

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **221732**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **399591**

(51) Int.Cl.
F16H 3/44 (2006.01)
B62M 11/14 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **20.06.2012**

(54)

Przekładnia planetarna

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

23.12.2013 BUP 26/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.05.2016 WUP 05/16

(73) Uprawniony z patentu:

**EFNEO SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

WIKTOR MIGASZEWSKI, Warszawa, PL
BOGUSŁAWA JANOWSKA, Grudziądz, PL
STEFAN MIGASZEWSKI, Grodzisk Mazowiecki, PL
FRYDERYK MIGASZEWSKI, Warszawa, PL
FRANCISZEK MIGASZEWSKI, Warszawa, PL

PL 221732 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przekładnia planetarna znajdująca zastosowanie w transmisji siły w rowerach i innych pojazdach napędzanych siłą mięśni.

Znane są z opisów patentowych nr JP 62 099 293 i nr US 4 854 191 przekładnie planetarne, które używają sprzęgieł jednokierunkowych blokujących ruch obrotowy trybów słonecznych względem ramy w jednym kierunku. Zmiana biegu z wyższego na niższy w tych przekładniach następuje poprzez odblokowanie sprzęgła jednokierunkowego biegu wyższego, przez co automatycznie zaczyna działać bieg niższy. Zmiana biegu z niższego na wyższy następuje poprzez zablokowanie sprzęgła jednokierunkowego tego biegu wyższego, bez zwalniania blokady sprzęgła jednokierunkowego biegu niższego. W trakcie zmiany biegów żaden inny bieg nie jest wykorzystywany dla utrzymania ciągłości pracy przekładni.

Przedmiotem wynalazku jest przekładnia planetarna, która charakteryzuje się tym, iż tryb członu biernego połączony jest z mechanizmem korbowym za pośrednictwem sprzęgła jednokierunkowego, które przekazuje moment obrotowy z mechanizmu korbowego na tryb członu biernego w trakcie pracy biegu 1 neutralnego oraz w trakcie zmiany biegów wyższych, czyli po odblokowaniu jednego ze sprzęgieł trybu słonecznego, a przed zablokowaniem innego sprzęgła trybu słonecznego.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera sprzęgła dwukierunkowe, przystosowane do pracy z trybami słonecznymi.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera sprzęgła przymusowe, przystosowane do pracy z trybami słonecznymi.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera sprzęgła środkowe lub odśrodkowe, przystosowane do pracy z trybami słonecznymi.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera sprzęgła wyposażone w blokady odśrodkowe.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera sprzęgła wyposażone w blokady odśrodkowe, które w trakcie działania sprzęgła opierają się o elementy blokujące ruch obrotowy względem ramy.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera elementy blokujące ruch obrotowy względem ramy.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera elementy blokujące ruch obrotowy względem ramy, zamontowane w sposób sztywny na elemencie zespolonym z ramą.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera elementy blokujące ruch obrotowy względem ramy, zamontowane w sposób sztywny na misce łożyska, zamontowanej w sposób sztywny w piaście ramy.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera tryb członu biernego sztywno połączony z zębatką, zwłaszcza okalającą go.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera tryb członu biernego przystosowany do pracy z zespołem trybów satelitarnych dużych, o największej średnicy.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera tryb członu biernego połączony z mechanizmem korbowym za pośrednictwem sprzęgła jednokierunkowego, które pozwala na obrót trybu członu biernego szybszy, niż obrót mechanizmu korbowego, przy jeździe roweru do przodu.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera zespoły trybów satelitarnych składające się z 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 lub 9 trybów satelitarnych.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera 2 tryby słoneczne.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera 3 tryby słoneczne.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera 4 tryby słoneczne.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera tryby słoneczne zamontowane poza piastą ramy.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera jarzmo zamontowane poza piastą ramy.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera jarzmo połączone w sposób sztywny z ośką korb pedałów.

Korzystnie jest, gdy przekładnia zawiera jarzmo połączone w sposób sztywny z korbą pedała.

Celem wynalazku jest opracowanie takiej przekładni planetarnej, która posiada trzy lub więcej biegów, jest zbudowana z niewielkiej liczby elementów, charakteryzuje się małą wagą i niewielkimi rozmiarami oraz zajmuje pozycję z boku lub wewnątrz zębatki łańcucha lub pasa transmisyjnego. Przekładnia według wynalazku wymaga bardzo nieznacznej modyfikacji piasty ramy, co znacznie upraszcza proces produkcji nowych rowerów z tą przekładnią oraz pozwala na zastosowanie tej przekładni w rowerach ze standardową piastą. Przekładnia może wykorzystywać elementy blokujące ruch obrotowy względem ramy wyprowadzone bezpośrednio ze ścianki bocznej miski łożyska piasty, co pozwala na montaż przekładni bliżej piasty. Z uwagi na niewielką szerokość przekładni nie jest konieczne przedłużanie ośki korb pedałów, co jest konieczne przy niektórych rozwiązaniach przekładni

zewnątrziastowych. Poza tym, w rowerze, w którym w tylnym kole użyta jest przekładnia planetarna wykorzystująca pojedynczą zębatkę oraz użyta jest obok piasty ramy przekładnia według wynalazku, łańcuch nie przesuwają się bocznie, co ma miejsce w przypadku użycia przerzutek. Nie jest też konieczne użycie napinacza łańcucha, który można dzięki temu zakryć kołnierzem ochronnym. Przekładnia pozwala na ułatwioną zmianę biegów w trakcie podjeżdżania pod górę, ponieważ użycie biegu 1 neutralnego w trakcie zmiany między biegami wyższymi pozwala na pedałowanie przy najmniejszym obciążeniu. Sprzęgło jednokierunkowe przekładni zapewnia poprawne i płynne jej działanie w trakcie operacji zmiany z jednego biegu na inny, dzięki czemu możliwe jest pedałowanie oraz napędzanie przekładni w trakcie zmiany biegów. Dzięki wykorzystaniu sprzęgła jednokierunkowego możliwe jest też obracanie korbami pedałów do tyłu w dowolnym momencie jazdy oraz na postoju, co pozwala na ustawienie korb w pozycji najkorzystniejszej dla użytkownika z punktu widzenia planowanego manewru drogowego, na przykład podjechania pod górę. Przekładnia posiada wysoką przekładniową, czyli stosunek przełożenia najwyższego do najniższego.

W przykładzie I przy zastosowaniu liczby zębów trybów satelitarnych 15 i 27, trybów słonecznych 48 i 60 oraz trybu członu biernego 102, przekładniowa wynosi 206%. Uzyskanie wysokiej wartości przełożeń najwyższych biegów jest możliwe dzięki zamontowaniu trybów satelitarnych w sposób uniemożliwiający ich obrót względem siebie, w postaci bloku - pozwala to na dodatkowe zwiększenie wartości przełożenia przy przekazywaniu momentu obrotowego z trybów satelitarnych o mniejszej średnicy na tryby satelitarne o większej średnicy, co daje większą prędkość obwodową przy tej samej prędkości obrotowej. W rozwiązaniach, w których tryby satelitarne są zamontowane względem siebie obrotowo i cała przekładnia jest grupą kilku osobnych mechanizmów planetarnych, rozpiętość między najniższym i najwyższym biegiem jest niższa.

Wynalazek został bliżej objaśniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - przekrój poprzeczny przekładni trójbiegowej, fig. 2 przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - widok zewnętrzny przekładni zamontowanej na ramie, fig. 3 przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - przekrój poprzeczny przekładni w rzucie aksonometrycznym, fig. 4 przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - rzut aksonometryczny pokazujący tryby słoneczne oraz współpracujące z nimi blokady odśrodkowe sprzęgieł, tryby satelitarne oraz tryb członu biernego, fig. 5 przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - mechanizm korbowy złożony z korb pedałów, ośki korb pedałów i jarzma, połączonych ze sobą w sposób sztywny, fig. 6 przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - przekrój kołowy sprzęgła jednokierunkowego, fig. 7 przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - rzut aksonometryczny pokazujący przekładnię po usunięciu sprzęgła jednokierunkowego i korby pedała, fig. 8 przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - schemat łańcucha kinematycznego, fig. 9a przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - schemat łańcucha kinematycznego w trakcie działania jednego z biegów wyższych, biegu 2, fig. 9b przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - schemat łańcucha kinematycznego w trakcie działania biegu 1 neutralnego, bez blokowania sprzęgieł, fig. 9c przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - schemat łańcucha kinematycznego w trakcie działania jednego z biegów wyższych, biegu 3, fig. 10a przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - schemat sprzęgieł w trakcie działania jednego z biegów wyższych, biegu 2, fig. 10b przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - schemat sprzęgieł w trakcie działania biegu 1 neutralnego, bez blokowania sprzęgieł, fig. 10c przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - schemat sprzęgieł w trakcie działania jednego z biegów wyższych, biegu 3, fig. 11 przedstawia przykład I wykonania urządzenia według wynalazku - rzut aksonometryczny elementu sterującego osadzonego obrotowo na elemencie zespolonym z ramą, fig. 12 przedstawia przykład II wykonania urządzenia według wynalazku - przekrój poprzeczny przekładni w rzucie aksonometrycznym, fig. 13 przedstawia przykład II wykonania urządzenia według wynalazku - rzut aksonometryczny pokazujący sprzęgło przekładni, z wyrwaniami elementów: trybu średniego słonecznego, blokady odśrodkowej sprzęgła oraz elementu blokującego ruch obrotowy względem ramy, fig. 14a przedstawia przykład II wykonania urządzenia według wynalazku - schemat łańcucha kinematycznego w trakcie działania jednego z biegów wyższych, biegu 3, fig. 14b przedstawia przykład II wykonania urządzenia według wynalazku - schemat łańcucha kinematycznego w trakcie działania biegu 1 neutralnego, bez blokowania sprzęgieł, fig. 14c przedstawia przykład II wykonania urządzenia według wynalazku - schemat łańcucha kinematycznego w trakcie działania jednego z biegów wyższych, biegu 4, fig. 15 przedstawia przykład III wykonania

urządzenia według wynalazku – schemat łańcucha kinematycznego, fig. 16 przedstawia przykład IV wykonania urządzenia według wynalazku – schemat łańcucha kinematycznego.

Przykład I

Przekładnia planetarna rowerowa trójbiegowa umieszczona po prawej stronie piasty ramy rowerowej, przekazująca siłę napędową nadawaną przez mięśnie ludzkie z korb pedałów na zębatkę przednią roweru.

W przykładzie I wykonania przekładni według wynalazku ukazanego na fig. 1 przekładnia planetarna wyposażona jest w dwa tryby słoneczne **1** duży i **2** mały, zamontowane względem siebie obrotowo oraz dwa zespoły trybów satelitarnych **3** dużych i **4** małych, przy czym każdy zespół trybów satelitarnych współpracuje z jednym trybem słonecznym, a każdy tryb słoneczny współpracuje z jednym zespołem trybów satelitarnych.

Zespół trybów satelitarnych jest uwidoczniiony na fig. 4, gdzie tryby **3a**, **3b**, **3c**, **3d**, **3e**, **3f** stanowią jeden zespół trybów satelitarnych. Tryby satelitarne zamontowane na wspólnej osi **5** trybów satelitarnych w sposób uniemożliwiający ich ruch obrotowy względem siebie stanowią blok trybów satelitarnych. Pojedynczy blok trybów satelitarnych w pierwszym przykładzie według wynalazku złożony jest z dwóch trybów satelitarnych, **3** dużego i **4** małego, które mają różne średnice i różne liczby zębów. Zespół trybów satelitarnych **3** dużych o większej średnicy przystosowany jest do pracy z trybem **6** członu biernego.

Osi **5** trybów satelitarnych zamocowane są w jarzmie **7**, które zamontowane jest poza piastą **9** ramy **10**, czyli poza przestrzenią określoną przez profil zamknięty tulei piasty **9**, w szczególności nie między punktami podparcia oski **12** korb pedałów o piastę **9**, w szczególności w postaci łożysk **11L** i **11R**. Jarzmo **7** zamontowane jest w sposób sztywny na osce **12** korb pedałów. Jarzmo **7** połączone jest w sposób sztywny również z korbą **13** pedała. Połączone ze sobą w sposób sztywny elementy: jarzmo **7**, oska **12** korb pedałów oraz korby **13** pedałów stanowią razem mechanizm **8** korbowy, zaprezentowany na fig. 5.

Jarzmo **7** zawiera elementy **71** mocujące, połączone w sposób sztywny z pierścieniem **15** łączącym osi **5** trybów satelitarnych. Pierścień **15** pełni też rolę lewej ściany obudowy przekładni oraz jest zamontowany w sposób obrotowy w stosunku do trybu **6** członu biernego, połączonego dalej w sposób sztywny z zębatką **16**, przystosowaną do współpracy z łańcuchem.

Na osce **12** korb pedałów mechanizmu **8** korbowego zamontowane jest swoją podstawą **17a** w sposób sztywny sprzęgło **17** jednokierunkowe, przedstawione na fig. 6. Sprzęgło **17** jednokierunkowe jest połączone swoją częścią **17b** zewnętrzną w sposób sztywny z zębatką **16**. Część **17b** zewnętrzną zamontowana jest w sposób umożliwiający tej zębatce **16** większą prędkość obrotową od prędkości obrotowej mechanizmu **8** korbowego, przy kierunku obrotu korb **13** pedała w trakcie napędzania roweru przy jeździe do przodu. Współpracę podstawy **17a** i części **17b** zewnętrznej sprzęgła **17** jednokierunkowego zapewniają zapadki **17c**, opasane sprężynkami **17d**.

Przekładnia zawiera element **18** zespolony z ramą **10**, który jest połączony w sposób sztywny z ramą **10** poprzez piastę **9**. Piasta **9** jest połączona w sposób sztywny z pozostałymi elementami ramy **10** i ma formę poziomej tulei, w której środku znajdują się punkty podparcia dla oski **12** korb pedałów w formie łożysk **11L** i **11R**.

Na elemencie **18** zespolonym z ramą **10** w sposób sztywny zamontowane są elementy **19** blokujące ruch obrotowy względem ramy **10**, które mają postać bloków z lekkiego materiału i pozostają w niezmięnionej pozycji wobec ramy **10**. Na elemencie **18** zespolonym z ramą **10** osadzone jest sprzęgło **20** dwukierunkowe przymusowe złożone z blokad **201** odśrodkowych i sprężynek **202** ściągających, które współpracuje z elementem **22** sterującym. Elementy **19** blokujące ruch obrotowy względem ramy **10** stanowią punkt oparcia dla blokad **201** odśrodkowych w trakcie, gdy blokują one ruch obrotowy trybu słonecznego **1** dużego.

Osadzone na elemencie **18** zespolonym z ramą **10** sprzęgło **21** ma budowę analogiczną do budowy sprzęgła **20**, składa się z blokad **211** odśrodkowych i sprężynek **212** ściągających oraz również współpracuje z elementem **22** sterującym. Sprzęgło **21** jest przystosowane do współpracy z trybem słonecznym **2** małym.

Element **22** sterujący jest zamontowany obrotowo względem elementu **18** zespolonego z ramą **10**, połączony sprężyną **23** z tym elementem i obracany poprzez pociąganie lub zwalnianie linki **24** sterowniczej.

Blokady **201** i **211** odśrodkowe i tryby słoneczne **1** i **2** są przystosowane do wzajemnego blokowania się poprzez wyposażenie w styczne powierzchnie ściernie lub ząbkowane. Sprzęgła **20** i **21**

umożliwiają blokowanie ruchu obrotowego trybów słonecznych **1** i **2** względem ramy **10** w obu kierunkach, w szczególności nie są sprzęgłami jednokierunkowymi.

Działanie przekładni planetarnej w pierwszym przykładzie wykonania pokazano na fig. 8-10. Fig. 8 zawiera schemat łańcucha kinematycznego przekładni, na którym pokazany został mechanizm **8** korbowy, złożony z połączonych w sposób sztywny ośki **12** korb pedałów, jarzma **7** oraz korb **13** pedałów. Korby **13** pedałów wyposażone są na swoich końcach w pedały **25**. Między osią **12** korb pedałów a zębatką **16** zamontowane jest sprzęgło **17** jednokierunkowe. Zębatka **16** połączona jest w sposób sztywny z trybem **6** członu biernego, który przystosowany jest do współpracy z trybami satelitarnymi **3** dużymi, połączonymi w sposób sztywny z trybami satelitarnymi **4** małymi w ramach bloku trybów satelitarnych. Na piaście **9** ramy **10** zamontowane są sprzęgła **20** i **21** współpracujące z trybami słonecznymi **1** dużym i **2** małym.

Figury 9a, 9b i 9c obrazują proces zmiany biegu z 2 na 3, w trakcie której przekładnia pracuje też na biegu 1 neutralnym.

Figura 9a zawiera schemat łańcucha kinematycznego przekładni w trakcie działania biegu 2, gdy tryb słoneczny **2** mały jest unieruchomiony względem ramy **10** za pomocą sprzęgła **21**. Moment obrotowy mechanizmu **8** korbowego jest przekazywany na tryby satelitarne **3** duże, a następnie na tryb **6** członu biernego i zębatkę **16**.

Po odblokowaniu ruchu obrotowego trybu słonecznego **2** małego względem ramy **10** moment obrotowy przekazywany jest z mechanizmu **8** korbowego na tryb **6** członu biernego, za pośrednictwem sprzęgła **17** jednokierunkowego, co uwidocznione jest na fig. 9b. Działa w tym momencie bieg 1 neutralny.

Po zablokowaniu ruchu obrotowego trybu słonecznego **1** dużego względem ramy **10** za pomocą sprzęgła **20**, w trakcie działania biegu **3**, moment obrotowy przekazywany jest z mechanizmu **8** korbowego na tryb satelitarny **4** mały, który jest połączony w sposób sztywny w ramach bloku trybów satelitarnych z trybem satelitarnym **3** dużym, z którego moment obrotowy przekazywany jest na tryb **6** członu biernego, co uwidocznione jest na fig. 9c.

Przy założeniu identycznego modułu zęba wszystkich trybów przekładni, dla liczby zębów: tryb słoneczny **1** duży – 60 zębów, tryb słoneczny **2** mały – 48, tryb satelitarny **3** duży – 27 zębów, tryb satelitarny **4** mały – 15 zębów, tryb **6** członu biernego – 102 zęby, uzyskiwane relacje prędkości obrotowej trybu **6** członu biernego względem mechanizmu **8** korbowego wynoszą: dla biegu 1 neutralnego – 100%, dla biegu 2 – 147%, dla biegu 3 – 206%. Wszystkie biegi poza biegiem 1 neutralnym, z uwagi na swoje przełożenia, będą zbiorczo nazywane biegami wyższymi.

W trakcie działania przekładni sprzęgło **17** jednokierunkowe przekazuje moment obrotowy z mechanizmu **8** korbowego na tryb **6** członu biernego w trakcie pracy biegu 1 neutralnego oraz w środkowej fazie zmiany biegów wyższych, czyli po odblokowaniu jednego ze sprzęgieł **20** lub **21** trybu słonecznego **1** lub **2**, a przed zablokowaniem innego sprzęgła **20** lub **21** trybu słonecznego **1** lub **2**.

W celu blokowania trybów słonecznych **1** i **2** względem elementu **18** zespolonego z ramą **10** używane są sprzęgła **20** i **21**. Na fig. 10a, 10b i 10c uwidocznione są stany sprzęgieł **20** i **21** w trakcie zmiany między biegami wyższymi, zmiany z biegu 2 na bieg 3. Przekładnia według przykładu I zawiera sprzęgła **20** i **21** odśrodkowe rozporowe, których blokady **201** i **211** odśrodkowe są rozpychane poprzez element **22** sterujący w zależności od jego obrotu względem elementu **18** zespolonego z ramą **10**, poprzez przeciąganie linką **24** sterowniczą. Fig. 10a pokazuje element **22** sterujący wychylony w sposób, który skutkuje wypchnięciem blokady **211** odśrodkowej na zewnątrz, w kierunku trybu słonecznego **2** małego, co skutkuje zablokowaniem tego trybu względem ramy **10** oraz działaniem biegu 2 przekładni, co jest pokazane na schemacie na fig. 9a. Fig. 10b pokazuje element **22** sterujący w pozycji środkowej, w której żadna z blokad **201** i **211** odśrodkowych sprzęgieł **20** lub **21** nie jest wypchnięta na zewnątrz, co skutkuje swobodnym obrotem trybów słonecznych **1** i **2** względem ramy **10** oraz przenoszeniem momentu obrotowego z mechanizmu **8** korbowego na zębatkę **16** poprzez sprzęgło **17** jednokierunkowe i pracę biegu 1 neutralnego przekładni, co jest pokazane na schemacie na fig. 9b. Blokady **201** i **211** odśrodkowe są ściągnięte do wewnątrz przez obejmujące je sprężynki **202** i **212** ściągające, przeprowadzone przez otwory **191** w elementach **19** blokujących ruch obrotowy względem ramy **10**. Fig. 10c pokazuje element **22** sterujący wychylony do pozycji, w której wypchnięte na zewnątrz są blokady **201** odśrodkowe, co skutkuje zablokowaniem trybu słonecznego **1** dużego względem ramy **10** i pracą biegu 3 przekładni, co jest pokazane na schemacie na fig. 9c.

Konstrukcja wynalazku według przykładu I pozwala na zastosowanie w celu niezależnie sterowanego blokowania ruchu obrotowego trybów słonecznych **1** dużego i **2** małego względem ramy **10** również szeregu innych znanych ze stanu techniki sprzęgieł środkowych lub odśrodkowych.

Przykład II

Przekładnia planetarna rowerowa czterobiegowa przekazująca siłę napędową nadawaną przez mięśnie ludzkie z korb pedałów na zębatkę przednią roweru.

W przykładzie II wykonania przekładni według wynalazku ukazanego na fig. 12 przekładnia planetarna wyposażona jest w trzy tryby słoneczne **1** duży, **26** średni i **2** mały, zamontowane względem siebie obrotowo oraz trzy zespoły trybów satelitarnych **3** dużych, **27** średnich i **4** małych. Tryby satelitarne zamontowane są na wspólnej osi **5** trybów satelitarnych w sposób uniemożliwiający ich ruch obrotowy względem siebie, w ramach bloku. Zespół trybów satelitarnych **3** dużych przystosowany jest do pracy z trybem **6** członu biernego, połączonego dalej z zębatką **16**.

Osi **5** trybów satelitarnych zamocowane są w jarzmie **7**, które zamontowane jest w sposób sztywny na ośce **12** korb pedałów. Jarzmo **7** połączone jest w sposób sztywny również z korbą **13** pedała.

W piaście **9** ramy **10** zamontowane są łożyska **28L** i **28R**. Miska **29** łożyska **28R** jest zamontowana w piaście **9** w sposób sztywny. Na fig. 13 pokazane są wyprowadzone ze ścianki bocznej miski **29** łożyska **28R** elementy **19** blokujące ruch obrotowy względem ramy **10**, o które opierają się blokady **301**, **311** i **321** odśrodkowe sprzęgieł **30**, **31**, **32** dwukierunkowych przekładni. Blokady **301**, **311**, **321** odśrodkowe są wypychane na zewnątrz w kierunku trybów słonecznych **1**, **26**, **2** w celu zablokowania ich ruchu obrotowego względem ramy **10** za pomocą pierścienia **33** sterującego, zamocowanego przesuwnie w elementach **19** blokujących, wzdłużnie względem osi **12** korb pedałów, w bieżniach **192**. Pierścień **33** sterujący jest wyposażony w kulkę **34** rozporową, która po wprowadzeniu jej w płaszczyznę pracy blokad **311** odśrodkowych powoduje ich wypchnięcie na zewnątrz, przeciwdziałając sprężynie **312** ściągającej, w kierunku trybu słonecznego **26** średniego. Skutkuje to obróceniem blokad **311** odśrodkowych zgodnie z kierunkiem obrotu trybu **26**, a następnie oparciem tej blokady **311** odśrodkowej o element **19** blokujący ruch obrotowy względem ramy **10**, przez co następuje zablokowanie ruchu obrotowego trybu słonecznego **26** średniego i uruchomienie biegu **3** przekładni, co zostało pokazane na schemacie na schemacie na fig. 14a. Pierścień **33** sterujący jest przeciągany wzdłużnie w bieżniach **192** przez linki **35** w kierunku piasty **9** oraz odpychany przez sprężynę **36** sterującą od miski **29** łożyska **28R**, poprzez oparcie o podkładkę **291**. Sprzęgła **30** i **32** pracują w sposób analogiczny do sprzęgła **31**.

Działanie przekładni planetarnej w pierwszym przykładzie wykonania pokazano na fig. 14a-14c, które obrazują proces zmiany między biegami wyższymi, z biegu z 3 na 4, w trakcie której przekładnia pracuje też na biegu 1 neutralnym.

Figura 14a zawiera schemat łańcucha kinematycznego przekładni w trakcie działania biegu 3, gdy ruch obrotowy trybu słonecznego **26** średniego jest zablokowany względem ramy **10** poprzez sprzęgło **31**. Moment obrotowy przekazywany jest z mechanizmu **8** korbowego na tryby satelitarne **27** średnie, które są połączone w sposób sztywny w ramach bloku trybów satelitarnych z trybami satelitarnymi **3** dużymi, z których moment obrotowy przekazywany jest na tryb **6** członu biernego.

Po odblokowaniu ruchu obrotowego trybu słonecznego **26** średniego względem ramy **10** moment obrotowy przekazywany jest z mechanizmu **8** korbowego na tryb **6** członu biernego, za pośrednictwem sprzęgła **17** jednokierunkowego, co uwidocznione jest na fig. 14b. Działa w tym momencie bieg 1 neutralny.

Po zablokowaniu ruchu obrotowego trybu słonecznego **1** dużego względem ramy **10** za pomocą sprzęgła **30**, w trakcie działania biegu 4, moment obrotowy mechanizmu **8** korbowego jest przekazywany na tryby satelitarne **4** małe, które są połączone w sposób sztywny w ramach bloku trybów satelitarnych z trybami satelitarnymi **3** dużymi, z których moment obrotowy przekazywany jest na tryb **6** członu biernego, co uwidocznione jest na fig. 14c.

W trakcie działania przekładni sprzęgło **17** jednokierunkowe przekazuje moment obrotowy z mechanizmu **8** korbowego na tryb **6** członu biernego w trakcie pracy biegu 1 neutralnego oraz w środkowej fazie zmiany biegów wyższych, czyli po odblokowaniu jednego ze sprzęgieł **30**, **31** lub **32** trybów słonecznych **1**, **26** lub **2**, a przed zablokowaniem innego sprzęgła **30**, **31** lub **32** trybu słonecznego **1**, **26** lub **2**.

Przykład III

Przekładnia planetarna rowerowa pięciobiegowa umieszczona po prawej stronie piasty ramy rowerowej, przekazująca siłę napędową nadawaną przez mięśnie ludzkie z korb pedałów na zębatkę przednią roweru.

W przykładzie III wykonania przekładni według wynalazku ukazanego na fig. 15 przekładnia planetarna wyposażona jest w tryby słoneczne **1**, **26**, **37**, **2** i przystosowane do pracy z nimi tryby satelitarne **4**,

27, 38, 3. Tryby satelitarne **3** duże, o największej średnicy, przystosowane są do współpracy z trybem **6** członu biernego, połączonego w sposób sztywny z zębatką **16**. Tryby słoneczne **1, 26, 37, 2** zamontowane są w sposób obrotowy na sprzęgłach **39, 40, 41, 42** dwukierunkowych przymusowych środkowych, które pozwalają na blokowanie ruchu obrotowego trybów słonecznych **1, 26, 37, 2** względem ramy **10**.

Przekładnia zawiera mechanizm **8** korbowy, złożony z osi **12** korb pedałów, korb **13** pedałów oraz jarzma **7**, przy czym jarzmo **7** jest połączone sztywno z korbą **13** pedała. Przekładnia według przykładu III zawiera sprzęgło **43** jednokierunkowe zamontowane swoją podstawą **43a** na korbie **13** pedała oraz połączone w sposób sztywny swoją częścią **43b** zewnętrzną z zębatką **16**. Sprzęgło **43** jednokierunkowe przekazuje moment obrotowy z mechanizmu **8** korbowego na zębatkę **16** gdy ruch obrotowy względem ramy żadnego z trybów słonecznych **1, 26, 37, 2** nie jest zablokowany przez sprzęgła **39, 40, 41, 42**.

Umieszczenie sprzęgła **43** jednokierunkowego wokół jarzma **7**, w przestrzeni między korbą **13** pedała a trybami satelitarnymi, pozwala na umieszczenie trybów satelitarnych i słonecznych w bliskości korby **13** pedała, a dalej od piasty **9**. Dzięki dosunięciu mechanizmu przekładni do korby **13** pedała przekładnia zyskuje stabilne oparcie na korbie **13** oraz możliwe jest użycie czterech trybów słonecznych, co pozwala na uzyskanie wielu (pięciu) biegów.

Przykład IV

Przekładnia planetarna czterobiegowa, przekazująca siłę napędową z korb pedałów na zębatkę.

W przykładzie IV wykonania przekładni według wynalazku ukazanego na fig. 16 przekładnia planetarna wyposażona jest w mechanizm **8** korbowy, złożony z osi **12** korb pedałów, korb **13** pedałów oraz jarzma **7**, przy czym jarzmo **7** jest połączone w sposób sztywny z korbą **13** pedała. W jarzmie **7** osadzone są w sposób sztywny osi **44** trybów satelitarnych.

Przekładnia zawiera sprzęgło **45** jednokierunkowe, zamontowane swoją podstawą **45a** w sposób sztywny na ośkach **44** trybów satelitarnych. Część **45b** zewnętrzną sprzęgła **45** jednokierunkowego połączona jest w sposób sztywny z trybem **6** członu biernego, który jest przystosowany do pracy z trybami satelitarnymi **27** średnimi. Tryby satelitarne **4, 27, 3** współpracują z trybami słonecznymi **1, 26, 2**, które współpracują ze sprzęgłami **39, 40, 42** dwukierunkowymi. Tryb **6** członu biernego połączony jest w sposób sztywny z zębatką **46**, przystosowaną do pracy z pasem transmisyjnym.

Dzięki umieszczeniu sprzęgła **45** jednokierunkowego wokół piasty **9** możliwe jest umieszczenie w przestrzeni między korbą **13** pedała a piastą **9**, trybów słonecznych **1, 26, 2** o większej szerokości roboczej zębów, co pozwala przekładni na przenoszenie większych obciążeń z mechanizmu **8** korbowego na zębatkę **46**.

Wynalazek może być zastosowany w transmisji siły napędowej w rowerach lądowych i wodnych oraz w wózkach inwalidzkich. W szczególności wynalazek może być stosowany w rowerach lądowych, w których nie jest stosowana tylna przerzutka, w związku z czym nie jest konieczne przesuwanie boczne łańcucha rowerowego przy zmianie biegów, dzięki czemu jest możliwe użycie kołnierza ochronnego dla łańcucha. Układ napędowy roweru zawierający parę zębatek, jedną montowaną razem z przekładnią planetarną według wynalazku, a drugą montowaną przy tylnym kole, jest w rowerach miejskich estetycznie korzystniejszy od układu napędowego z przerzutkami i napinaczem łańcucha, z uwagi na bardziej tradycyjny wygląd. W rowerach lądowych, w których w piaście tylnego koła stosowana jest przekładnia o niskiej przekładniowej, użycie przekładni według wynalazku jako drugiej przekładni pozwala na znaczne zwiększenie rozpiętości przełożeń na taką, która pozwala rowerzyście na dobranie odpowiedniego przełożenia nawet przy bardzo różnych warunkach drogowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przekładnia planetarna zawierająca tryby słoneczne (**1, 2, 26, 37**), w liczbie dwóch lub więcej, oraz zespoły trybów satelitarnych (**3, 4, 27, 38**), w liczbie dwóch lub więcej, przy czym liczba trybów słonecznych (**1, 2, 26, 37**) i zespołów trybów satelitarnych (**3, 4, 27, 38**) jest taka sama, przy czym każdy zespół trybów satelitarnych (**3, 4, 27, 38**) współpracuje z jednym trybem słonecznym (**1, 2, 26, 37**), a każdy tryb słoneczny (**1, 2, 26, 37**) współpracuje z jednym zespołem trybów satelitarnych (**3, 4, 27, 38**), przy czym tryby satelitarne (**3, 4, 27, 38**) są zamontowane w sposób uniemożliwiający ich obrót względem siebie na ośkach (**5, 44**) trybów satelitarnych, połączonych z jarzmem (**7**), przy czym jeden z zespołów trybów satelitarnych (**3, 27**) jest przystosowany do pracy z trybem (**6**) członu biernego, przy czym tryby słoneczne (**1, 2, 26, 37**) są zamontowane względem siebie, mechanizmu (**8**) kor-

bowego i ramy (10) obrotowo, przy czym sprzęgła (20, 21, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 42) umożliwiają blokowanie ruchu obrotowego trybów słonecznych (1, 2, 26, 37) względem ramy (10) w obu kierunkach **znamienna tym**, że tryb (6) członu biernego połączony jest z mechanizmem (8) korbowym za pośrednictwem sprzęgła (17, 43, 45) jednokierunkowego, które przekazuje moment obrotowy z mechanizmu (8) korbowego na tryb (6) członu biernego w trakcie pracy biegu 1 neutralnego oraz w trakcie zmiany biegów wyższych, czyli po odblokowaniu jednego ze sprzęgieł (20, 21, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 42) trybu słonecznego (1, 2, 26, 37), a przed zablokowaniem innego sprzęgła (20, 21, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 42) trybu słonecznego (1, 2, 26, 37).

2. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera sprzęgła (20, 21, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 42) dwukierunkowe, przystosowane do pracy z trybami słonecznymi (1, 2, 26, 37).

3. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera sprzęgła (20, 21, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 42) przymusowe, przystosowane do pracy z trybami słonecznymi (1, 2, 26, 37).

4. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera sprzęgła (20, 21, 30, 31, 32, 39, 40, 41, 42) środkowe lub odśrodkowe, przystosowane do pracy z trybami słonecznymi (1, 2, 26, 37).

5. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera sprzęgła (20, 21, 30, 31, 32) wyposażone w blokady (201, 211, 301, 311, 321) odśrodkowe.

6. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera sprzęgła (20, 21, 30, 31, 32) wyposażone w blokady (201, 211, 301, 311, 321) odśrodkowe, które w trakcie działania sprzęgła (20, 21, 30, 31, 32) opierają się o elementy (19) blokujące ruch obrotowy względem ramy (10).

7. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera elementy (19) blokujące ruch obrotowy względem ramy (10).

8. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera elementy (19) blokujące ruch obrotowy względem ramy (10), zamontowane w sposób sztywny na elemencie (18) zespolonym z ramą (10).

9. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera elementy (19) blokujące ruch obrotowy względem ramy (10), zamontowane w sposób sztywny na misce (29) łożyska (28R), zamontowanej w sposób sztywny w piaście (9) ramy (10).

10. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera tryb (6) członu biernego sztywno połączony z zębatką (16, 46), zwłaszcza okalającą go.

11. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera tryb (6) członu biernego przystosowany do pracy z zespołem trybów satelitarnych (3) dużych, o największej średnicy.

12. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera tryb (6) członu biernego połączony z mechanizmem (8) korbowym za pośrednictwem sprzęgła (17, 43, 45) jednokierunkowego, które pozwala na obrót trybu (6) członu biernego szybszy, niż obrót mechanizmu (8) korbowego, przyjeździe roweru do przodu.

13. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera zespoły trybów satelitarnych (3, 4, 27, 38) składające się z 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 lub 9 trybów satelitarnych.

14. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera 2 tryby słoneczne (1, 2).

15. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera 3 tryby słoneczne (1, 2, 26).

16. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera 4 tryby słoneczne (1, 2, 26, 37).

17. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera tryby słoneczne (1, 2, 26, 37) zamontowane poza piastą (9) ramy (10).

18. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera jarzmo (7) zamontowane poza piastą (9) ramy (10).

19. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera jarzmo (7) połączone w sposób sztywny z ośką (12) korb pedałów.

20. Przekładnia planetarna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera jarzmo (7) połączone w sposób sztywny z korbą (13) pedała.

Rysunki

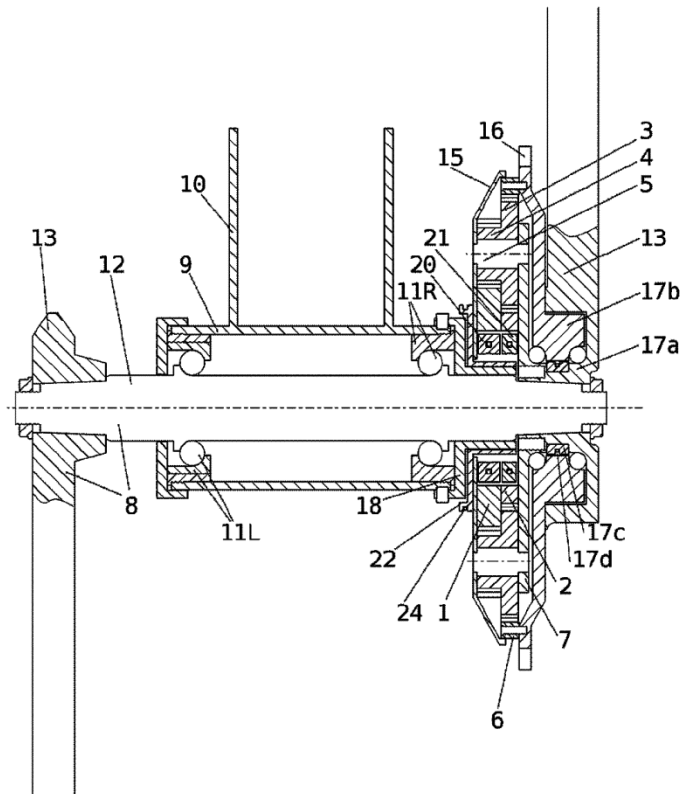


Fig. 1

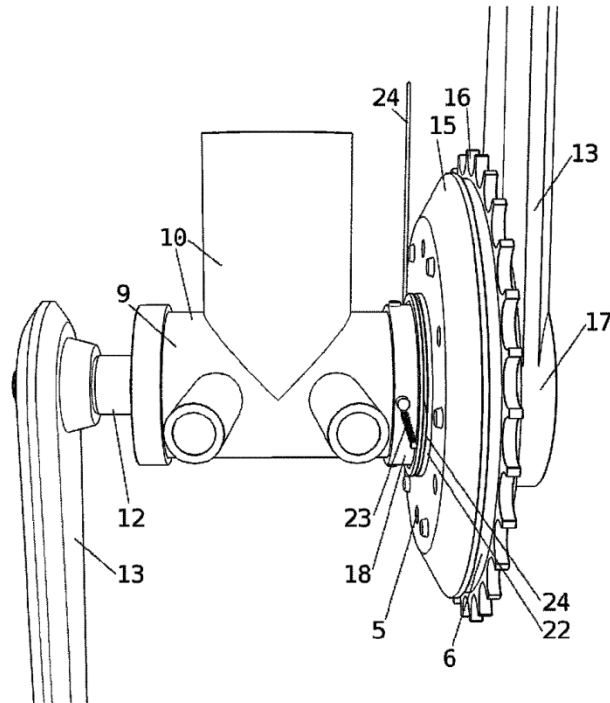


Fig. 2

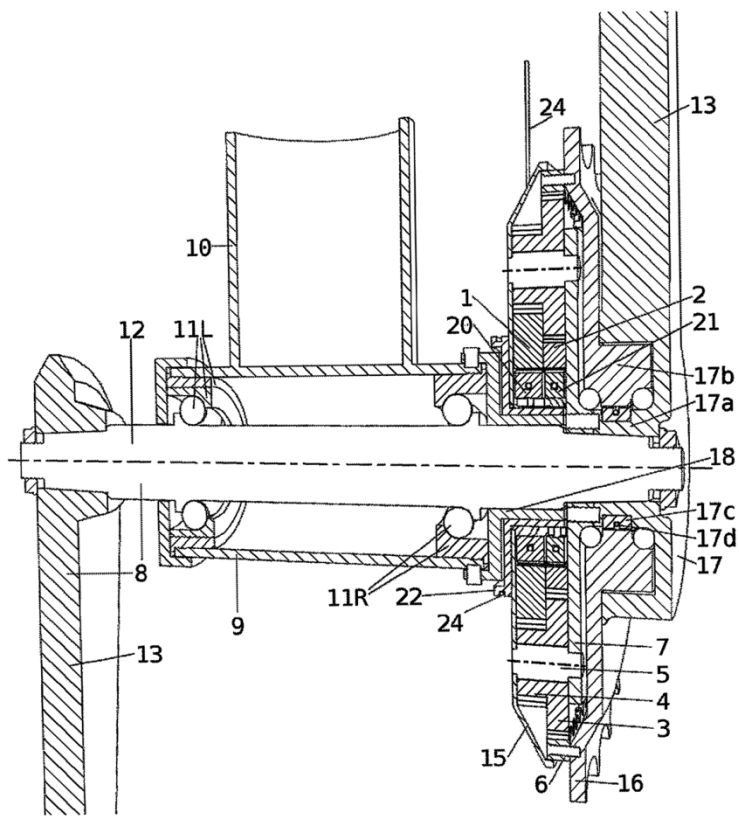


Fig. 3

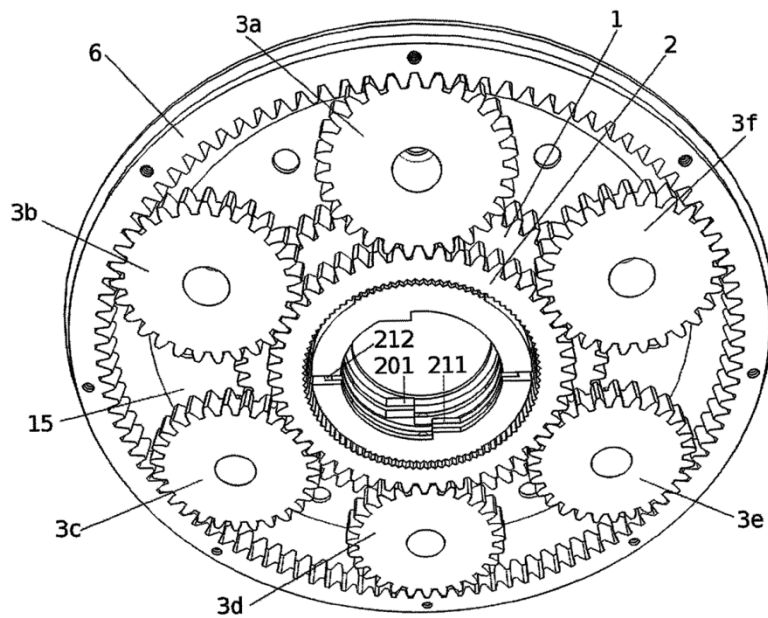


Fig. 4

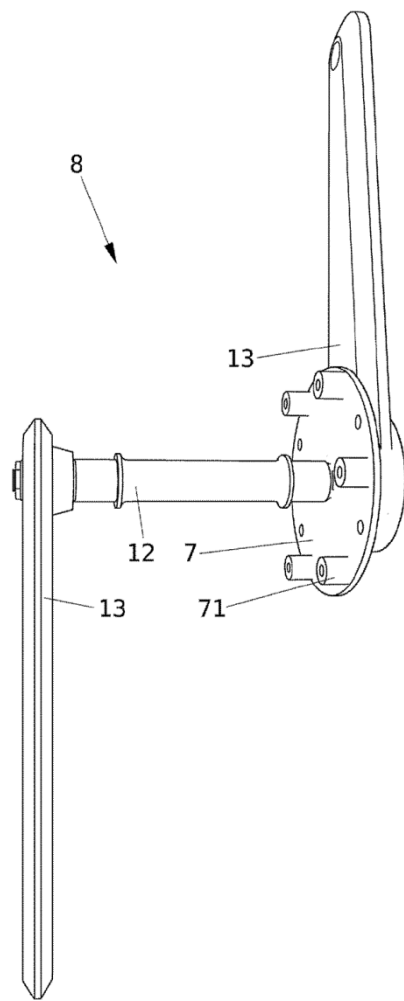


Fig. 5

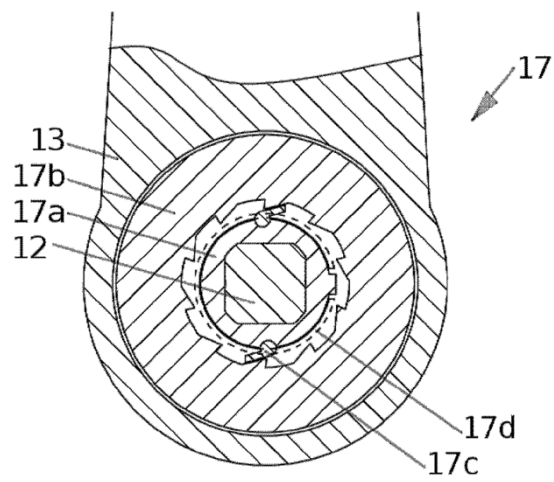


Fig. 6

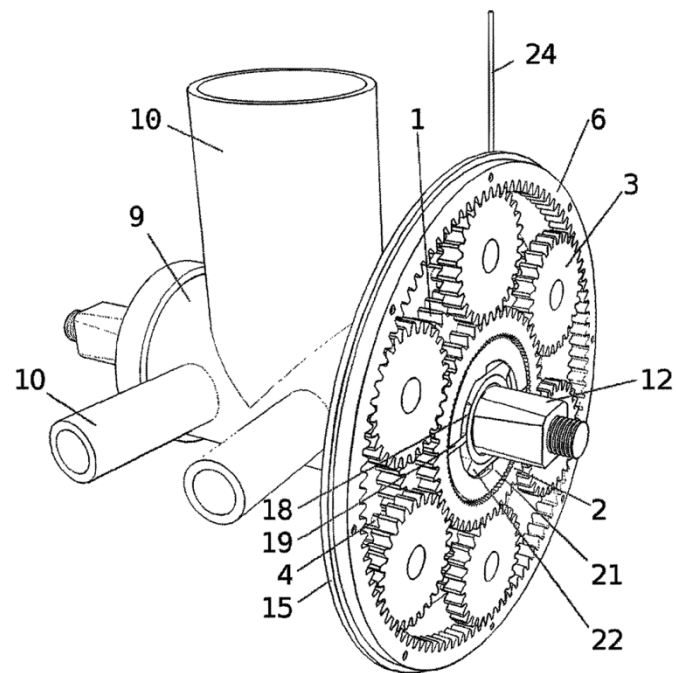


Fig. 7

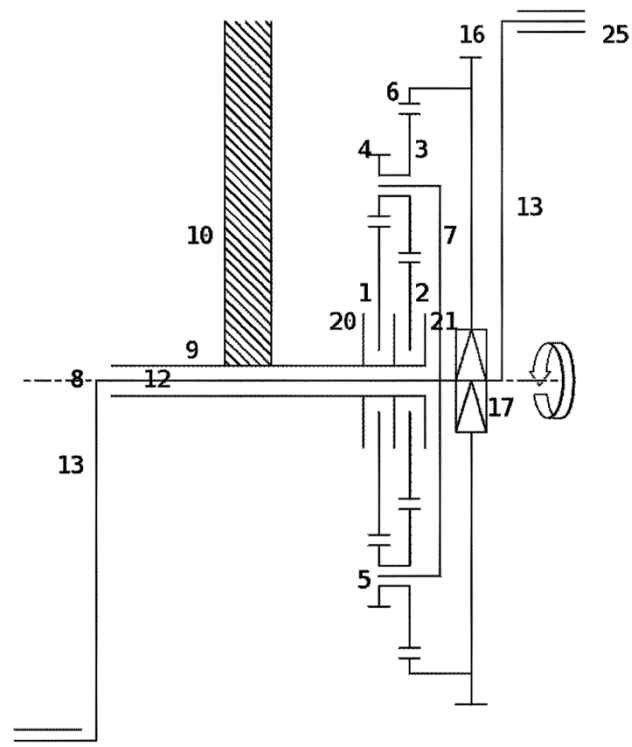


Fig. 8

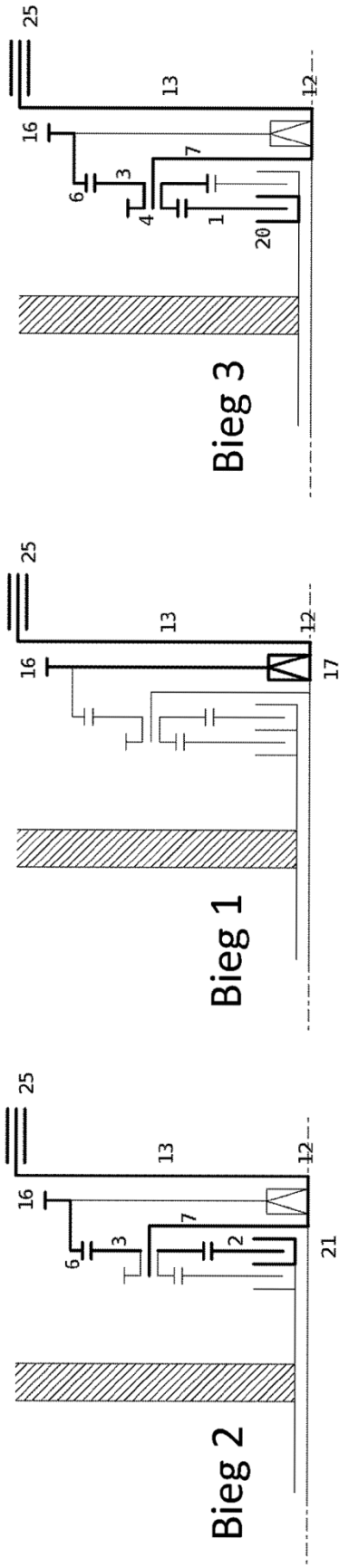


Fig. 9c

Fig. 9b

Fig. 9a

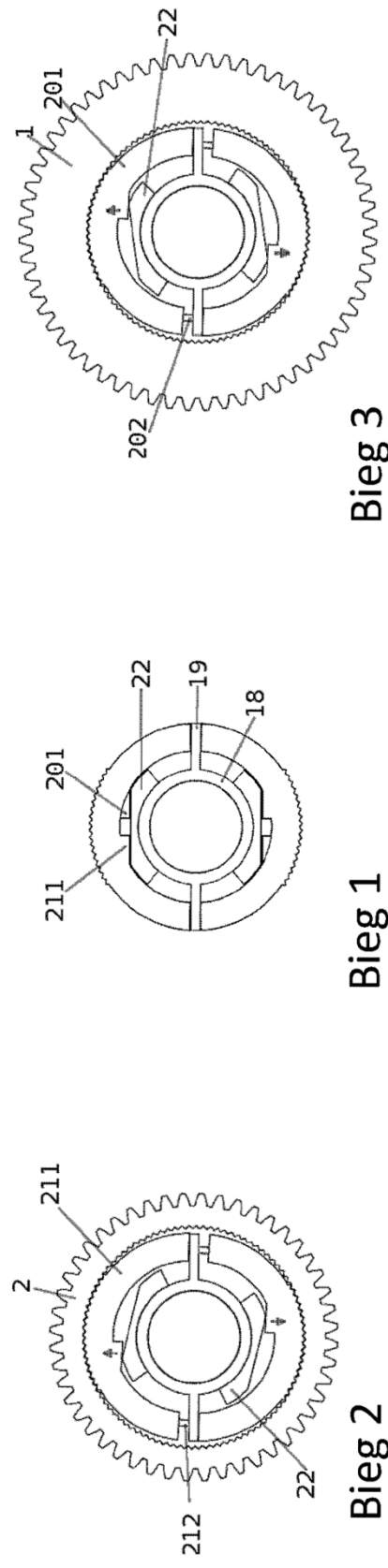


Fig. 10c

Fig. 10b

Fig. 10a

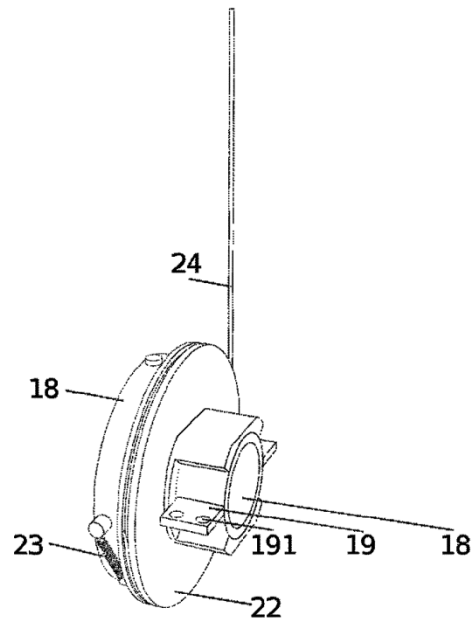


Fig. 11

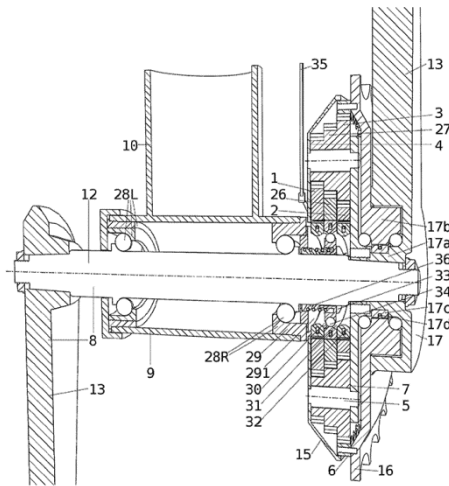


Fig. 12

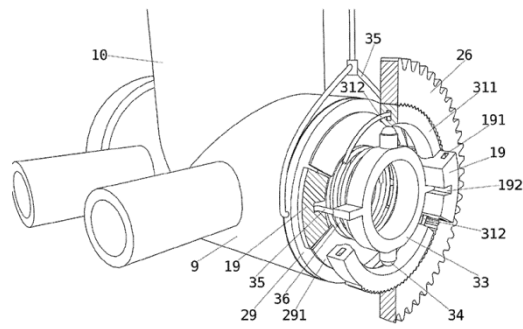


Fig. 13

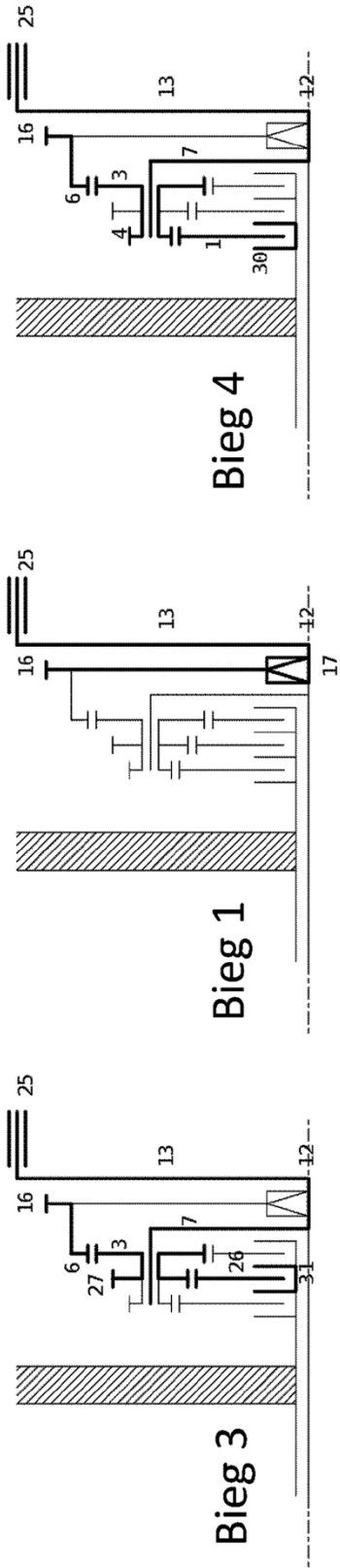


Fig. 14a

Fig. 14b

Fig. 14c

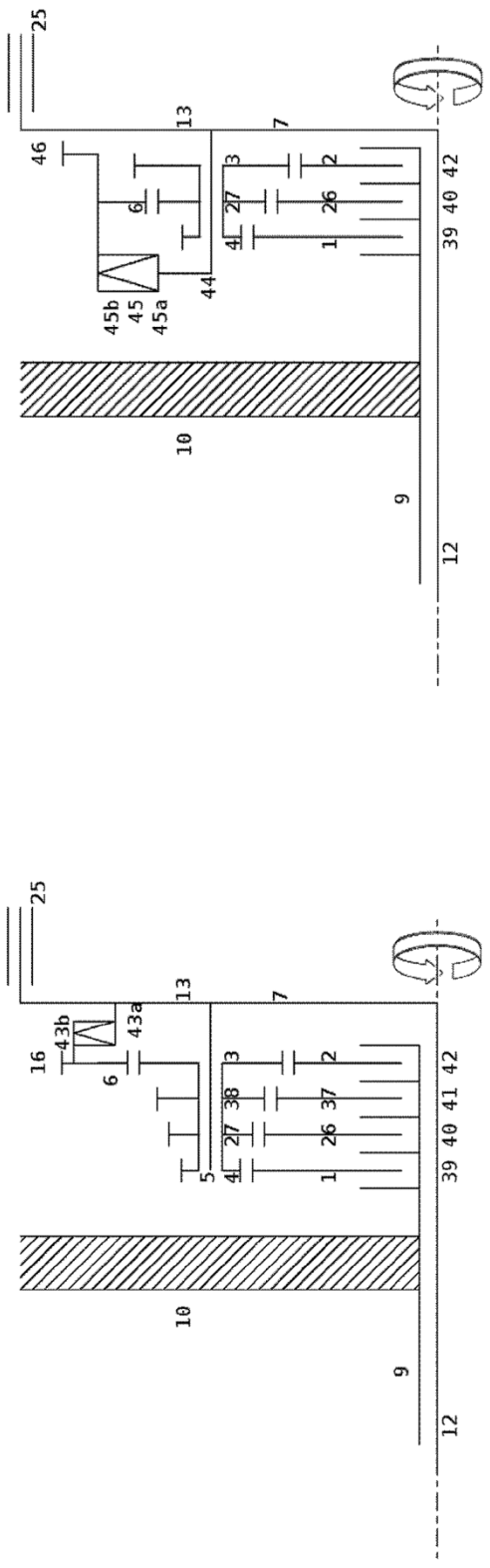


Fig. 15

Fig. 16

