

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

48310

**Patent dodatkowy
do patentu**

Zgłoszono: 14.VIII 1963 (P 102 371)

Pierwszeństwo: 18.VIII 1962 Niemiecka
Republika Federalna

Opublikowano: 29.VI.1964

Kl. 63 k 16

MKP B 62 m 11/16

UKD

BIBLIOTEKA

**Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej**

Właściciel patentu: Fichtel & Sachs AG. Schweinfurt (Niemiecka Republika Federalna)

Dwubiegowa piasta przekładniowa z automatycznym przełączaniem biegów w zależności od prędkości jazdy

1

Wynalazek dotyczy dwubiegowej piasty przekładniowej.

Znane są dwubiegowe piasty przekładniowe z automatycznym przełączaniem biegów w zależności od prędkości jazdy, które zawierają tuleję piastową, element napędowy złączony z kołem łańcuchowym, przekładnię planetarną włączalną do ciągu przenoszenia siły pomiędzy elementem napędowym i tuleją piastową, włączalne i wyłączalne elementy napędzane w ciągu przenoszenia siły między elementem napędowym i przekładnią planetarną oraz tuleję piastową, jak również włącznik działający na elementy napędzane, którego uruchomienie jest wyzwalane za pomocą ciężarków zamachowych.

Przekładnia piastowa z automatycznym przełączaniem w zależności od prędkości jazdy wykazuje poważne zalety w porównaniu ze zwykłymi piastami przekładniowymi o przełączaniu ręcznym lub nożnym. Cykliście nie stawia się żadnych wymagań pod względem prawidłowości przełączania piasty i prawidłowości włączania biegów przy właściwej liczbie obrotów. Wskutek tego znacznie zwiększa się pewność jazdy, a sama jazda z piastą wielobiegową znacznie się upraszcza. Racjonalne zaprojektowanie automatycznej piasty umożliwia automatyczne włączanie optymalnego stopnia przełożenia dla każdej prędkości jazdy. Oprócz tego piasta może być tak pomyślana, żeby na każdym biegu pozwalała na uzyskanie najkorzystniejszej

2

liczby obrotów pedałów. Dzięki temu staje się możliwy mniej męczący styl jazdy, niż w przypadku stosowania znanych piast przekładniowych.

Inna zaleta piasty przekładniowej o działaniu automatycznym w zależności od prędkości jazdy polega na równomiernym przebiegu wielkości regulowanej. Dzięki temu w piaście tej nie występuje zbyt częste przełączanie biegów, w przeciwieństwie do piast przekładniowych, przełączanych w zależności od momentu napędowego.

W piastach przełączanych działaniem siły odśrodkowej występuje trudność polegająca na tym, że siły odśrodkowe nawet w przypadku stosunkowo dużych ciężarków zamachowych bynajmniej nie wystarczają do wykonania przełączenia biegu. Siły odśrodkowe są małe wobec małej średnicy piasty i niewielkiej liczby obrotów piasty przekładniowej.

Według wynalazku w piaście przekładniowej przełączanej w zależności od prędkości jazdy zastosowano prosty mechanizm przełączeniowy, który umożliwia przełączanie biegów również przy małych siłach odśrodkowych.

Zadanie to według wynalazku rozwiązuje się w ten sposób, że włącznik jest przesuwany poosiowo za pomocą dwóch połączonych prowadnicą śrubową elementów pierścieniowych, z których jeden jest zabezpieczony przed obracaniem się na nieruchomej części konstrukcyjnej piasty, a drugi może być sprzęgany z obrotową częścią piasty za pomocą sprzęgła przełączalnego przez ciężarki zamachowe.

Dzięki takiej konstrukcji piasty przekładniowej przełączanie biegu może być wyzwolone już pod wpływem zupełnie małych sił, tak iż siły odśrodkowe występujące na ciężarkach zamachowych wewnątrz piasty przekładniowej wystarczają do przełączenia biegu.

Samo przełączanie bowiem odbywa się nie wskutek działania siły odśrodkowej, występującej na ciężarkach zamachowych, lecz wskutek obrotu tulei piastowej lub innej obrotowej części piasty. Siły odśrodkowe służą tylko do włączania sprzęgiełka. Piasta przekładniowa według wynalazku dzięki prostemu urządzeniu przełączania wykazuje zwartą konstrukcję i ma niewielką średnicę zewnętrzną. Poszczególne części mogą być wykonywane w sposób prosty, a więc nie kosztowny, gdyż w piastach są potrzebne tylko części przekładni planetarnej, a w mechanizmie przełączającym tylko sprzęgiełko, sprężyny cierne zapewniające ruch obrotowy oraz dwa elementy pierścieniowe połączone prowadzeniem śrubowym.

Na rysunku uwidoczniono przykłady wykonania wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia w schematycznym ujęciu w półprzekroju podłużnym dwubiegową piastę przekładniową według wynalazku w położeniu włączenia przekładni bezpośredniej (biegu normalnego), fig. 2 — dwubiegową piastę przekładniową według wynalazku taką jak na fig. 1, jednak w położeniu włączenia przekładni zwiększającej (bieg szybki), fig. 3 przedstawia półprzekrój podłużny konstrukcyjnej odmiany dwubiegowej piasty przekładniowej według wynalazku w położeniu włączenia przekładni bezpośredniej, fig. 4 — przekrój wzdłuż linii IV—IV na fig. 3 i fig. 5 — przekrój wzdłuż linii V—V na fig. 3.

Dwubiegowa piasta przekładniowa przedstawiona na fig. 1 i 2 ma następującą konstrukcję:

Na osi 1 jest osadzona obsada koła planetarnego 2, wykonana jednocześnie jako element napędowy. Na zewnętrznej stronie obsady znajduje się wieńiec zębany 3, natomiast na stronie wewnętrznej na osiach 31 są osadzone koła planetarne 4. Na zewnętrznym obwodzie obsady 2 kół planetarnych jest wyposażona w element napędzany 5, 6, który jest wolnym biegiem i może być wykonany dowolnie jako sprzęgło zapadkowe. W przypadku zastosowania sprzęgła zapadkowego, zapadki 5 umieszczone na obsadzie 2 kół planetarnych, współdziałają z zębami zapadkowymi 6 tulei piastowej 7. Tuleja piastowa jest osadzona na łożyskach tocznych 8 i 9. Koła planetarne 4 są zazębione z kołem słonecznym 10, umocowanym na stałe na osi 1 piasty i z kołem bębnowym 11. Koło bębnowe 11 jest połączone z drugim elementem napędzanym 12, 28, który może być wyłączany i jest wykonany jako bieg wolny. Ten element napędzany jest najlepiej również wykonany jako sprzęgło zapadkowe i w tym przypadku zawiera zapadki 12, które są osadzone na kole bębnowym 11 i współdziałają z zębami zapadkowymi 28 tulei piastowej 7. Wyłączanie lub włączanie sprzęgła zapadkowego 12, 28 odbywa się za pomocą pierścienia łącznikowego 13, zaopatrzonego w stożkową powierzchnię 18. Ten pierścień przełącznikowy 13 jest połączony za pośrednictwem sprężyny cierniej 14 z nieruchomą częścią piasty,

w niniejszym przypadku z osią 1 piasty, a ponadto jest połączony z tuleją przełączającą 16 za pośrednictwem prowadnicy śrubowej 15, wykonanej np. jako gwint. W omawianym przykładzie wykonania sprężyna cierna 14 jest umieszczona nieprzesuwnie na osi 1 piasty, a z pierścieniem łącznikowym 13 jest połączona przesuwnie w kierunku podłużnym w ten sposób, że odgięte przedłużenie 33 sprężyny cierniej jest wpuszczone do rowka podłużnego 34 pierścienia łącznikowego 13. Na osi piasty jest osadzona obrotowo obsada 24 ciężarków zamachowych, zaopatrzona w koło słoneczne 23 przekładni planetarnej. Z kołem słonecznym 23 są zazębione koła planetarne 21 osadzone obrotowo na części łożyskowej 20 za pomocą osi planetarnej 22. Koła planetarne 21 są poza tym zazębione z kołem bębnowym 19, połączonym z tuleją piastową 7. W przypadku wystarczającej liczby kół planetarnych kół słonecznych 23 mogłoby być również zawieszono swobodnie, czyli mogłoby być podtrzymywane wyłącznie przez koła planetarne. Na obsadzie 24 są umieszczone ciężarki zamachowe 25 w sposób odchylny wbrew działaniu siły sprężyn nawrotnych 27. Wychylenie ciężarków zamachowych 25 pod działaniem siły odśrodkowej powoduje połączenie obsady 24 z tuleją łącznikową 16 za pośrednictwem ciężarków zamachowych 25 i występów 26, znajdujących się na tulei łącznikowej, a ponad to tuleja łącznikowa 16 jest zaopatrzona w sprężynę cierną 17, ślizgającą się po wewnętrznej stronie tulei piastowej 7. Za pośrednictwem przekładni planetarnej 19, 21, 23 obsada ciężarków zamachowych 24 jest napędzana z większą liczbą obrotów niż tuleja piastowa 7, wskutek czego siła odśrodkowa występująca na ciężarkach zamachowych 25 zostaje powiększona odpowiednio do stosunku przekładni planetarnej w porównaniu z bezpośrednim napędem od tulei piastowej 7. Opis działania omówionego konstrukcyjnego przykładu wykonania jest podany w dalszym ciągu opisu.

Konstrukcyjny przykład wykonania przedstawiony na fig. 3—5 różni się od urządzenia przedstawionego na fig. 1 i 2 tylko rodzajem umocowania ciężarków zamachowych 25 na obsadzie 24, rodzajem współdziałania między ciężarkami zamachowymi 25 i tuleją łącznikową 16, jak również wykonaniem obsady przekładni planetarnej 2. Ciężarki zamachowe 25 w przykładzie wykonania według fig. 3—5 są umieszczone przesuwnie na zewnątrz na promieniowych ramionach 36 obsady 24, wykonanej z tworzywa syntetycznego. W położeniu spoczynkowym są one utrzymywane za pomocą sprężyn nawrotnych 27. Pomiędzy ciężarkami zamachowymi 25 i tuleją przełączającą 16 jest włączone połączenie cierne. W przeciwieństwie do urządzenia według fig. 1 i 2 obsada 2 koła planetarnego nie jest wykonana jako jedna całość z elementem napędowym 30, lecz jest połączona z nim za pomocą sprzęgła zębatego 29. Elementy napędzane 5, 6 i 12, 28 są wykonane jako elementy zapadkowe. Zęby zapadkowe 6 znajdują się na tulei łożyskowej 32 wkręczonej do tulei piasty 7.

Dwubiegowa piasta przekładniowa przedstawiona na rysunku działa w sposób następujący:

Na początku jazdy włącza się bieg bezpośredni

(fig. 1, 3—5). Włączenie bezpośredniego biegu odbywa się przez wyłączenie jednego elementu napędzanego 12, 28. Odbywa się to w ten sposób, że przez obrócenie tulei piasty tuleja łącznikowa 16 zostaje pociągnięta w kierunku obrotu tulei piasty za pośrednictwem sprężyny ciernej 17 (p. strzałka na fig. 1 i 2). Za pomocą prowadzenia śrubowego 15 ruch obrotowy tulei łącznikowej 16 zostaje przetworzony na ruch poosiowy pierścienia łącznikowego 13, gdyż ten pierścień jest przytrzymywany przez sprężynę cierną 14. Kierunek skoku prowadzenia śrubowego 15 jest tak dobrany, że pierścień łącznikowy 13 podczas ruchu osiowego wyłącza element napędzany 12, 28, np. za pomocą powierzchni stożkowej 18. Gdy element napędzany 12, 28 jest wykonany jako sprzęgło zapadkowe, to wyłączenie odbywa się dzięki temu, że zapadki 12 zostają wychylone ku wewnątrz i przestają zazębiać się z zębami sprzęgła 28. Przebieg napędu podczas jazdy normalnej jest następujący:

Wieniec zębaty 3 jest napędzany za pomocą łańcucha, a siła napędu zostaje przeniesiona na tuleję piasty 7 za pośrednictwem obsady 2 kół planetarnych i elementu napędzanego 5, 6. Wyłączenie elementu napędzanego 12, 28 następuje już przy najmniejszym przekręceniu tulei piasty 7 w kierunku jazdy, tak iż na początku jazdy zostaje natychmiast włączony bieg normalny najkorzystniejszy dla tej fazy ruchu. Po dokonaniu wyłączenia elementu napędzanego 12, 28 następuje w zależności od siły tarcia bądź prześciganie sprężyny ciernej 17 przez tuleję piastową 7, bądź też sprężyna cierna 14 zaczyna ślizgać się na osi piasty 1.

Podczas jazdy na skutek obrotu tulei piastowej 7 na kole bębnowym 19 są napędzane koła planetarne 21 i koło słoneczne 23 obsady 24 ciężarków zamachowych. Korzystne jest dla zwiększenia siły odśrodkowej, występującej na ciężarkach zamachowych 25, wykonanie przekładni planetarnej 19, 21, 22, jako przekładni z przełożeniem. Ponieważ na przekładni planetarnej następuje odwrócenie kierunku obrotu koła słonecznego 23, ciężarki zamachowe 25 obracają się w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu tulei piastowej 7. Z chwilą osiągnięcia określonej prędkości jazdy i tym samym określonej liczby obrotów tulei piastowej, ciężarki zamachowe 25 odchylają się pod działaniem siły odśrodkowej na zewnątrz i sprzęgają obsadę 24 z tuleją łącznikową 16. Połączenie to może być bezpośrednie dzięki występom 25 lub szczelinom (fig. 1 i 2) albo może następować dzięki tarcu, jak na fig. 3—5. W ten sposób tuleja łącznikowa 16 jest napędzana w kierunku odwrotnym do kierunku obrotu tulei piastowej, tak iż za pośrednictwem prowadzenia śrubowego 15 pierścień łącznikowy 13 zostaje przesunięty w kierunku przeciwnym względem biegu normalnego. Przez przesunięcie pierścienia łącznikowego 13 o odcinek łączenia S element napędzany 12, 28 zostaje włączony. Gdy element napędzany ma konstrukcję zapadkową, to włączenie odbywa się w ten sposób, że na skutek przesunięcia stożkowej powierzchni 18 zapadki 12 obciążone sprężyną zostają wychylone na zewnątrz i zazębiają się z zębami sprzęgła 28. W ten sposób jest włączony bieg szybki. Napęd przebiega od wienca

zębatego 3 przez obsadę 2, koła planetarne 4, koło bębnowe 11 i element napędzany 12, 28 na tuleję piastową 7. Element napędzany 5, 6 wykonany jako wolny bieg jest prześcigany przez tuleję piastową 7 w tym położeniu połączenia.

Chwila przełączania może być dowolnie ustalona w zależności od prędkości jazdy i tym samym od odpowiedniej liczby obrotów tulei piastowej dzięki dobraniu ciężarków zamachowych 25 i sprężyn nawrotnych 27.

Przy przełączaniu powrotnym z biegu szybkiego na bieg normalny, co następuje przy spadku prędkości jazdy poniżej punktu łączenia, zabiegi omówione w opisie włączania przebiegają w odwrotnej kolejności. Najpierw więc zostaje zwolnione połączenie między obsadą 24 ciężarków zamachowych i tuleją łącznikową 16, przy czym ta tuleja zostaje wówczas pociągnięta za pomocą sprężyny ciernej 17 w kierunku obrotu tulei piastowej 7. Dzięki temu, podobnie jak na początku jazdy, element napędzany 12, 28 zostaje wyłączony. W ten sposób jest włączony bieg normalny. Podczas przełączania odwrotnego ważną jest rzeczą, żeby przełączanie nie nastąpiło dopóki tuleja piastowa jest napędzana przez wieniec zębaty 3 za pośrednictwem elementu napędzanego 12, 28. Dopiero przy pewnym nawet bardzo krótkotrwałym wystąpieniu biegu wolnego, a więc wtedy, gdy tuleja piastowa 7 nie jest napędzana przez wieniec zębaty 3, zmiana biegów następuje przez przekręcenie tulei łącznikowej 16 na sprężynie ciernej 17. Takie działanie jest bardzo pożądane, ponieważ w ten sposób unika się uderzeń przełączania i zbyt częstego przełączania.

Wynalazek nie ogranicza się do przedstawionych przykładów wykonania. Jak wynika już z opisu schematycznych figur 1 i 2 wynalazek może być zmieniony konstrukcyjnie w szerokim zakresie. Tak więc np. przekładnia między tuleją piastową 7 i obsadą 24 ciężarków zamachowych może być obrabowana dowolnie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dwubiegowa piasta przekładniowa z automatycznym przełączaniem biegów w zależności od prędkości jazdy, zawierająca tuleję piastową (7), element napędowy (2) połączony z kołem łańcuchowym (3), przekładnię planetarną (2, 31, 4, 10, 11) włączaną do ciągu przenoszenia siły między elementem napędowym (2) i tuleją piastową (7), włączalne i wyłączalne elementy napędzane (5, 6) w ciągu przenoszenia siły między elementem napędowym (2) i przekładnią planetarną (2, 31, 4, 10, 11) oraz tuleją piastową (7), jak również działający na elementy napędzane włącznik (18), którego uruchomienie jest wyzwalane za pomocą ciężarków zamachowych (25), znamienna tym, że włącznik (18) jest przesuwany poosiowo za pomocą dwóch elementów pierścieniowych (16, 13) połączonych prowadzeniem śrubowym (15), przy czym element pierścieniowy (13) jest zabezpieczony przed obracaniem się na nieruchomej części piasty, a drugi element pierścieniowy (16) jest sprzęgany z obrotową częścią piasty (24) za pomocą

sprzęgiełka (25 i 26) przełączanego za pomocą ciężarków odśrodkowych (25).

2. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1, znamienna tym, że jednym elementem pierścieniowym jest tuleja łącznikowa (16), a drugim pierścień łącznikowy (13), przy czym tuleja łącznikowa (16) ma stałe połączenie cierne za pośrednictwem sprężyny ciernej (17) z częścią piasty obracającą się w kierunku obrotu tulei piastowej (7), a najlepiej z samą tuleją (7) i może być sprzęgana za pomocą sprzęgiełka (25, 26) z częścią (24) piasty, obracającą się w kierunku odwrotnym niż tuleja piastowa (7), przy czym pierścień łącznikowy (13) jest połączony w sposób cierny, najlepiej za pomocą innej sprężyny ciernej (14), z nieruchomą częścią piasty (1), najlepiej z osią piasty (1).
3. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że część (24) piasty, obracająca się w kierunku odwrotnym względem tulei piastowej (7) należy do dodatkowej przekładni planetarnej (19, 21, 23), która najlepiej napędza ciężarki zamachowe (25) z liczbą obrotów większą niż liczba obrotów tulei piastowej.
4. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1—3, znamienna tym, że między ciężarkami zamachowymi (25) i tuleją łącznikową (16) istnieje połączenie cierne.
5. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1—3, znamienna tym, że między ciężarkami zamachowymi (25) i tuleją łącznikową (16) znajduje się połączenie kłowe (26).
6. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1—5, znamienna tym, że tuleja łącznikowa (16) jest zaopatrzona w szczeliny do włączania ciężarków zamachowych (25), a sprężyna cierna (17), trąca się na tulei piastowej (7) jest utworzona przez wytłoczoną część ścianki samej tulei łącznikowej (16).
7. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1—6, znamienna tym, że tuleja łączni-

kowa (16) i pierścień łącznikowy (13) są połączone gwintem.

8. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1—7, znamienna tym, że elementy napędzane (5, 6 lub 12, 28) są wykonane jako wolne biegi, z których jeden może być włączany i wyłączany.
9. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 8, znamienna tym, że włączalny i wyłączalny bieg wolny (12, 28) jest wykonany jako sprzęgło zapadkowe.
10. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 9, znamienna tym, że pierścień łącznikowy (13) posiada stożek (18), za pomocą którego mogą być włączane i wyłączane zapadki (12) za pomocą elementu napędzanego (12, 28).
11. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1—10, znamienna tym, że koło słoneczne (23) dodatkowej przekładni planetarnej (19, 21, 23), za pomocą której są napędzane ciężarki zamachowe (25), oraz obsada (24) ciężarków zamachowych (25) są wykonane jako jedna całość.
12. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 11, znamienna tym, że obsada (24) ciężarków zamachowych jest wykonana z tworzywa sztucznego.
13. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1—12, znamienna tym, że ciężarki zamachowe (25) są osadzone przesuwnie na promieniowych ramionach (26) obsady (24) (fig. 3—5).
14. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1—12, znamienna tym, że ciężarki zamachowe (25) są osadzone odchylnie w kierunku promieniowym na obsadzie (24) (fig. 1 i 2).
15. Dwubiegowa piasta przekładniowa według zastrz. 1—14, znamienna tym, że koło słoneczne (23) przekładni planetarnej napędzającej ciężarki zamachowe (25) jest prowadzone przez odpowiednią liczbę kół planetarnych (21) i dzięki temu może być zawieszona swobodnie.

