



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 09.VII.1964 (P 105 342)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20. IX. 1968

Kl. 63 c, 10/01

MKP B-62-d

B60K 17/28

UKD

Współtwórcy wynalazku: inż. Jerzy Górski, inż. Miroslav Sýkora

Właściciel patentu: Polsko-Czechosłowacki Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ciągników, Brno (Czechosłowacja)

Skrzynka przekładniowa do ciągników rolniczych

1

Wynalazek dotyczy skrzynki przekładniowej składającej się z układu zmiany prędkości ciągnika oraz z układu napędów dodatkowych, z których układ zmiany prędkości składa się z podzespołu, w którym prędkości zmienia się pod obciążeniem i dwustopniowego reduktora z biegiem wstecznym, a układ napędów dodatkowych składa się z niezależnego od szybkości jazdy ciągnika napędu wałka odbioru mocy tylnego, bocznego i napędu urządzeń dodatkowych oraz zsynchronizowanego z szybkością jazdy ciągnika napędu tylnego wałka odbioru mocy.

Podzespół ze zmianą szybkości pod obciążeniem składa się z dwóch prostych zespołów planetarnych, elementów sterujących tymi zespołami, to jest dwóch hamulców i trzech sprzęgieł, włączanych hydraulicznie, z dodatkowym napędem jednego zespołu planetarnego od układu napędów dodatkowych.

Przy pomocy skrzynki przekładniowej dostaje się dwa szeregi prędkości, górny i dolny. Zmiana poszczególnych prędkości w całym zakresie każdego szeregu odbywa się pod obciążeniem, a przejście z jednego szeregu prędkości na drugi odbywa się przy pomocy dwustopniowego reduktora, sterowanego znanym sposobem (nie pod obciążeniem).

W skrzynkach przekładniowych planetarnych w ciągnikach rolniczych zależy na uzyskaniu dużej ilości prędkości o odpowiednich przełożeniach przy jak najmniejszej ilości użytych zespołów pla-

2

netarnych oraz elementów sterujących tymi zespołami, co daje w efekcie małe wymiary skrzynki i wysoką sprawność mechaniczną.

Dotychczas istniejące skrzynki przekładniowe planetarne ciągników, dla uzyskania potrzebnej ilości prędkości o odpowiednich przełożeniach, posiadają dużą ilość zespołów planetarnych oraz elementów sterujących, wskutek czego skrzynki te są bardzo skomplikowane i drogie oraz posiadają niską sprawność mechaniczną.

Niedogodności dotychczasowych rozwiązań usuwa rozwiązanie według wynalazku, które różni się od znanych rozwiązań tym, że dzięki wykorzystaniu układu napędów dodatkowych do napędu jednego z zespołów planetarnych uzyskano z tego zespołu planetarnego trzy przełożenia zamiast dotychczas uzyskiwanych dwóch przełożeń.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat konstrukcyjny dwunastobiegowej skrzynki przekładniowej wraz z układem napędów dodatkowych, z wykorzystaniem tego układu napędów dodatkowych do napędzania pierwszego zespołu planetarnego skrzynki przekładniowej.

Fig. 2 przedstawia schemat takiej samej dwunastobiegowej planetarnej skrzynki przekładniowej z inaczej rozwiązaniem schematem układu napędów dodatkowych.

Fig. 3 przedstawia schemat inaczej rozwiązanej

części planetarnej skrzynki przekładniowej, gdzie w stosunku do fig. 1 i fig. 2 zamienione są ze sobą zespoły planetarne a od układu napędów dodatkowych jest napędzany drugi zespół planetarny.

Według fig. 1 napęd układu zmiany prędkości ciągnika przenosi się z silnika przez sprzęgło S, wałek napędowy 1 skrzynki przekładniowej na koło centralne 2 pierwszego zespołu planetarnego. Koło centralne 2 pierwszego zespołu planetarnego zazębione jest stale z satelitami 3, które osadzone są w jarzmie satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego. Z satelitami 3 zazębione jest stale koło koronowe 4 pierwszego zespołu planetarnego, które w zależności od wybranego biegu zostaje albo: zablokowane z obudową skrzynki przekładniowej (nie pokazanej na schemacie) przy pomocy hamulca 14, albo połączone z układem napędów dodatkowych przy pomocy sprzęgła 11 i kół zębatach 19 i 20, albo połączone z wałkiem napędowym 1 skrzynki przekładniowej przy pomocy sprzęgła 12.

Jarżmo satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego połączone jest w sposób stały z kołem koronowym 6 drugiego zespołu planetarnego, które zazębione jest stale z satelitami 7 osadzonymi w jarzmie satelitów 9 drugiego zespołu planetarnego. Z satelitami 7 zazębione jest stale koło centralne 8 drugiego zespołu planetarnego, które w zależności od wybranego biegu zostaje albo zablokowane z obudową skrzynki przekładniowej (nie pokazanej na schemacie) przy pomocy hamulca 15, albo połączone z jarżmem satelitów 9 zespołu planetarnego przy pomocy trzeciego sprzęgła 13. Jarżmo satelitów 9 drugiego zespołu planetarnego jest trwale połączone z wałkiem 10 skrzynki przekładniowej, który napędza wałek zdawczy 39 skrzynki przekładniowej albo bezpośrednio (wyższy zakres prędkości) albo poprzez koła reduktora 34, 35 i tuleję 36 oraz koła 37 i 38 (niższy zakres prędkości). Z kołem 35 zazębione jest koło 40 osadzone na wałku 41, na którym jest osadzone przesuwne koło 42.

Napęd układu napędów dodatkowych, (napęd wałka odbioru mocy) przenosi się bezpośrednio z silnika przez tuleję napędową 16 układu napędów dodatkowych, umieszczoną wspólnie z wałkiem napędowym 1 skrzynki przekładniowej na koło napędzające 17 trwale zamocowane na tulei napędowej 16. Koło napędzające 17 jest stale zazębione z kołem napędzanym 18 trwale zamocowanym na wałku 21, który poprzez sprzęgło 22 napędu wałka odbioru mocy napędza wałek odbioru mocy 23. Koło 18 jednocześnie służy do napędu innych urządzeń dodatkowych (jak np: pomp serwowymechanizmu kierowniczego, hamulców pojazdu, pompy układu podnośnika hydraulicznego oraz pompy innych układów hydraulicznych), które w ten sposób mają bezpośredni napęd od silnika, całkowicie niezależny od układu zmiany prędkości i tak np. koło napędzane 18 przez koło 26 napędza pompę 27.

Na wałku 21 jest trwale zamocowane koło 19, które jak już było opisane wyżej, poprzez zazębione z nim koło 20 i pierwsze sprzęgło 11 napędza koło koronowe 4 pierwszego zespołu planetarnego. W celu umożliwienia pobierania mocy przez

maszyny i urządzenia dodatkowe z boku ciągnika i ewentualnego wyprowadzenia mocy do przodu ciągnika (fig. 2), sprzęgło 22 napędu wałka odbioru mocy jest przeniesione przed wałek 21, a na wałku 21 zamocowane jest koło stożkowe 31 zazębione z kołem stożkowym 32 osadzonym na bocznym wałku odbioru mocy 33. Dla otrzymania napędu na koło 19, niezależnego od sprzęgła 22 napędu wałka odbioru mocy, na tulei napędowej 16 układu napędów dodatkowych jest zamocowane koło 28. Z kołem 28 zazębione jest stale koło 29 zamocowane na tulei 30, która jest umieszczona wspólnie z wałkiem 21. Na tulei 30 jest zamocowane koło 19 zazębione stale z kołem 20.

Opisana powyżej skrzynka przekładniowa pozwala na uzyskanie dwunastu różnych prędkości z których sześć prędkości ze zmianą pod obciążeniem uzyskuje się w następujący sposób:

Przy pierwszej prędkości napęd poprzez wałek napędowy 1 skrzynki przekładniowej, koło centralne 2 pierwszego zespołu planetarnego, satelity 3 i jarżma satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego przenosi się na koło koronowe 6 drugiego zespołu planetarnego skąd poprzez satelity 7 i jarżmo satelitów 9 drugiego zespołu planetarnego przenosi się na wałek zdawczy 10 skrzynki przekładniowej. W tym przypadku koło koronowe 4 pierwszego zespołu planetarnego oraz koło centralne 8 drugiego zespołu planetarnego są zablokowane z obudową skrzynki przekładniowej przez włączenie hamulców 14 i 15. Sprzęgła 11, 12 i 13 są wyłączone.

Przy drugiej prędkości napęd pierwszego zespołu planetarnego odbywa się dwiema drogami: z jednej strony przez wałek napędowy 1 skrzynki przekładniowej, koło centralne 2 pierwszego zespołu planetarnego, z drugiej strony z wałka 21 przez koła 19, 20 i włączone pierwsze sprzęgło 11 napędza koło koronowe 4 pierwszego zespołu planetarnego dzięki czemu jarżmo satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego otrzymuje przełożenie różnicowe. Jarżmo satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego przez koło koronowe 6 drugiego zespołu planetarnego, satelity 7 i jarżmo satelitów 9 drugiego zespołu planetarnego napędza wałek zdawczy 10 skrzynki przekładniowej. W tym przypadku koło centralne 8 drugiego zespołu planetarnego jest zablokowane z obudową skrzynki przekładniowej przez włączenie drugiego hamulca 15. Hamulce 14 i sprzęgła 12 i 13 są wyłączone.

Przy trzeciej prędkości napęd przez wałek napędowy 1 skrzynki przekładniowej, koło centralne 2 pierwszego zespołu planetarnego, satelity 3 i jarżmo satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego przenosi się na koło koronowe 6 drugiego zespołu planetarnego skąd poprzez satelity 7 i jarżmo satelitów 9 drugiego zespołu planetarnego przenosi się na wałek zdawczy 10.

W tym przypadku koło koronowe 4 pierwszego zespołu planetarnego jest zablokowane z obudową skrzynki przekładniowej przez włączenie hamulca 14, a koło centralne 8 drugiego zespołu planetarnego jest połączone z jarżmem satelitów 9 drugiego zespołu planetarnego przez włączenie trzeciego sprzęgła 13.

Sprzęgła 12 i 11 oraz hamulce 15 są wyłączone.

Przy czwartej prędkości napęd pierwszego zespołu planetarnego odbywa się dwiema drogami: z jednej strony przez wałek napędowy 1 skrzynki przekładniowej, koło centralne 2 pierwszego zespołu planetarnego i satelity 3 na jarzmo satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego; z drugiej strony z wałka 21 przez koła 19, 20 i włączone pierwsze sprzęgło 11 napędza koło koronowe 4 pierwszego zespołu planetarnego, dzięki czemu jarzmo satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego otrzymuje przełożenie różnicowe. Jarzmo satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego przez koło koronowe 6 drugiego zespołu planetarnego, satelity 7 i jarzmo satelitów 9 drugiego zespołu planetarnego napędza wałek zdawczy 10 skrzynki przekładniowej. W tym przypadku koło centralne 8 drugiego zespołu planetarnego jest połączone z jarzmem satelitów 9 2-go zespołu planetarnego przez włączenie trzeciego sprzęgła 13. Hamulce 14 i 15 oraz drugie sprzęgło 12 są wyłączone.

Przy piątej prędkości napęd przez wałek napędowy 1 skrzynki przekładniowej a przez zablokowany za pomocą włączonego drugiego sprzęgła 12 pierwszy zespół planetarny przenosi się na jarzmo satelitów 5 pierwszego zespołu planetarnego, a dalej przez koło koronowe 6 drugiego zespołu planetarnego, satelity 7, jarzmo satelitów 9 drugiego zespołu planetarnego napędza wałek zdawczy 10 skrzynki przekładniowej.

W tym przypadku koło centralne 8 drugiego zespołu planetarnego jest zablokowane z obudową skrzynki przekładniowej przez włączenie hamulca 15. Hamulec 14 i sprzęgła 11 i 13 są wyłączone.

Przy szóstej prędkości napęd przez wałek napędowy 1 skrzynki przekładniowej przez zablokowany za pomocą drugiego sprzęgła 12 pierwszy zespół planetarny oraz przez zablokowany, za pomocą trzeciego sprzęgła 13, drugi zespół planetarny przenosi się na wałek zdawczy 10 skrzynki przekładniowej dając przełożenie bezpośrednie.

W tym przypadku sprzęgło 11 i hamulce 14 i 15 są wyłączone. Przełożenie dwustopniowego reduktora ze wstecznym biegiem uzyskuje się następująco. Przez połączenie przesuwne koła 38 z wałkiem 10 dostajemy przełożenie bezpośrednie (wyższy zakres prędkości), a przez zazębienie koła 38 z kołem 37 napęd od wałka 10 przenosi się na wałek zdawczy 39 poprzez koła 34, 35, tuleję 36, koła 36 i 37, otrzymujemy wówczas przełożenie redukowane (niższy zakres szybkości). Bieg wsteczny uzyskuje się przez przesunięcie przesuwne koła 42 do zazębienia się z kołem 38, wówczas gdy koło to znajduje się w położeniu neutralnym. Napęd przenosi się wtedy z wałka 10 poprzez koła 34, 35 i 40 na wałek 41 a stąd przez koła 41 i 38 na wałek zdawczy 39.

Prędkości dla skrzyni przekładniowej pokazanej na fig. 2 uzyskuje się w sposób analogiczny jak w opisie fig. 1.

Prędkości dla skrzyni przekładniowej pokazanej na fig. 3 otrzymuje się przez włączenie następujących elementów sterujących:

- 1 prędkość: hamulec 15 i hamulec 14
- 2 prędkość: hamulec 15 i sprzęgło 11
- 3 prędkość: sprzęgło 13 i hamulec 14
- 4 prędkość: sprzęgło 13 i sprzęgło 11
- 5 prędkość: hamulec 15 i sprzęgło 12
- 6 prędkość: sprzęgło 13 i sprzęgło 12

Pozostałe elementy sterujące są wyłączone. Reduktor i bieg wsteczny włącza się w sposób opisany przy opisie fig. 1. Przekładnia według wynalazku łączy w sobie zalety przekładni planetarnych i przekładni o osiach stałych i ma wysoką sprawność mechaniczną, prostą konstrukcję, szeroki zakres osiąganych przełożeń, co jest bardzo trudne do uzyskania w przekładniach wyłącznie planetarnych, u których powoduje to duży stopień skomplikowania konstrukcji. Rozwiązanie skrzynki przekładniowej według wynalazku umożliwia w obydwu szeregach prędkości (dolnym i górnym) przełączanie biegów pod obciążeniem, to znaczy w czasie jazdy pojazdu, bez potrzeby zatrzymywania pojazdu, co jest bardzo ważne w ciągnikach rolniczych.

Ponadto, opisane rozwiązanie umożliwia całkowicie niezależny napęd wałka odbioru mocy, jak również innych dodatkowych urządzeń jak np.: pompy serwowymiarów, pompy hydraulicznej układu podnośnika itp. Rozwiązanie według fig. 2 umożliwia ponadto napęd bocznego (ewentualnie i przedniego) wałka odbioru mocy 33 przez koła stożkowe 31 i 32 z których koło stożkowe 31 zamocowane jest na wałku 21, bez konieczności zastosowania dodatkowego sprzęgła.

Zastrzeżenia patentowe

1. Skrzynka przekładniowa do ciągników rolniczych, składająca się z układu zmiany prędkości pojazdu oraz z układu napędów dodatkowych, z których układ zmiany prędkości składa się z wałka napędowego, dwóch zespołów planetarnych, elementów sterujących nimi, dwustopniowego reduktora z biegiem wstecznym i wałka zdawczego, **znamienna tym**, że w celu uzyskania trzeciego przełożenia z dwóch wyżej wymienionych zespołów planetarnych, układ napędów dodatkowych wykorzystuje się do napędu koła koronowego (4) zespołu planetarnego, które to koło jest w tym celu połączone z układem napędów dodatkowych przy pomocy pierwszego sprzęgła (11), koła (20) i koła (19), a koło (19) jest połączone z tuleją napędową (16) układu napędów dodatkowych bądź przy pomocy kół (17), (18), i wałka (21), bądź przy pomocy kół (28), (29) i tulei (30).
2. Skrzynka przekładniowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że tuleja napędowa (16) układu napędów dodatkowych jest bezpośrednio połączona z silnikiem, dzięki czemu układ napędów dodatkowych jest całkowicie niezależny od układu zmiany prędkości ciągnika.

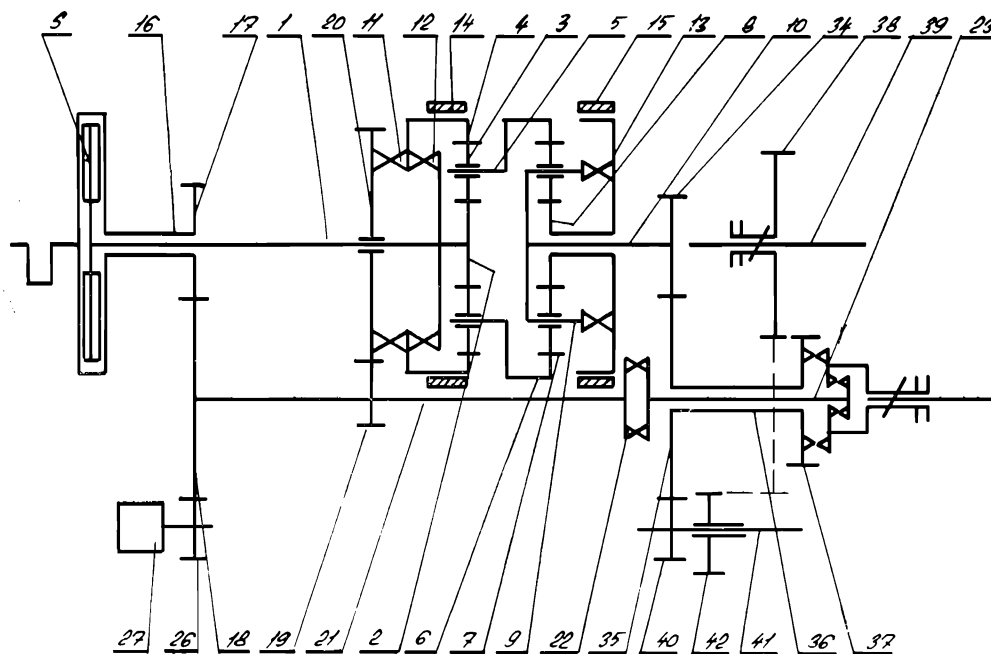


Fig. 1.

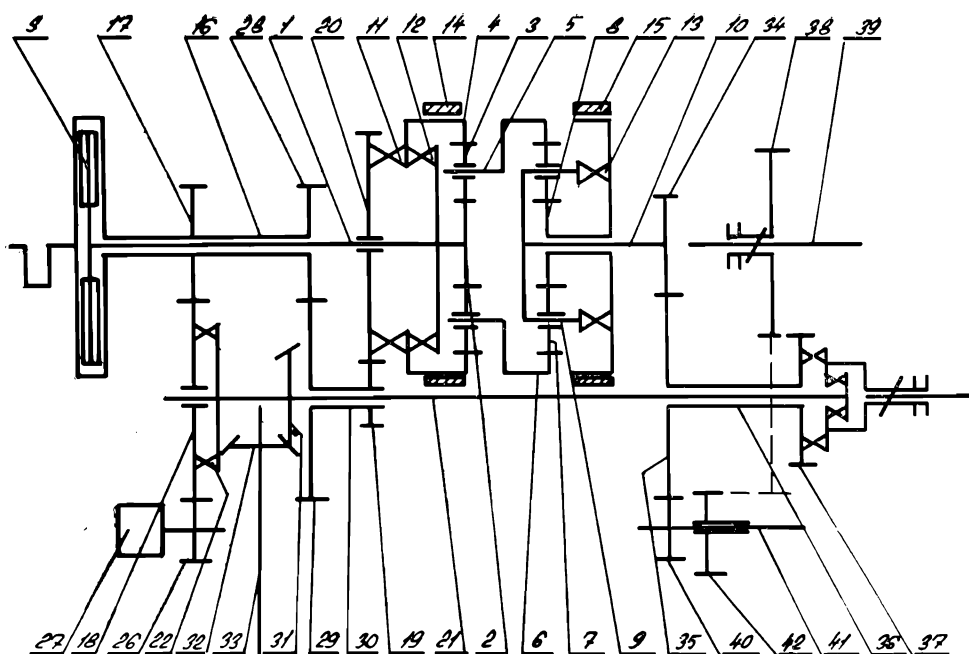


Fig. 2.

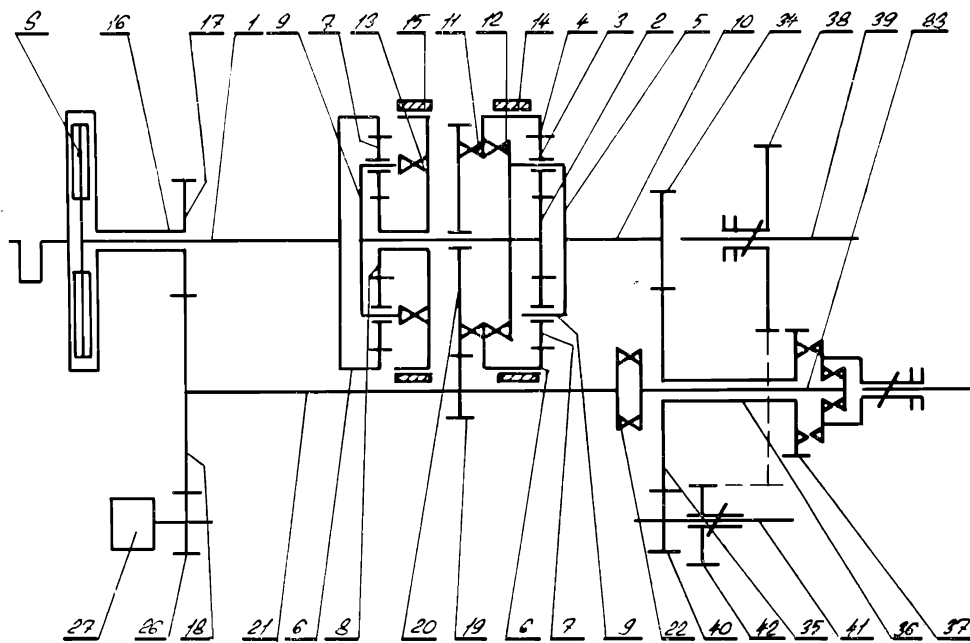


Fig. 3