

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

71913

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 63c, 10/01

Zgłoszono: 04.11.1970 (P. 144 227)

Pierwszeństwo: _____

MKP B60k 21/10

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 26.10.1974

Twórca wynalazku: Edward Habich

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

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Miejscowość i data

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 zazębień lub sprzęgieł zębatych; uzyska 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 zębatych lub sprzęgieł zębatych, przy jednoczesnym wyłączeniu sprzęgła głównego. Manipulacja zmiany biegów wymaga więc przzerwania 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 z góry 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 szeregu 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).

