



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 24.04.75 (P. 179890)

Pierwszeństwo: 26.04.74 Republika
Federalna Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.76

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1978

MKP F16d 23/00
F16d 23/02

Int. Cl.²
F16D 23/00
F16D 23/02

CZYTELNIJA

Urzędu Patentowego
Polish Patent Office (Lodz)

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Zahnradfabrik Friedrichshafen Aktiengesellschaft, Friedrichshafen (Republika Federalna Niemiec)

Układ synchronizacyjny dla zębatach przekładni zmianowych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ synchronizacyjny dla zębatach przekładni zmianowych z osadzoną nieobrotowo na wale przekładni ale przesuwaną w kierunku osiowym tuleją sprzeglową, która jest sprzegnięta przynajmniej z jedną częścią przekładni za pomocą uzębienia sprzegającego, mający po jednym pierścieniu ciernym dla każdej z dających się sprzegać części przekładni, który to pierścień obraca się w ograniczonym zakresie względem tulei sprzeglowej i jest wyposażony w uzębienie sprzegające współpracujące z uzębieniem sprzegającym tulei sprzeglowej.

Z niemieckiego opisu wyłożeniowego DT-OS 1 555 158 znany jest układ synchronizujący, w którym dwa pierścienie cierne są połączone ze sobą za pomocą płytkowych sprężyn zginanych, które przy przełączaniu zostają zgięte przez przesuwającą tuleję zmniejszającą ich długość. Takie rozwiązanie zmniejsza opory przełączania i nadaje się do zastosowania tylko w takich przypadkach gdzie istnieją dwa pierścienie cierne.

W niemieckim opisie patentowym 1 278 853 jest opisany układ synchronizacyjny, w którym do każdego pierścienia ciernego zamocowany jest wieniec blaszany ze sprężystymi języczkami, przy czym języczki te są ukształtowane wypukłe i przechodzą na przemian przez otwory wykonane w przesuwnej tulei.

Przy tym znanym rozwiązaniu pierścienie cierne nie mają żadanego uzębienia sprzegającego, a dla

2

zablokowania ruchu tulei przesuwnej przed zsynchronizowaniem języczki mają zukosowania, które współpracują z brzegami otworów w tulei przesuwnej. Również wypukłości sprężystych języczków współpracują z brzegami tych otworów w tulei. Na skutek dużej ilości otworów w tulei przesuwnej oraz konieczności zukosowania otworów tej tulei po obu stronach, wykonywanie tulei przesuwnej jest bardzo trudne i związane z dużymi nakładami.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych niedogodności związanych z dotychczas znanymi układami synchronizacyjnymi.

Dla osiągnięcia tego celu postawiono sobie za zadanie opracować układ synchronizacyjny o możliwie najmniejszych nakładach związanych z wytwarzaniem i montażem, przy jednoczesnym wytłumieniu drgań skrętnych części obracających się względem siebie w ograniczonym zakresie.

Zadanie to rozwiązano według wynalazku w ten sposób, że każdemu z pierścieni ciernych przyporządkowany jest wieniec blaszany zamocowany na przesuwnej tulei sprzeglowej, posiadający szereg języczków sprężynujących w kierunku promieniowym i przebiegających w przybliżeniu równolegle do osi tulei, które to języczki są zagięte pod kątem lub po łuku na ich wolnych końcach i przylegają z pewnym wstępnym naprężeniem do powierzchni obwodowej rowka wykonanego w pierścieniu ciernym tak, że przesuwna tuleja sprzeglowa jest połączona z każdym pierścieniem ciernym za pośrednictwem

sprężystych języczków przez zatrzaśnięcie się ich w rowku pod działaniem siły sprężystości, która ma być przezwyciężona przy przełączaniu.

Postać wykonania układu synchronizującego według wynalazku, w której zastosowano zasadniczo te same elementy konstrukcyjne polega na tym, że wieniec blaszany z języczkami jest umieszczony na każdym z pierścieni ciernych, natomiast rowki obwodowe są wykonane na przesuwnej tulei sprzęgłowej.

Wieniec blaszany ze sprężystymi języczkami może być przy odpowiednim oprzyrządowaniu wykonany racjonalnie w jednej operacji na prasie i może być łatwo zamocowany do pierścienia ciernego lub przesuwnej tulei sprzęgłowej na przykład przez przynitowanie. Obwodowy rowek do przenoszenia ograniczonej siły poosiowej przez tuleję sprzęgłową na pierścień cierny jest potrzebny tylko na jednej z tych dwóch części i może być wykonany bardzo niewielkim kosztem, ponieważ części te można będzie obrabiać całkowicie bez odmocowywania. Tuleja sprzęgłowa i pierścień cierny są połączone ze sobą za pomocą języczków sprężystych blaszanego wieńca i mogą być łatwo montowane poprzez nasunięcie na siebie w kierunku poosiowym. Układ synchronizacyjny wymaga tylko tyle miejsca w kierunku poosiowym ile jest potrzebne dla pomieszczenia widełek zmianowych.

Szczególnie korzystnym okazuje się rozwiązanie, gdzie języczki sprężyste służą jednocześnie do ograniczania ruchu obrotowego każdego z pierścieni ciernych względem przesuwnej tulei sprzęgłowej w położeniu zaskoczenia. Można to uzyskać przez odpowiednie ograniczniki umieszczone na pierścieniach ciernych, względnie tulei przesuwnej, których położenie jest uzależnione od szerokości języczków sprężystych w kierunku obwodowym.

Układ synchronizacyjny i wieniec blaszany ze sprężystymi języczkami mogą być rozwiązane, że końce tych języczków wywierają nacisk na współpracującą z nimi część skierowaną na zewnątrz lub do wewnątrz. W pierwszym przypadku, współpracująca z nimi część ma rowek obwodowy znajdujący się po stronie wewnętrznej, a w odniesieniu do siły zatrzaśkiwania należy uwzględnić fakt, że siła odśrodkowa działająca na języczki sumuje się ze sprężystą siłą wstępną języczków, gdy sprzęgło obraca się. W drugim przypadku sytuacja jest odwrotna to znaczy część współpracująca z języczkami ma rowek obwodowy na swej stronie zewnętrznej, a siła odśrodkowa zmniejsza siłę zatrzaśkiwania się języczków. We wszystkich przypadkach siła wstępna sprężystych języczków powoduje tłumienie drgań skrętnych przez co zmniejsza się hałaśliwość pracy mechanizmu i złagodzone zostają uderzenia skrętne występujące pomiędzy pierścieniem ciernym i przesuwą tuleją sprzęgłową.

Rowki obwodowe mogą być szerokie, że stale tylko jedna powierzchnia boczna rowka, równoznaczna z jednym uskokiem profilu obwodowego tego rowka, bierze udział w sprężystym zatrzaśkiwaniu. Rowki obwodowe dla sprężystych języczków mogą być wykonane także w obrębie uzębień pod warunkiem, że szerokość języczków w kierunku

ku obwodowym będzie odpowiednio większa od wrębów międzyzębnych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ synchronizacyjny z dwoma pierścieniami ciernymi i dwoma wieńcami blaszanymi zamocowanymi do przesuwnej tulei sprzęgłowej, których sprężyste języczki wciskane są pod działaniem siły sprężystości w kierunku do wewnątrz, przy czym języczki te ograniczają także drogę obrotu pierścieni ciernych; fig. 2 — wieniec blaszany układu synchronizacyjnego z fig. 1 w przekroju poprzecznym do osi wieńca, wykonany w obrębie języczków, przy czym widoczne są ograniczniki na pierścieniach ciernych, służące do ograniczania drogi obrotu za pomocą języczków; fig. 3 — fragment układu synchronizacyjnego z fig. 1 pokazany w rzucie poziomym; fig. 4 — układ synchronizacyjny z dwoma pierścieniami ciernymi i z dwoma zamocowanymi na przesuwnej tulei sprzęgłowej wieńcami blaszanymi, których sprężyste języczki wywierają nacisk skierowany na zewnątrz i ograniczają drogę ruchu obrotowego pierścieni ciernych; fig. 5 — układ synchronizacyjny z fig. 4, w przekroju poprzecznym wzdłuż linii V—V, przez wieniec blaszany w obrębie języczków, przy czym widoczne są wycięcia w pierścieniach ciernych, które jednocześnie służą jako ograniczniki ruchu obrotowego; fig. 6 — fragment przesuwnej tulei sprzęgłowej i wieńca blaszanego układu synchronizacyjnego z fig. 4, w rzucie poziomym, a fig. 7 — układ synchronizacyjny z dwoma pierścieniami ciernymi i dwoma wieńcami blaszanymi, zamocowanymi na tych pierścieniach gdzie nacisk języczków sprężynujących jest skierowany na zewnątrz.

Układ synchronizacyjny przedstawiony na fig. 1 do 3 składa się z przesuwnej tulei sprzęgłowej osadzonej nieobrotowo ale przesuwnie w kierunku poosiowym na wale 3 przekładni, która to tuleja składa się w tym przypadku z pierścienia profilowego 4 i pierścienia przesuwającego 11, przy czym pierścień profilowy ma po obu stronach zewnętrzne uzębienie sprzęgające ze zątkosowanymi powierzchniami przejściowymi, za pomocą którego może być on sprzęgany na przemian z jednym kołem zębatym 1 lub drugim kołem zębatym 2. Dalej układ składa się z pierścieni ciernych 5 po jednym dla każdego z kół zębatych 1 i 2, a każdemu z tych pierścieni jest przyporządkowany wieniec blaszany 6 z szeregiem sprężystych języczków, które to wieńce są przymocowane na przykład przez przynitowanie do przesuwnej tulei sprzęgłowej po obu jej stronach i służą jednocześnie jako boczne prowadzenie dla widełek zmianowych. Pierścienie cierne posiadają po zewnętrznej stronie rowki obwodowe 2, w które wchodzi kształtowe końce języczków, wciskane pod działaniem siły wstępnej sprężynowania, która wciska te języczki do rowków.

Na fig. 1 tuleja przełączająca 4, 11 jest pokazana w położeniu biegu luzem. Przy przełączaniu biegów na przykład w kierunku koła zębatego 1 przemieszcza się tuleja przełączająca 4, 11 i wieńce blaszane 6 jak też pierścienie cierne 5, które są przytrzymywane przez wieńce blaszane 6 w ramach niewielkiego luzu w kierunku koła zębatego 1 do-

półki stożkowe powierzchnie cierne pierścienia 5 i koła zębatego 1 nie będą przylegały do siebie. Przy dalszym przesuwaniu sprężyste języczki 5 wychodzą z rowka 2 pierścienia ciernego, należącego do koła zębatego 1, przy czym języczki te są wypychane w kierunku na zewnątrz przeciwnie do kierunku działania siły sprężystości. Aby to nastąpiło musi być pokonana siła oporu zależna od ilości i ukształtowania języczków sprężystych, a także od kształtu rowka, która jest przenoszona jako osiowa siła dociskowa z języczków sprężystych 10 na pierścień cierny 5, a stąd na powierzchnie cierne, przez co przed nastąpieniem synchronizacji na pierścieniu ciernym działa określony moment obrotowy wywołany siłą tarcia, który powoduje obrócenie tego pierścienia w położenie zatrzymania. Obrót wsteczny pierścienia ciernego 5 z położenia zatrzymania w położenie przełączania ma miejsce dopiero po nastąpieniu synchronizacji i jest wywołany przez zukosowane powierzchnie przejściowe uzębienia sprzęgającego na pierścieniu ciernym 5 i pierścieniu profilowym 4. Obrót względny pomiędzy tuleją przesuwną 4, 11 i pierścieniem ciernym 5 jest ograniczony powierzchniami zderzakowymi 7 i 8 na zewnętrznej stronie pierścienia ciernego, których usytuowanie jest zależne od położenia i szerokości języczków sprężystych 10.

Układ synchronizacyjny przedstawiony na fig. 4 odpowiada funkcjonalnie zasadniczo pod wszystkimi względami przykładowi wykonania pokazanemu na fig. 1 z tym, że języczki sprężyste 10 wchodzi w rowek pierścieniowy wykonany po wewnętrznej stronie pierścienia ciernego 45. Siła wstępna języczków sprężystych jest skierowana na zewnątrz i przez przesuwanie tulei sprzęgłowej 4, 11 języczki sprężyste są wypychane do wewnątrz w momencie wychodzenia z rowka. Ograniczenie drogi ruchu obrotowego pierścienia ciernego 5 względem tulei sprzęgłowej 4, 11 następuje za pomocą powierzchni zderzakowych 7 i 8, które powstają na skutek wykonania wycięć w uzębionym kołnierzu 9 pierścienia ciernego 5, służących dla przejścia przez nie języczków sprężystych 10. Pod wszystkimi pozostałymi względami działanie tego rozwiązania odpowiada działaniu rozwiązania według fig. 1. Dla obu rozwiązań układu synchronizacyjnego przedstawionych na fig. 1 do 3 i 4 do 6 wspólnym jest jeszcze dodatkowo to, że w obu przypadkach zajmują one mało miejsca w kierunku osiowym, co jest ważne dla wielkości obudowy przekładni oraz jej ciężaru i kosztów wykonania.

Na fig. 7 jest przedstawiony układ synchronizacyjny z dwoma pierścieniami ciernymi 75, do których zamocowane są wieńce blaszane 76, których sprężyste języczki 70 wciskane są na zewnątrz w rowek wykonany w otaczającej je tulei przesuwnej 71. Przedstawiony tutaj przykład wykonania jest zastosowany w układzie zmiany biegów przekładni planetarnej, gdzie koło zewnętrzne 71 przekładni stanowi jednocześnie tuleję sprzęgłową i może być sprzęgane na przemian z jarzmem 72 kół obiegowych i wtedy przekładnia obraca się całą z prędkością koła środkowego lub z obudową 73 przez co obroty koła środkowego zostają zmniejszone. Ograniczenie drogi obrotu pierścieni ciernych

75 względem tulei przesuwnej 71 nie jest pokazane na fig. 7 ale następuje ono przez to, że część sprężystych języczków 70 jest wygięta hakowato na końcach, a końce te współpracują z lukami międzyzębnymi tulei przesuwnej 71. Cechy niniejszego wynalazku pozwalają na uzyskanie konstrukcji zajmującej wyjątkowo mało miejsca przy jednocześnie dobrym tłumieniu ewentualnych drgań skrętnych pierścieni ciernych 75, a także zmniejszeniu ilości części, co jest korzystne zarówno ze względów ekonomiczności jak i pewności działania.

Zastosowanie cech wymienionych na początku przy omawianiu przykładu pokazanego na fig. 7 nie ogranicza się tylko do zmiany biegów w przekładniach planetarnych ale także możliwe jest przeniesienie tych cech w taki sam sposób do przekładni zmianowych innego typu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ synchronizacyjny dla zębatach przekładni zmianowych z osadzoną nieobrotowo na wale przekładni ale przesuwną w kierunku osiowym tuleją sprzęgłową, dającą się sprzęgać przynajmniej z jedną częścią przekładni za pomocą uzębienia sprzęgającego, mający po jednym pierścieniu ciernym dla każdej z dających się sprzęgać części przekładni, który to pierścień daje się obracać w ograniczonym zakresie względem tulei sprzęgłowej i jest wyposażony w uzębienie sprzęgające współpracujące z uzębieniem sprzęgającym tulei sprzęgłowej, **znamienny tym**, że każdemu z pierścieni ciernych (5) przyporządkowany jest jeden wieniec blaszany (6) zamocowany na przesuwnej tulei sprzęgłowej (4, 11), mający szereg języczków sprężystych (10) sprzężujących w kierunku promieniowym i przebiegających w przybliżeniu równoległe do osi tej tulei, które to języczki są na swych wolnych końcach wygięte pod kątem lub po łuku i pod działaniem pewnej wstępnej siły sprężystości wchodzi z tymi końcami w obwodowy rowek (21) na pierścieniu ciernym (5) tak, że tuleja sprzęgłowa (4, 11) jest połączona z każdym pierścieniem ciernym (5) za pośrednictwem sprężystych języczków (10) blaszanego wieńca (6) przez zatrzasknięcie się ich w rowku pod działaniem siły sprężystości — która ma być przewyciężana przy przełączaniu.

2. Układ synchronizujący dla zębatach przekładni zmianowych z osadzoną nieobrotowo na wale przekładni ale przesuwną w kierunku osiowym tuleją sprzęgłową, dającą się sprzęgać przynajmniej z jedną częścią przekładni za pomocą uzębienia sprzęgającego, mający po jednym pierścieniu ciernym dla każdej z dających się sprzęgać części przekładni, który to pierścień daje się obracać w ograniczonym zakresie względem tulei sprzęgłowej i jest wyposażony w uzębienie sprzęgające współpracujące z uzębieniem sprzęgającym tulei sprzęgłowej, **znamienny tym**, że do każdego z pierścieni ciernych (75) zamocowany jest wieniec blaszany z języczkami sprężystymi (70) sprzężującymi w kierunku promieniowym, które są na swych wolnych końcach wygięte pod kątem lub po łuku i wchodzi z tymi końcami pod działaniem pewnej wstępnej si-

7

ły sprężystości w rowek obwodowy (77) na przesuwnej tulei sprężowej (71) tak, że tuleja sprężowa (71) jest połączona z każdym z pierścieni ciernych (5) za pośrednictwem sprężystych języczków (70) blaszanego wieńca (76) przez zatrzaśnięcie się ich w rowku pod działaniem siły sprężystości, która ma być przewyższona przy przełączaniu.

3. Układ według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że języczki sprężyste (10, 70) stanowią jednocześnie

8

elementy ograniczające obrót każdego z pierścieni ciernych (5, 75) względem tulei przesuwnej (4, 11, 71).

4. Układ według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że rowek (21, 77), w którym współpracują końce sprężystych języczków (10, 70) ma taką szerokość w kierunku osiowym, że stale tylko jedna z powierzchni bocznych tego rowka bierze udział w sprężystym zatrzaśnięciu się języczków.

FIG.1

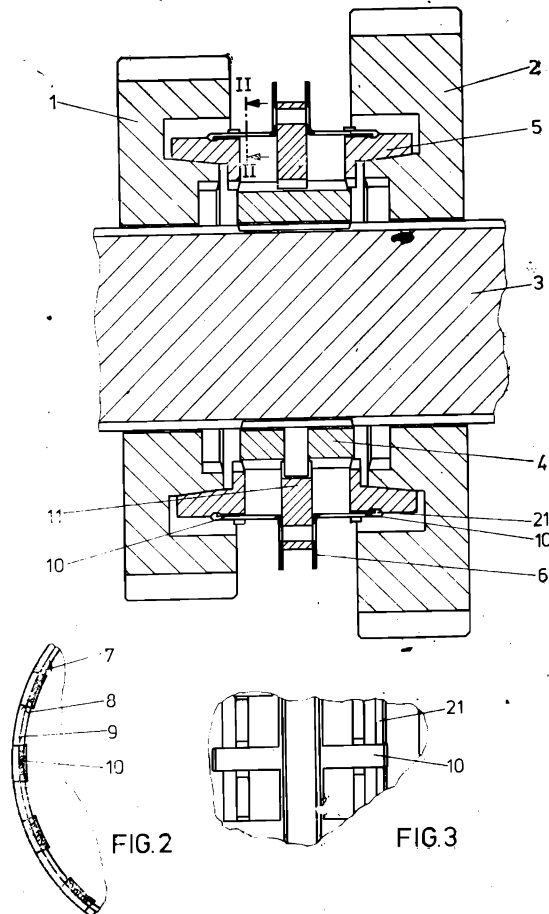


FIG.4

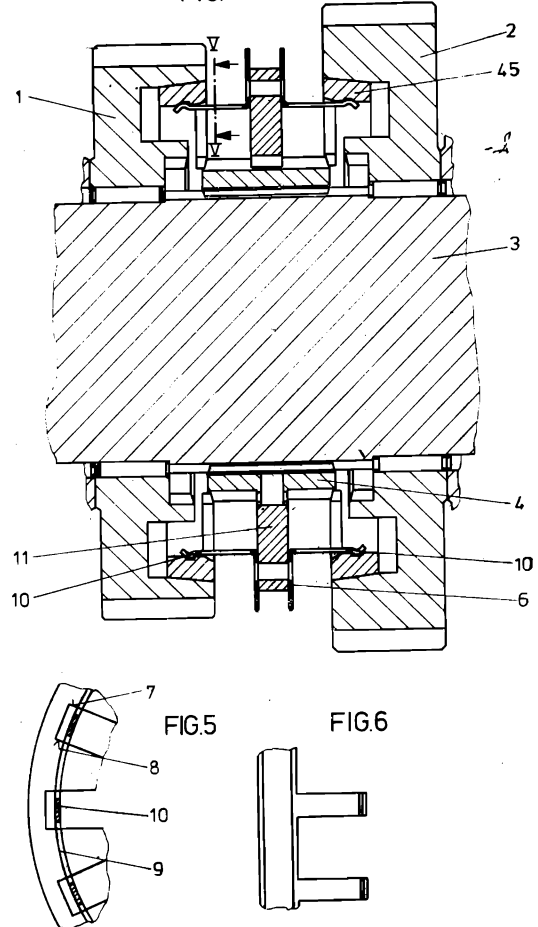


FIG.7

