

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

71913

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.11.1970 (P. 144 227)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 26.10.1974

Kl. 63c, 10/01

MKP B60k 21/10

Twórca wynalazku: Edward Habich

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
PRL

Przekładnia planetarna do ciągników rolniczych

Wynalazek dotyczy przekładni planetarnej do ciągników rolniczych posiadających trzy biegi do przodu i jeden bieg wsteczny. Przekładnia ta jest przeznaczona do zabudowania w kadłubie ciągnika przed umieszczoną szeregowo przekładnią dodatkową o trzech lub więcej biegach, przełączaną za pomocą ząbów lub sprzęgieł zębatach; uzyskuje się w ten sposób 9 lub więcej biegów, gdyż warunki pracy ciągników rolniczych wymagają stosowania przekładni o dużej liczbie biegów.

Przekładnie ciągników rolniczych budowane są zwykle o osiach stałych, a ich przełączanie odbywa się przez przesuwanie kół zębatach lub sprzęgieł zębatach, przy jednoczesnym wyłączeniu sprzęgła głównego. Manipulacja zmiany biegów wymaga więc przerwania napędu, a w trudnych warunkach pracy ciągnika jest uciążliwa i wymaga dużej wprawy od kierowcy. W praktyce eksploatacyjnej stwarza to skłonność kierowcy do jazdy z mniejszą prędkością w stosunku do prędkości możliwej do osiągnięcia w danych warunkach pracy i stanowi o zmniejszonej wydajności ciągnika. Dlatego też wprowadzenie do ciągników rolniczych przekładni przełączanych automatycznie stanowi istotny postęp w konstrukcji tych ciągników.

Jednakże konstrukcja wielobiegowej przekładni o automatycznym przełączaniu biegów jest skomplikowana i kosztowna. Bardziej proste rozwiązanie stanowi zastosowanie tylko trzybiegowej przekładni przełączanej automatycznie w połączeniu ze zwykłą skrzynią biegów. W takim przypadku uzyskuje się kilka zakresów prędkości ciągnika przez przełączanie zwykłej skrzyni biegów, zaś w ramach każdego zakresu prędkości uzyskuje się trzy biegi do przodu i jeden bieg wsteczny przełączany w sposób automatyczny. Potrzebny zakres prędkości kierowca wybiera zawczasu zależnie od przewidywanych warunków pracy ciągnika. Ze stawianych ciągnikom wymagań wynika, że prędkości jazdy ciągnika na kolejnych biegach nie powinny różnić się od siebie więcej niż o 35 procent. Istniejące dotychczas automatycznie przełączane trójbiegowe przekładnie planetarne stosowane w samochodach tych wymagań nie spełniają, gdyż zakres możliwych do uzyskania przełożeń dla przekładni planetarnej zależy od jej struktury.

Stwarza to nowy problem techniczny i powoduje konieczność znalezienia takiej struktury trójbiegowej przekładni planetarnej, która może spełnić wymagania stawiane przekładniom ciągników rolniczych.

Do wymagań tych należy zaliczyć przede wszystkim możliwość uzyskania potrzebnych wartości przełożeń i ich właściwego rozkładu, a także uzyskanie prostej, zwartej i wytrzymałej budowy przekładni. A oprócz tego szereg innych postulatów, jak np. uniknięcie nadmiernych prędkości obracających się kół.

Jedynie znane z literatury rozwiązanie trzybiegowej przekładni planetarnej z biegiem wstecznym zastosowanej do ciągnika rolniczego pojawiło się w roku 1970. Uzyskano właściwe wartości przełożeń przy jeździe do przodu, a mianowicie: 1; 1,27 i 1,71, jednak nie udało się przy przyjętej strukturze przekładni uzyskać mniejszej wartości przełożenia biegu wstecznego niż -1, co uniemożliwia ruszanie do tyłu na wyższych zakresach prędkości.

Rozpatrywane zagadnienie techniczne jest rozwiązane według wynalazku w następujący sposób. Zastosowano dwa jednakowe szeregi planetarne, składające się z koła o zazębieniu wewnętrznym, znajdującego się wewnątrz niego koła zębatego słonecznego (centralnego) i łączących je satelitów. Ramię wodzące satelitów pierwszego szeregu planetarnego połączono na stałe z kołem słonecznym drugiego szeregu, osadzonym na tulei i połączonym z hamulcem. Koło o zazębieniu wewnętrznym drugiego szeregu połączono za pomocą wału i sprzęgła ciernego z wałem napędzającym przekładnię. Koło słoneczne pierwszego szeregu jest także łączone z wałem napędzającym przekładnię za pomocą drugiego sprzęgła ciernego, oraz z drugim hamulcem. Wał odbierający napęd od przekładni planetarnej jest połączony z ramieniem wodzącym satelitów drugiego szeregu i z kołem o zazębieniu wewnętrznym pierwszego szeregu planetarnego.

Przekładnia planetarna stanowiąca przedmiot niniejszego wynalazku jest przedstawiona na rysunku schematycznym, na którym uwidocznione drugie koło zębate o zazębieniu wewnętrznym 15 jest połączone z wałem silnika 1 za pośrednictwem środkowego wału 7 i hydraulicznie sterowanego sprzęgła przedniego S_1 . Koło to zazębia się z satelitami 4 osadzonymi obrotowo na ramieniu wodzącym 3. Ramię wodzące 3 jest połączone na stałe z pierwszym kołem zębatym o zazębieniu wewnętrznym 12 i z wałem odbierającym napęd 6. Koło słoneczne 14 zazębiające się z satelitami 4 jest, za pośrednictwem tulei 13, połączone z ramieniem wodzącym 10 pierwszego szeregu planetarnego, a za pośrednictwem drugiej tulei 9 łączy się z hamulcem tylnym H_2 osadzonym w nieruchomym kadłubie 5. Satelity 2 pierwszego szeregu planetarnego zazębiają się z kołem słonecznym 11, które za pośrednictwem tulei 8 jest związane ze sprzęgłem tylnym S_2 i hamulcem przednim H_1 . Przekładnia ta funkcjonuje w następujący sposób. Bieg pierwszy, najwolniejszy włącza się przez włączenie sprzęgła przedniego S_1 i zahamowania hamulca tylnego H_2 . Napęd przenosi się wtedy przez to sprzęgło na środkowy wał 7 i drugie koło zębate o zazębieniu wewnętrznym 15, zaś koło słoneczne 14 zostaje unieruchomione. Wartość przełożenia pierwszego biegu określa się z zależności:

$$i_1 = 1 + \frac{z_{14}}{z_{15}}, \text{ gdzie}$$

, gdzie z_{14} oznacza liczbę zębów koła słonecznego 14, z_{15} liczbę zębów drugiego koła zębatego o zazębieniu wewnętrznym 15.

Na biegu drugim pozostaje nadal włączone sprzęgło przednie S_1 , zaś zamiast hamulca tylnego H_2 włącza się hamulec przedni H_1 unieruchamiający koło słoneczne 11, pracują wtedy oba szeregi planetarne, zaś przełożenie biegu drugiego oblicza się w zależności:

$$i_2 = 1 + \frac{\frac{z_{14}}{z_{15}}}{\frac{z_{12}}{z_{11}}}$$

gdzie z_{11} i z_{12} są to liczby zębów kół zębatych, słonecznego 11 i pierwszego koła zębatego o zazębieniu wewnętrznym 12.

Na biegu trzecim włączone są jednocześnie obydwa sprzęgła. Obydwa hamulce są wtedy zwolnione i cała przekładnia obraca się wewnątrz kadłuba 5 jako jedna całość.

Bieg wsteczny uzyskuje się przez włączenie sprzęgła tylnego S_2 i hamulca tylnego H_2 . Przełożenie tego biegu wynosi:

$$i_w = -\frac{z_{12}}{z_{11}}$$

Optymalnym rozwiązaniem tej przekładni jest zastosowanie jednakowej liczby zębów odpowiednich kół zębatych w obu szeregach planetarnych. Stosunek liczb zębów kół zębatych jest, $\frac{z_{14}}{z_{15}}$ i $\frac{z_{11}}{z_{12}}$ że względów konstrukcyjnych najkorzystniejszy możliwie największy, praktycznie około 0,6.

Przy takim założeniu otrzymamy następujące wartości przełożeń na poszczególnych biegach przekładni planetarnej: $i_1 = 1,6$; $i_2 = 1,22$; $i_3 = 1$ i $i_w = -1,67$. Pozwala to na uzyskanie właściwego stopniowania prędkości ciągnika rolniczego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przekładnia planetarna do ciągników rolniczych, składająca się z dwóch szeregów planetarnych, dwóch sprzęgieł ciernych i dwóch hamulcy tarczowych, znamienna tym, że koło słoneczne (14) drugiego szeregu planetarnego związane jest stale z ramieniem wodzącym (10) pierwszego szeregu planetarnego i oba te elementy są hamowane za pomocą hamulca (H_2).

2. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, znamienna tym, że koło słoneczne 11 pierwszego szeregu planetarnego jest połączone za pomocą tulei 8 z tarczami ciernymi sprzęgła (S_2) i hamulca H_1).

