanie hydraulicznej przekładni strumieniowej. Oprócz tego przełączanie wymaga pewnego czasu z powodu potrzeby przyspieszania albo opóźniania części sprzęgła ciernego, które mają być z powrotem włączone, zwłaszcza jeśli sprzęgło cierne nie ma być zbyt duże, a zużycie powierzchni ciernych nie ma przekraczać pewnej granicy. Takie przeniesienia ze sprzęgłem ciernym mają przede wszystkim tę ujemną stronę, że działanie obracających się mas sprzęgła ciernego i hydraulicznego krążenia utrudniają włączanie sprzęgła. Przy ruszaniu i przełączaniu powodują one silne uderzenia i duże zużycie.

Wszystkie te niedogodności usuwa się według wynalazku w ten sposób, że do przeniesienia mocy stosuje się mechaniczną przekładnię zmienną z wyprzedzającymi sprzęgłami kłowymi (celowe jest zastosowanie sprzęgieł zmiennych) razem z hydrauliczną przekładnią strumieniową z kołem turbinowym, dającym się wyłączać z krążenia, umieszczonym przed przekładnią zmienną.

Przekładnie zmienne z wyprzedzającymi sprzęgłami kłowymi są znane. Przez połączenie ich z hydrauliczną przekładnią strumieniową z kołem turbinowym, dającym się wyłączać z krążenia, zaoszczędza się nie tylko sprzęgło cierne jako takie z jego czułymi i podlegającymi zużyciu powierzchniami, lecz osiąga się ponadto szereg korzyści. Przede wszystkim przesuwne koło turbinowe obejmuje równocześnie również i zadanie stosowanego zwykle narządu pomocniczego, służącego do przyspieszania przebiegu łączenia. Gdy bowiem mająca być włączona połowa sprzęgła łącznego od strony napędu musi być przyspieszona w celu osiągnięcia liczby obrotów, odpowiadającej wyprzedzaniu, doprowadza się ją

przy powtórным włączeniu koła turbinowego w hydrauliczne krążenie do liczby obrotów, odpowiadającej wyprzedzaniu, bardzo szybko i bez uderzeń, a następnie włącza się ją bez uderzeń. Liczba obrotów od strony napędu połowy sprzęgła, która musi być opóźniona w celu osiągnięcia liczby obrotów wyprzedzania, może być przy wyłączeniu koła turbinowego za pomocą jego działania hamującego, a w razie potrzeby za pomocą prostego zespołu łopatek pomocniczych, zmniejszona do liczby obrotów, odpowiadających włączaniu. Narządy pomocnicze, potrzebne w innych urządzeniach do osiągnięcia krótkich czasów łączenia, są zbędne przy przeniesieniach mocy według wynalazku.

Z pomocą wynalazku osiąga się przeniesienie mocy, odpowiadające wymaganiom stawianym we wszystkich takich pojazdach. Osiąga się bardzo krótkie czasy łączenia z krótką przerwą mocy pociągowej w czasie przełączania. Masa części, obracających się razem z kołem turbinowym przekładni hydraulicznej, jest nieduża, a zastosowanie przekładni zmiennej umożliwia gwałtowne zwiększanie albo obniżanie liczby obrotów do liczby obrotów, odpowiadającej włączaniu sprzęgieł łącznych.

W podobny sposób przyspieszone włączanie, jakie można osiągnąć za pomocą urządzenia według wynalazku, jest niemożliwe w innych przekładniach ze sprzęgłami kłowymi. Również i sprzęgła zmienne o włączaniu synchronicznym nie mogą być stosowane w tym sposobie, gdyż przy szybkim przyspieszaniu albo opóźnianiu synchroniczna ilość obrotów zostałaby przekroczona, części sprzęgła prześlizgiwałyby się wzajemnie i występowałyby uderzenia, względnie przy gwałtownym łączeniu powstawałyby uszkodzenia, podczas gdy przy wyprzedzających sprzęgłach kłowych z chwilą osiągnięcia liczby obrotów wyprze-

dzania, nawet przy tak szybkim przyspieszaniu albo opóźnianiu, szybkość względna obu połów sprzęgła w chwili włączania jest mała i dlatego nie zachodzą szkodliwe uderzenia.

Przeniesienie mocy, składające się tylko z hydraulicznej przekładni i przekładni zmiennej, upraszcza się z powodu braku sprzęgła ciernego i posiada mniejsze wymiary w porównaniu z przeniesieniami, posiadającymi sprzęgło cierne. Przez przesuwanie koła turbinowego, co może być uskutecznione przez proste urządzenie wymagające użycia mniejszej siły aniżeli narząd uruchamiający sprzęgło cierne, a tym samym i mniejsze, można przeniesienie mocy szybko przerwać i z powrotem włączyć. Przy tym nie potrzeba osobnej regulacji mocy napędowej silnika spalinowego, ponieważ i przy wyłączonym kole turbinowym moc przejmuje hydrauliczne krążenie. Każde łączenie odbywa się w najkrótszym czasie i z bezwzględną pewnością ruchu, czego nie można osiągnąć w warunkach takich pojazdów stosując sprzęgło cierne, przebieg łączenia szybko się odbywa, a z jego ukończeniem natychmiast znowu następuje bez uderzeń przeniesienie mocy napędowej.

Przerwy w działaniu siły pociągowej zostały zmniejszone przy przeniesieniach mocy według wynalazku od $1/3$ do $1/2$ sekundy dla jednego łączenia. Tak krótkich czasów łączenia nie można osiągnąć innym sposobem. Osiąga się to przez szybkie działanie przesuwającego koła turbinowego tak przy wyłączaniu jak i przy jego włączaniu w krążenie strumieniowe i specjalną budowę mechanicznej przekładni zmiennej, umożliwiającą szybkie zwiększenie względnie zmniejszenie ilości obrotów i gwałtowne bez uderzeń włączanie sprzęgieł łącznych z chwilą osiągnięcia liczby obrotów, odpowiadającej wyprzedzaniu. W ten sposób można daleko lepiej wyzyskać właści-

wości hydraulicznej przekładni momentu obrotu, aniżeli to było możliwe przy dotychczasowych podobnych przeniesieniach mocy.

Przy przeniesieniach mocy według wynalazku, zaopatrzonych w pomocniczy narząd do przełączania biegów, obiera się z korzyścią w celu dalszego przyspieszania całego przebiegu łączenia takie wykonanie, że tym narządem pomocniczym jest sterowane przymusowo również przesuwne koło turbinowe w zależności od przebiegu łączenia. Celowo jest urządzenie łączne uruchomić za pomocą samoczynnego narządu regulującego, zależnego od szybkości względnie liczby obrotów tak, że cały przebieg łączenia nie wymaga nadzoru kierowcy, tylko odbywa się przymusowo.

Właściwości ruchu przeniesienia mocy według wynalazku, a tym samym pojazdu, zaopatrzonego w takie przeniesienie mocy, odpowiadają przeniesieniu mocy za pomocą elektryczności, które, jak wiadomo, wykazuje stale ciągłą zmianę momentu obrotu, przeniesienie według wynalazku nie posiada natomiast cech ujemnych przeniesienia za pomocą elektryczności, mianowicie potrzeby wielkiej przestrzeni, dużego ciężaru i wysokich kosztów na jednostkę mocy.

Na rysunku na fig. 1 przedstawiono schematycznie i przeważnie w przekroju podłużnym przykładowe wykonanie przeniesienia mocy według wynalazku. Na fig. 2 przedstawiono schematycznie w widoku z boku przeniesienie mocy z przynależnym urządzeniem sterowniczym.

Cyfra 1 oznacza wał pierwotny, 2 — napędowe koło zębate hydraulicznej przekładni strumieniowej, 3, 4 — łopatki kierownicze, 5 — koło pompowe, 6 — koło turbinowe tej pędni. Koło turbinowe 6 jest połączone z cylindrem 7, posiadającym na obwodzie uzębienie 8, zazębiające się z uzębieniem 9 na zabieraku 10, umieszczonym

nieprzesuwnie i nieobrotowo na wale wtórnym przekładni strumieniowej. Liczba 12 oznacza tłok, połączony na stałe z wałem 11, na którym cylinder 7 jest umieszczony przesuwnie. Liczba 13 oznacza wydrążenie podłużne w wale 11, w którym mieści się rura 14. Liczby 15 i 16 są to kanały promieniowe w wale 11, których przewody prowadzą do przestrzeni położonych na prawo i na lewo od tłoka 12 w cylindrze 7. Liczby 17 i 18 są to również kanały promieniowe w wale 11, których wyloty mieszczą się poza wałem pierścieniowych wrębów 19 i 20, umieszczonych w pierścieniowych częściach 21 i 22, do których są przyłączone doprowadzenia 23 i 24 oleju pod ciśnieniem. Liczba 25 oznacza przestrzeń pierścieniową pomiędzy rurą 14 i podłużnym wydrążeniem 13.

Liczba 30 oznacza mechaniczną przekładnię zmienną, zawierającą pary kół 31, 32; 33, 34; 35, 36;. Są one włączone za pomocą zmiennych sprzęgła kłowych 37, 38; 39, 40. Liczba 41 oznacza odcinek wału, wystający na zewnątrz przekładni zmiennej.

Urządzenie przenoszące moc, przedstawione na fig. 1, napędza silnik spalinowy (nie uwidoczniiony na rysunku) za pomocą koła zębatego 2 na wale pierwotnym 1 poprzez koło pompowe 5 hydraulicznej przekładni strumieniowej, dalej przez koło turbinowe 6, przedstawione w stanie włączonym w dolnej części fig. 1, i poprzez uzębienie 8, 9 na wale wtórnym 11. Wał ten jest połączony z pierwszym kołem zębatym 31 przekładni zmiennej 30. Przy pomocy uwidoczniionych par kół można osiągnąć 4 biegi. Sprzęgła kłowe 37, 38, 39 i 40 są wykonane w znany sposób jako cztery sprzęgła kłowe z wyprzedzaniem ze ściętymi skośnie powierzchniami czołowymi kłów. Z wału 41 przenosi się moc dalej np. na osie wozu silnikowego, biegnącego po szynach.

Przekładnia zmienna 30 jest przedstawiona na pierwszym biegu, odbywającym się poprzez koła zębate 31, 32, sprzęgła 38 i 40, koła 36 i 35 i wał 41. Jeżeli w danym przypadku wyłączy się sprzęgło 40, a zamiast niego ma być włączone sprzęgło 39, to za pomocą nie przedstawionego na rysunku urządzenia sterowniczego doprowadza się olej pod ciśnieniem do przewodu 23, który przedostaje się poprzez wręb pierścieniowy 19, kanały 17, wewnątrz rury 14 i kanały 16 do przestrzeni cylindra 7 na prawo od tłoka 12. Przestrzeń na lewo od tłoka 12 jest równocześnie połączona za pomocą tego samego urządzenia sterowniczego przez kanały 15, wręb pierścieniowy 25, kanały 18, wręb pierścieniowy 20 i przewód 24 z odwietrzaniem tak, że w tej przestrzeni nie ma ciśnienia. Wskutek ciśnienia oleju, doprowadzonego do przestrzeni cylindra 7 na prawo od tłoka 12, przesuwają się cylinder 7 a z nim koło turbinowe 6 w prawo w położenie uwidocznione w górnej części fig. 1, w którym koło turbinowe jest wyłączone z krążenia hydraulicznego. Po czym wyłącza się sprzęgło łączne 40, a przesuwają połowę sprzęgła łącznego 39 doprowadza się do zetknięcia z połową przeciwną. W danej chwili przez doprowadzenie oleju pod ciśnieniem podaną drogą z przewodu 24 przez kanały 15 do przestrzeni cylindra 7 na lewo od tłoka 12, cylinder 7 może natychmiast znowu posunąć się na lewo, a tym samym koło turbinowe 6 może być włączone w krążenie hydrauliczne, przy czym równocześnie przestrzeń cylindra 7 na prawo od tłoka 12 łączy się poprzez kanały 16 opisaną drogą przez przewód 23 z odwietrzaniem. Liczba obrotów koła turbinowego 6 natychmiast po włączeniu go w krążenie zwiększa się bez uderzeń tak, że przy osiągnięciu liczby obrotów, odpowiadającej wyprzedzaniu, przesuwają połowę sprzęgła 39 włącza się i przeniesienie mocy znowu roz-

poczyna się natychmiast. Przełączenie dokonuje się tym sposobem w najkrótszym czasie.

Na fig. 2 pokazano znowu hydrauliczną przekładnię strumieniową 3 z mechaniczną przekładnią zmienną 30, a mianowicie w widoku z boku. Ponadto uwidoczniono na tym rysunku cylindry łączne 51 i 52, których tłoki działają poprzez dźwignie 53 i 54 na dźwignie 55 i 56, za pomocą których są poruszane sprzęgła 37, 38, 39, 40 (fig. 1). Cylindry 51 i 52 są połączone przewodami 57, 58, 59, 60 ze skrzynką sterowniczą 61, do której są też przyłączone przewody 23 i 24, służące do przesuwania koła turbinowego przekładni strumieniowej 3. Liczba 62 oznacza wał, prowadzący od narządu regulującego, za pomocą którego w zależności od liczby obrotów albo szybkości jazdy przymusowo uruchomia się łączenie. Liczba 63 oznacza dźwizek, za pomocą którego w razie potrzeby kierowca może uruchomić dowolnie łączenie albo też mogą być przeskakiwane poszczególne stopnie biegów. Liczba 64 oznacza przewód, doprowadzający czynnik tłoczny pod ciśnieniem do skrzynki sterowniczej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Mechaniczno-hydrauliczne przeniesienie mocy do wozów silnikowych szynowych i tym podobnych pojazdów bez zastosowania sprzęgła ciernego, znamienne tym, że w skład jego wchodząca mechaniczna przekładnia zmienna (30) posiada wyprzedzające sprzęgła kłowe (37, 38, 39, 40) i hydrauliczną przekładnię strumieniową (3) z kołem turbinowym (6), dającym się wyłączać z krążenia, przy czym przekładnia hydrauliczna umieszczona jest przed przekładnią mechaniczną (30).

2. Przeniesienie mocy według zastrz. 1 z urządzeniem pomocniczej siły do łączenia biegów, znamienne tym, że tym urządzeniem pomocniczej siły jest również przesuwne koło turbinowe (6), sterowane w przymusowej zależności od przebiegu łączenia.

M a y b a c h - M o t o r e n b a u

G. m. b. H.

Zastępca: inż. B. Müller

rzecznik patentowy

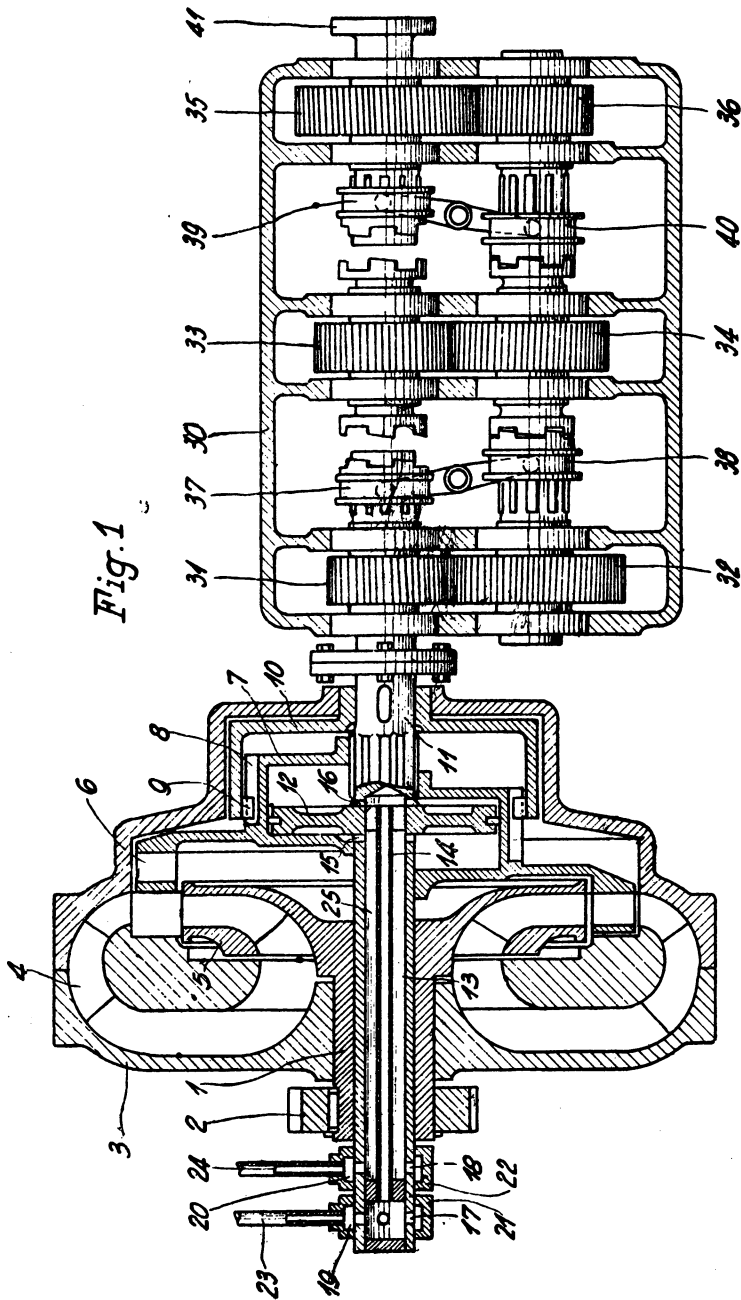


Fig. 2

