



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27. XI 1963 (P 103 068)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10. X. 1966

Kl. 63 c, 34/01

60K
MKP B 62-t

19/00

UKD BIBLIOTEK
Urzedu Patentowego

Twórca wynalazku: prof. Edward Habich

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska Katedra Ciągników,
Warszawa (Polska)

Planetarna skrzynia biegów do pojazdów mechanicznych

1

Wynalazek dotyczy planetarnej skrzyni biegów do pojazdów mechanicznych, zaopatrzonej w sprzęgło hydrokinetyczne lub w przekładnię hydrokinetyczną.

Planetarna skrzynia biegów przedstawiona na rysunku składa się z trzech szeregów planetarnych oznaczonych cyframi rzymskimi I, II i III związanych ze sobą szeregowo. W szeregu planetarnym I napędzane jest koło słoneczne 12. Przełożenie tego szeregu przy unieruchomionym kole 14 musi być większe od 2, praktycznie zaś wynosi co najmniej 2,67, gdyż stosunek średnic koła słonecznego i koła o uzębieniu wewnętrznym nie bywa większy od 0,6. Szeregi II i III uzyskują napęd od kół o uzębieniu wewnętrznym, wskutek czego przełożenie każdego z nich, przy unieruchomionym kole słonecznym nie może przekroczyć wartości 1,6 z podanych już powodów.

Elementami odbierającymi napęd są we wszystkich trzech szeregach ramiona wodzące 13, 19 i 25. Wyłączanie i włączanie poszczególnych szeregów planetarnych odbywa się przy pomocy hydraulicznie sterowanych sprzęgieł tarczowych i hamulców taśmowych. Włączając je pojedynczo lub grupami można uzyskać z trzech szeregów planetarnych osiem biegów do przodu. W szczególnym przypadku, stosując we wszystkich szeregach jednakowe liczby zębów odpowiednich kół zębatych i przyjmując stosunek liczby zębów koła słonecznego i koła o zazębieniu wewnętrznym równy około

2

0,465, uzyskujemy przekładnię sześciobiegową o przełożeniach uszeregowanych według postępu geometrycznego.

Uzyskuje się wtedy przekładnię o prostej budowie składającej się z ujednoliconych części. Taką właśnie odmianą jest szczegółowo omówiona w niniejszym opisie. Przekładnia ta jest przeznaczona do samochodów ciężarowych, lub innych pojazdów wymagających przekładni o dużej liczbie biegów. W tego rodzaju przekładniach poważny problem stanowi konstrukcja hamulców, które przenoszą duże momenty reakcyjne.

Szczególną zaś trudność sprawia zastosowanie hamulców taśmowych ze względu na konieczność przeniesienia znacznych sił promieniowych działających na bębny hamulcowe. W stosowanych szeroko przekładniach planetarnych samochodów osobowych problem ten nie nastęrcza specjalnych trudności ze względu na mniejszą liczbę szeregów planetarnych, sprzęgieł i hamulców. W znanych skrzyniach biegów stosowanych w autobusach i samochodach ciężarowych omawiany problem jest ominięty przez zastosowanie specjalnych hamulców o podwójnych taśmach, które nie dają wypadkowej siły poprzecznej. W innych rozwiązaniach stosowane są hamulce tarczowe, nie wymagające również specjalnego podparcia tarcz. Rozwiązania takie dają jednak bardziej rozbudowaną i cięższą skrzynię biegów, niż to możnaby uzyskać przy zastosowaniu hamulców taśmowych.

Zgodnie z wynalazkiem uzyskano zadawalające rozwiązanie omawianego zagadnienia przez zestawienie podstawowych elementów zespołu hydro-mechanicznego w układ zasadniczo symetryczny, w którym skierowane do wewnątrz tulejowe występy ściany tylnej i czołowej, oraz dwustronne występy tulejowe przegrody środkowej stanowią czopy łożyskowe wszystkich czterech bębnow hamulcowych ułożonych bezpośrednio nad nimi, co daje prawidłowe ich podparcie oraz bardzo zwartą konstrukcję całego zespołu. Zawdzięczając tej zwartości oraz uzyskaniu wysokiego stopnia ujednolicenia części składowych, planetarna skrzynia biegów według wynalazku gwarantuje długotrwałą i niezawodną pracę oraz stanowi konstrukcję stosunkowo łatwą do wytwarzania. Wskutek zaś zastosowania szeregowego powiązania układów planetarnych występujący na pierwszym biegu znaczny moment reakcyjny przenoszony jest łącznie przez trzy hamulce, a więc każdy z hamulców obciążony jest tylko częścią występującego momentu i może mieć mniejsze rozmiary.

Planetarna skrzynia biegów, przedstawiona schematycznie na rysunku, składająca się z trzech jednakowych szeregów planetarnych oznaczonych cyframi I, II i III posiada cztery jednakowe sprzęgła cierne płytkowe oznaczone symbolami S1, S2, S3 i S4, oraz cztery również jednakowe hamulce taśmowe — H1, H2, H3 i H4, opasujące bębny hamulcowe 15, 16, 23 i 28. Nadto skrzynia biegów jest zaopatrzona w sprzęgło jednokierunkowe oznaczone symbolem WK.

Zastosowane szeregi planetarne posiadają koła zębate o tej samej liczbie zębów: satelity 13, 19 i 25 są całkowicie jednakowe, a koła zębate słoneczne 12, 18 i 24, jak również i koła zębate o zazębieniu wewnętrznym 14, 20 i 26 mają po równej liczbie zębów. Szeregi planetarne I i II mieszczą się w przedniej części skrzyni biegów pomiędzy ścianą czołową 5 a przegrodą środkową 8. Szereg planetarny III znajduje się w tylnej części skrzyni biegów, pomiędzy przegrodą 8, a ścianą tylną 11. Stałe powiązanie ze sobą poszczególnych szeregów planetarnych (nie zmieniające się przy przełączaniu biegów) jest następujące: Ramię wodzące 29 szeregu pierwszego jest połączone z kołem zębatym 20 szeregu drugiego, zaś ramie wodzące 17 szeregu drugiego jest połączone za pośrednictwem wałka 21 z kołem 26 trzeciego szeregu planetarnego. Ramie wodzące 27 trzeciego szeregu planetarnego jest połączone z wałem wyjściowym 31 skrzyni biegów. Koło słoneczne 12 pierwszego szeregu planetarnego związane jest za pośrednictwem wału 4 z napędzaną częścią sprzęgła hydrokinetycznego — turbiną 2, zaś ramie wodzące 29 tego szeregu związane jest z bębniem hamulcowym 15 ułożonym na tulei 6, stanowiącej występ ściany przedniej 5.

Koło zębate 14 pierwszego szeregu jest połączone z bębniem hamulcowym 16 obejmującym drugi szereg planetarny i ułożonym na tulei 7, stanowiącej występ przegrody środkowej 8. Koło słoneczne drugiego szeregu planetarnego 18 połączone jest za pośrednictwem tulei 22 z bębniem

hamulcowym 23 umieszczonym po przeciwnej stronie przegrody środkowej 8 (w tylnej części skrzyni) i ułożonym na tulei 9 związanej z przegrodą środkową. Koło słoneczne 24 trzeciego szeregu planetarnego jest związane z bębniem hamulcowym 28 ułożonym na tulei 10, stanowiącej występ tylnej ściany 11.

Sprzęgło S1 znajdujące się wewnątrz bębna hamulcowego 15 łączy ramie wodzące 29 z tuleją 3 i wałem silnika 30. Włączenie sprzęgła S1 wyłącza z pracy pierwszy szereg planetarny. Sprzęgło S2 łączy koło zębate 18 drugiego szeregu planetarnego z kołem zębatym 14 szeregu pierwszego i łącznie z hamulcem H1 umożliwia uzyskanie wstecznego biegu. Włączenie hamulca H3 blokuje drugi szereg planetarny, wiążąc koło 18 z ramieniem wodzącym 17. Sprzęgło S4 służy do zablokowania trzeciego szeregu planetarnego przez połączenie koła 24 z ramieniem wodzącym 27. Blokowanie pierwszego szeregu nie jest przewidziane, gdyż przy włączeniu sprzęgła S1 szereg ten jest wyłączany z napędu, jak również napęd nie jest wtedy przenoszony przez sprzęgło hydrokinetyczne, co ma na celu podwyższenie sprawności przekładni na wyższych biegach. Sprzęgło jednokierunkowe WK ma za zadanie ułatwić przełączanie biegów. Pracuje ono równolegle z hamulcem H4 i pozwala na obrót bębna hamulcowego 28 tylko w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotów silnika.

Zastosowane rozwiązanie umożliwia dobre podparcie bębnow hamulcowych 15, 16, 23 i 28 na tulejach 6, 7, 9 i 10, stanowiących występy ścian kadłuba skrzyni.

W przedstawionej skrzyni biegów przewidziana jest możliwość zastąpienia sprzęgła hydrokinetycznego przez przekładnię hydrokinetyczną. W takim przypadku trzeci wirnik (kierownica) jest połączony z ramieniem wodzącym 29 dodatkową tuleją, a niepokazaną na rysunku, przechodzącą pomiędzy wałkiem 4 a tuleją 3.

Na trzech niższych biegach sprzęgło hydrokinetyczne jest włączone i umożliwia łatwy rozruch pojazdu na każdym z tych biegów. Na trzech wyższych biegach sprzęgło hydrokinetyczne automatycznie się wyłącza na skutek włączenia sprzęgła S1. Na tych biegach unika się strat mocy wywołanych poślizgiem sprzęgła hydrokinetycznego. Poszczególne biegi uzyskuje się w następujący sposób:

Na biegu pierwszym — najwolniejszym — wszystkie sprzęgła cierne są wyłączone, zahamowane zaś hamulce H2, H3 i H4, wskutek czego napęd jest przenoszony przez sprzęgło hydrokinetyczne i wszystkie trzy szeregi planetarne.

Na biegu drugim hamulec H3 zostaje wyłączony, zaś włącza się sprzęgło S3, wskutek czego drugi szereg planetarny zostaje zablokowany i pracują tylko dwa pozostałe szeregi.

Na biegu trzecim pozostaje zahamowany jedynie hamulec H2, zaś sprzęgła S3 i S4 są włączone. Pracuje tylko pierwszy szereg planetarny.

Na biegu czwartym włączone zostaje sprzęgło S1, zaś hamulec H2 zostaje odhamowany. Równocześnie ponownie zahamowane są hamulce H3 i H4. Pracują wtedy dwa szeregi planetarne: drugi

i trzeci, zaś pierwszy szereg planetarny, jak również i sprzęgło hydrokinetyczne — zostają wyłączone.

Na biegu piątym pozostaje w pracy jedynie trzeci szereg planetarny: hamulec H4 jest zahamowany, a sprzęgła S1 i S3 są wyłączone.

Bieg szósty (bezpośredni) uzyskuje się przez włączenie sprzęgieł S1, S3 i S4. Wszystkie hamulce są wyłączone i wszystkie trzy szeregi planetarne obracają się jako jedna całość.

Przy biegu wstecznym zahamowany zostaje hamulec H1, wskutek czego koło zębate 14 obraca się w przeciwną stronę, niż wał silnika i koło słoneczne 12. Z koła 14 napęd przenosi się za pośrednictwem sprzęgła S2 na koło słoneczne drugiego szeregu 18 i dalej na ramię wodzące 17, na wał 21 i przy zahamowanym hamulcu H4 za pośrednictwem trzeciego szeregu planetarnego na wał wyjściowy 31.

W przedstawionej skrzyni biegów sprzęgło lub przekładnia hydrokinetyczna mogą być również ustawione szeregowo w stosunku do pozostałych elementów przenoszących moc. W tym przypadku sprzęgło cierne S1 jest połączone z wałem 4 zamiast z tuleją 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Planetarna skrzynia biegów do pojazdów mechanicznych składająca się z kilku szeregów

planetarnych, sprzęgieł ciernych i hamulców taśmowych, **znamienna tym**, że ramię wodzące (17) drugiego szeregu planetarnego jest połączone z wałem (21) sprzęganym z kołem słonecznym (18) poprzez tuleję (22) za pomocą sprzęgła (S3) umieszczonego za przegrodą środkową (8), przy czym tuleja (22) i wałek (21) są umieszczone w otworze przegrody środkowej, wewnątrz tulei (7) i (9), które służą jako czopy łożyskowe bębnow hamulcowych (23) i (16).

2. Planetarna skrzynia biegów według zastrz. 1, **znamienna tym**, że bęben hamulcowy (16) pierwszego szeregu planetarnego obejmuje drugi szereg planetarny i ułożyskowany jest na tulei (7), stanowiącej występ przegrody środkowej, zaś bębny hamulcowe krańcowe (15) i (28) są ułożyskowane na tulejach (6) i (10), stanowiących występy wewnętrzne w ścianie przedniej i tylnej (5), (11).

3. Planetarna skrzynia biegów według zastrz. 1, **znamienna tym**, że tuleja (3) związana z wałem silnika (30) jest sprzęgalna za pośrednictwem sprzęgła (S1) z ramieniem wodzącym (29) pierwszego szeregu planetarnego.

4. Planetarna skrzynia biegów wyposażona w przekładnię hydrokinetyczną, **znamienna tym**, że wirnik reaktora tej przekładni jest połączony z ramieniem wodzącym (29) pierwszego szeregu planetarnego za pomocą tulei osadzonej pomiędzy wałkiem (4) i tuleją (3).

