

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

81380

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 14.12.1970 (P. 144984)

Pierwszeństwo: 15.12.1969 Republika
Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 15.03.1973

Opis patentowy opublikowano: 20.04.1976

MKP B62m 11/18

Int. Cl.² B62M 11/18

CZYTELNIJA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Fichtel & Sachs AG, Schweinfurt
(Republika Federalna Niemiec)

Automatycznie przełączana wielobiegowa piasta przekładniowa z przełożeniem co najmniej trójstopniowym

Przedmiotem wynalazku jest wielobiegowa piasta przekładniowa o przełożeniu co najmniej trójstopniowym i z automatyczną zmianą przełożeń składająca się z napędzanej tulei oraz z przekładni zawierającej zabierak, co najmniej n elementów sprzęgających, $n-1$ odśrodkowych przełączników przełożenia współpracujących z tymi elementami sprzęgającymi i $n-1$ planetarnych zestawów przekładniowych, przy czym n stanowi liczbę stopni przełożenia a wspomniane planetarne zestawy przekładniowe składają się z kół o uzębieniu wewnętrznym, kół obiegowych oraz kół centralnych.

Znana jest trójbiegowa piasta przekładniowa przełączana automatycznie pod działaniem siły ośrodkowej takiego samego typu jak wspomniano na wstępie. Piasta ta jest tak pomyślana, że posiada ona jeden bieg górski czyli przełożenie zmniejszające obroty, jedno przełożenie normalne 1 : 1 oraz jeden nadbieg. Inne konstrukcje przekładni tego typu nie są znane.

Niedogodnością wspomnianej znanej konstrukcji jest to, że mimo posiadania trzech przełożeń nie nadaje się ona do zastosowania w przypadkach gdy zbyt duże jest przełożenie zmniejszające a natomiast jest potrzebny więcej niż jeden nadbieg.

Celem wynalazku jest usunięcie tej niedogodności i opracowanie konstrukcji zaspakajającej wspomnianą potrzebę bez dodatkowego rozbudowywania piasty przekładniowej i bez konieczności wprowadzania dodatkowych utrudnień technologicznych przy jej wytwarzaniu. Cel ten osiągnięto według wynalazku przez skonstruowanie trójbiegowej piasty przekładniowej z jednym przełożeniem 1 : 1 oraz z dwoma nadbiegami, w której możliwość uzyskania takiego układu przełożeń osiągnięto przez to, że koła obiegowe $n-1$ planetarnych zestawów przekładniowych umieszczono na jednym wspólnym dla tych wszystkich kół wsporniku a w całej przekładni zastosowano $n-1$ kół o uzębieniu wewnętrznym przy czym każde z tych kół posiada inną średnicę podziałową.

Według dalszej cechy niniejszego wynalazku można koła obiegowe $n-1$ planetarnych zespołów przekładniowych zaopatrzyć w $n-1$ wieńców zębatach, przy czym jeden z tych wieńców zębatach zazębia się z kołem centralnym posiadającym jeszcze jeden dodatkowy wieniec zębaty.

Inna odmiana wykonania piasty według wynalazku polega na tym, że każdy z $n-1$ planetarnych zespołów przekładniowych posiada zamiast pojedynczych kół obiegowych po dwa osadzone równolegle względem siebie koła obiegowe zazębiające się z $n-1$ wieńcami zębatymi kół centralnych.

Zgodnie z wynalazkiem pomiędzy kołami o uzębieniu wewnętrznym a napędzaną tuleją piasty umieszczono znane elementy sprzęgające w ilości $n-1$, które to elementy wyposażono w $n-1$ odśrodkowych przełączników włączających i wyłączających sprzężenie. Jako elementy sprzęgające zastosowano sprzęgła jednokierunkowe, które zostały wykonane w postaci znanych mechanizmów zapadkowych.

Według innej cechy wynalazku zarówno ciężarki przełączników odśrodkowych jak też uruchamiane przez nie zapadki są umieszczone wychylnie na kołach wewnętrznych przekładni a współpracujące z zapadkami uzębienie zębatkowe jest wykonane na tulei piasty.

Możliwe jest również inne rozwiązanie konstrukcyjne a mianowicie takie, że zarówno ciężarki przełączników odśrodkowych jak też uruchamiane przez nie zapadki są umieszczone wychylnie na tulei piasty bądź na części połączonej z tą tuleją w sposób zabezpieczający przed obrotem a współpracujące z zapadkami uzębienie zapadkowe wykonane jest na kołach wewnętrznych przekładni. Przy takim rozwiązaniu konstrukcyjnym zaleca się, zarówno ze względów montażowych jak też ze względu na technologię wykonania, uzębienie zębatkowe przy kołach wewnętrznych wykonać w pierścieniach lub podobnych elementach połączonych z kołami wewnętrznymi w sposób zabezpieczający przed obrotem i ułożyskowanych wewnątrz tulei. W tym przypadku korzystnie jest wykonać połączenie pomiędzy kołami wewnętrznymi przekładni a elementami z uzębieniem zębatkowym jako połączenie kształtowe. W przypadku gdy uzębienie zębatkowe znajduje się na tulei piasty jest ono wykonane w znany sposób jako uzębienie wewnętrzne.

W wielobiegowych piastach przekładniowych według wynalazku, w których ciężarki przełączników odśrodkowych odchylane są na zewnątrz tulei piasty, zaleca się, zgodnie z dalszą cechą wynalazku, aby część konstrukcyjną służącą do osadzenia ciężarków i zapadek wykonać również w postaci tulei zabezpieczonej przed obrotem przez połączenie jej z tuleją piasty za pomocą pierścieniowej tarczy lub promieniowych mostków.

W wielobiegowej piastce przekładniowej według wynalazku o trzech stopniach przełożenia jedno koło o uzębieniu wewnętrznym jest ułożyskowane w tulei piasty a drugie koło z uzębieniem wewnętrznym na osi piasty, przy czym to ostatnie koło jest zabezpieczone przed obrotem względem tulei piasty przez połączenie go z tą tuleją za pomocą garnkowego członu pośredniego, zamocowanego do elementu, w którym osadzone są ciężarki i zapadki sprzęgieł. Jeszcze inna cecha konstrukcyjna trójbiegowej piasty według wynalazku polega na tym, że zarówno oba przełączniki odśrodkowe jak też napędzane od nich zapadki i współpracujące z tymi zapadkami uzębienie zapadkowe są umieszczone w pierścieniowej przestrzeni ograniczonej przez oba koła zębate o uzębieniu wewnętrznym.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na załączonym rysunku, na którym fig. 1 do 3 przedstawiają schematycznie pierwszy przykład wykonania, w którym przełączniki odśrodkowe działają w zależności od liczby obrotów pedałem, przy czym każda z trzech figur odpowiada innemu przełożeniu piasty, fig. 4 – również schematycznie drugi przykład wykonania, w którym zmiana przełożeń za pomocą przełączników odśrodkowych następuje w zależności od ilości obrotów tulei piasty, fig. 5 – trzeci przykład wykonania również pokazany schematycznie, w którym w odróżnieniu od obu poprzednich przykładów każdy planetarny zespół przekładniowy posiada własne koła obiegowe zazębiające się z odpowiednimi wiencami zębatymi kół centralnych, a fig. 6 – konstrukcję piasty przekładniowej odpowiadającej przykładowi z fig. 4 w przekroju wzdłużnym.

W trójbiegowej piastce przekładniowej, przedstawionej schematycznie na fig. 1 do 3 i przeznaczonej do rowerów lub podobnych pojazdów, na nieruchomej osi 1 piasty osadzone jest sztywno koło centralne 2 przekładni planetarnej składającej się ze wspornika 6 kół obiegowych, podwójnych kół obiegowych 3 oraz z dwóch kół 8 i 9 o uzębieniu wewnętrznym. Omawiany przykład wykonania dotyczy przekładni obiegowej z dwoma planetarnymi zespołami przekładniowymi, w której osadzone na wspólnym wsporniku 6 koła obiegowe obu zespołów przekładniowych są wykonane w postaci podwójnych kół zębatych 3. Te podwójne koła wyposażone są w dwa wieniec zębate 4 i 5. Wieniec zębaty 4 podwójnego koła obiegowego 3 zazębia się, w omawianym przykładzie wykonania piasty, zarówno z kołem wewnętrznym 8 jak i z kołem centralnym 2 podczas gdy wieniec zębaty 5 zazębia się z kołem wewnętrznym 9. Inną odmianę wykonania piasty według wynalazku można uzyskać gdy zamiast wienca zębatego 4 wieniec 5 koła obiegowego 3 będzie się obtaczał po odpowiednio większym kole centralnym. Wśród przykładów pokazanych na rysunkach rozwiązanie to zostało pominięte.

Wspornik 6 kół obiegowych jest połączony sztywno z zabierakiem 7. Na schematycznym rysunku czopy na których osadzone są koła obiegowe oznaczono ogólnie jako wsporniki tych kół. Należy tutaj podkreślić, że wsporniki mogą mieć postać czopów zamocowanych bezpośrednio do zabieraka 7 bądź też czopów zamocowanych do jakiegokolwiek innej części połączonej sztywno z zabierakiem 7. Zabierak 7 jest połączony z tuleją 11 piasty za pomocą sprzęgła jednokierunkowego w postaci zapadki 10. Oba koła 8 i 9 o uzębieniu wewnętrznym są sprzęgane z tuleją 11 piasty za pomocą sprzęgieł jednokierunkowych uruchamianych przełącznikami odśrodkowymi.

kowymi. Sprzęgła jednokierunkowe uruchamiane samoczynnie w zależności od liczby obrotów pedałami składają się z zapadek 12 lub 14 oraz z uzębień zapadkowych 13 lub 15. Zapadki 12 są uruchamiane przełącznikami odśrodkowymi posiadającymi ciężarki 16. Zarówno zapadki 12 jak też ciężarki 16 są osadzone na kole 8 o uzębieniu wewnętrznym. Na kole 9 o uzębieniu wewnętrznym osadzone są ciężarki i zapadki drugiego sprzęgła jednokierunkowego włączanego przy jednej liczbie obrotów pedałami. Ciężarki uruchamiające zapadki 14 drugiego sprzęgła jednokierunkowego są oznaczone odnośnikiem 17. Ciężarki 16 i 17 sięgają swymi występami osiowymi 18 poza zapadki 12 lub 14 i przy liczbie obrotów niższej od liczby obrotów zadziałania lub włączania danego sprzęgła uniemożliwiają zazębienie zapadek z uzębieniami zapadkowymi 13 lub 15. Liczba obrotów włączania sprzęgieł zależy od siły oddziaływania sprężyn powrotnych każdego z ciężarków 16 i 17.

Przykład wykonania przedstawiony na fig. 4 różni się od przedstawionego na fig. 1 do 3 tym, że przełączniki odśrodkowe uruchamiane są w zależności od liczby obrotów tulei piasty. Sprzęgło koła 8 o zębach wewnętrznych składa się zatem z uzębienia zapadkowego 19 na tym kole oraz z połączonej sztywno z tuleją 11 piasty obsady 20 ciężarków i zapadek. Sprzęgło to posiada podobnie jak w poprzednim przykładzie zapadki 12 oraz ciężarki 16 sterujące tymi zapadkami. Na kole 9 z uzębieniem wewnętrznym znajduje się również uzębienie zapadkowe 21 podczas gdy zapadki 14 i służące do ich sterowania ciężarki 17 są umieszczone w obsadzie połączonej sztywno z tuleją 11 piasty podobnie jak w poprzednim sprzęgle.

Przykład wykonania pokazany na fig. 5 różni się od przykładu pokazanego na fig. 1 do 3 tylko tym, że zamiast podwójnych kół obiegowych zastosowano oddzielne koła obiegowe o różnej średnicy podziałowej osadzone na wspólnym wsporniku i współpracujące z dwuwieńcowym kołem centralnym. Koła obiegowe 22 o większej średnicy zazębia się wieńcem 23 koła centralnego i kołem wewnętrznym 8 a koło obiegowe 24 o mniejszej średnicy zazębia się z wieńcem 25 koła centralnego oraz z kołem wewnętrznym 9.

Fog. 6 odpowiada przykładowi wykonania przedstawionemu schematycznie na fig. 4 i przedstawia konstrukcję piasty według tego przykładu wykonania. Ułożyskowany obrotowo na osi 1 piasty wspornik 6 wspólny dla wszystkich kół obiegowych jest połączony sztywno za pomocą uzębienia z zabierakiem 7. Zamiast podwójnych kół obiegowych zastosowano oddzielne koła obiegowe 26 i 27 osadzone sztywno na wałku 28 ułożyskowanym obrotowo we wsporniku 6 kół obiegowych. Wałek 28 ma zakończenie kształtowe 29 stykające się punktowo z powierzchnią czołową koła wewnętrznego 9 i ślizgające się po tej powierzchni. Zakończenie to służy do ustalenia położenia osiowego wałka 28. Koło obiegowe 26 obraca się po kole centralnym 2 i zazębia się z kołem wewnętrznym 8. Drugie koło obiegowe 27, osadzone sztywno na wałku 28 a tym samym połączone sztywno z kołem obiegowym 26, zazębia się z kołem wewnętrznym 9. Koło wewnętrzne 8 jest ułożyskowane obrotowo w tulei 11 piasty zaś koło wewnętrzne 9 na osi 1 piasty. Koło wewnętrzne 9 jest połączone, za pośrednictwem garnkowego elementu pośredniego 34 ułożyskowanego obrotowo w tulei 11 piasty, z przyporządkowanym mu uzębieniem zapadkowym 21. Koło to jest sprzęgnięte z elementem pośrednim 34 za pomocą sprzęgła kołowego 35 a element pośredni 34 połączony jest za pomocą drugiego sprzęgła kłowego z pierścieniem 32 wyposażonym od wewnątrz w uzębienie zapadkowe 21. Koło wewnętrzne 8 jest połączone sztywno, za pomocą sprzęgła kłowego 31 z pierścieniem 30 posiadającym wewnętrzne uzębienie zapadkowe 19.

Zarówno ciężarki 16 i 17 jak też za ich pośrednictwem uruchamiane zapadki 12 i 14 są usytuowane wychylnie na pierścieniach 36 i 38. Pierścień 36 ułożyskowany obrotowo na kole wewnętrznym 9, służący jako oparcie dla ciężarka 16 i zapadki 12 jest połączony za pomocą promieniowego sprzęgła kłowego 37 z pierścieniem 20 zamocowanym sztywno do tulei 11 piasty a pierścień 38 służący jako oparcie dla ciężarków 17 i zapadek 14 jest połączony sztywno takim samym sprzęgłem kłowym 39 z kołnierзовym występem 40 tulei 11. Ciężarki 16 i 17 współpracują swymi osiowymi występami 18 z zapadkami 12 i 14. Jeśli oba sprzęgła jednokierunkowe są wyłączone, to jest jeśli zapadki 12 i 14 są za pomocą ciężarków 16 i 17, utrzymywane w położeniu niezazębnionym względem uzębienia zębatkowego 19 i 21, napęd tulei 11 odbywa się poprzez umieszczone pomiędzy wspornikiem 6 kół obiegowych i tuleją 11, sprzęgło jednokierunkowe 10 wykonane również w postaci mechanizmu zapadkowego.

Działanie automatycznej przekładni według wynalazku zostanie poniżej opisane w powołaniu się na fig. 1 do 3 na przykładzie zastosowania przekładni do roweru.

Na fig. 1 przedstawione jest normalne położenie piasty przekładniowej. Przy przełożeniu normalnym oba odśrodkowe przełączniki sprzęgieł są wyłączone to znaczy, że ciężarki 16 i 17 znajdują się w położeniu spoczynkowym w związku z tym, że za pomocą swych występów osiowych 18, zapadki 12 i 14 obu sprzęgieł w położeniu niezazębnionym względem uzębienia zębatkowego 13 i 15. Siła napędowa jest przenoszona z zabieraka 7 przez sprzęgło jednokierunkowe 10 bezpośrednio na tuleję 11 piasty.

Jeśli prękość jazdy roweru, przez zwiększenie liczby obrotów pedałami, wzrośnie i odpowiednia ilość obrotów wymagana dla włączenia pierwszego lub drugiego sprzęgła, zostanie przekroczona, dane sprzęgło zostaje włączone podczas gdy drugie również sterowane siłą odśrodkową pozostaje wyłączone. Które ze sprzęgieł przy przełączaniu na następny bieg, zostaje włączone jest tylko sprawą rozwiązania konstrukcyjnego piasty. Można więc uzyskać albo pierwszy albo drugi nadbieg. Przyjmując sytuację w której oba przełączniki odśrodkowe sprzęgieł są tak zaprojektowane, że najpierw swoje położenie spoczynkowe opuszcza ciężarek 17 przez co uwalnia zapadkę 14 to wtedy napęd przenoszony jest z zabieraka 7 przez małe koło obiegowe, czyli wieniec zębaty 5 ma małe koło wewnętrzne 9 a z niego poprzez zapadkę 14 na tuleję 11 piasty. Szybciej obracająca się tuleja 11 piasty przewyższa swą prędkością prędkość sprzęgła zapadkowego 10 i sprzęgło to przestaje działać jako pośredniczące w przenoszeniu siły napędowej ponieważ jest sprzęgłem jednokierunkowym. Teraz zapadka 12 osadzona na kole wewnętrznym 8 obraca się szybciej niż zapadka 14 na skutek czego ciężarek uniemożliwia zazębienie się jej z uzębieniem zapadkowym 15. Przy dalszym zwiększeniu obrotów pedałami można tylko jeszcze osiągnąć drugą prędkość przełączającą, przy której następuje włączenie drugiego nadbiegu. W tym przypadku również zaczyna działać drugi przełącznik odśrodkowy tak, że oba sprzęgła jednokierunkowe zostają włączone. Przy włączeniu tego drugiego nadbiegu siła napędowa przenoszona jest z zabieraka 7 poprzez duże koło obiegowe to jest przez wieniec zębaty 4, na duże koło wewnętrzne 8 a z niego poprzez teraz zazębianą zapadkę 12 na tuleję 11. W związku z tym oba wolniej obracające się mechanizmy zapadkowe 10 i 14 przestają działać jako sprzęgła przenoszące napęd.

Działanie piast przekładniowych przedstawionych na fig. 4 do 6 jest takie same jak opisane już działanie piasty przedstawionej na fig. 1 do 3.

Wynalazek nie ogranicza się do podanych przykładów wykonania ale może być zrealizowany również w innych przykładach wykonania mieszczących się w ogólnych ramach istoty wynalazku. Można więc na przykład również zastosować przełączniki odśrodkowe z dwoma ciężarkami, z których każdy jest przyporządkowany jednej zapadce.

Zastrzeżenia patentowe

1. Automatycznie przełączana wielobiegowa piasta przekładniowa z przełożeniem co najmniej trójstopniowym, składająca się z napędzanej tulei piasty oraz z przekładni zawierającej zabierak, co najmniej n elementów sprzęgających, $n-1$ odśrodkowych przełączników przełożenia współpracujących z tymi elementami sprzęgającymi i $n-1$ planetarnych zestawów przekładniowych, przy czym n stanowi liczbę stopni przełożenia a wspomniane planetarne zestawy przekładniowe składają się z kół o uzębieniu wewnętrznym, z n a m i e n n a t y m, że koła obiegowe (3) $n-1$ planetarnych zestawów przekładniowych osadzone są na jednym wspólnym wsporniku (6) a sama przekładnia zawiera $n-1$ kół (8, 9) o uzębieniu wewnętrznym, których średnice podziałowe są różne.

2. Piasta przekładniowa według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że koła obiegowe (3) planetarnych zestawów przekładniowych posiadają po $n-1$ wieńców zębatach (4, 5) przy czym każdy z tych wieńców (4, 5) zazębia się z jednym wieńcem zębatym koła centralnego (2).

3. Piasta przekładniowa według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że każdy z $n-1$ planetarnych zestawów przekładniowych posiada pojedyncze, równoległe względem siebie rozmieszczone koła obiegowe (22, 24) zazębiające się z kołem centralnym (2) posiadającym tylko jeden wieniec zębaty.

4. Piasta przekładniowa według zastrz. 1 do 3, z n a m i e n n a t y m, że pomiędzy kołami (8, 9) o uzębieniu wewnętrznym a tuleją (11) piasty są umieszczone elementy sprzęgające w ilości $n-1$ wyposażone w odśrodkowe przełączniki służące do włączania i wyłączania tych elementów sprzęgających.

5. Piasta przekładniowa według zastrz. 1 i 4, z n a m i e n n a t y m, że zarówno ciężarki (16, 17) przełączników odśrodkowych jak również uruchamiane przez te przełączniki zapadki (12, 14) umieszczone są wychylnie na kołach (8 lub 9) o uzębieniu wewnętrznym a współpracujące z zapadkami (12, 14) uzębienie zapadkowe (13, 15) znajduje się na tulei (11) piasty.

6. Piasta przekładniowa według zastrz. 1 i 4, z n a m i e n n a t y m, że zarówno ciężarki (16, 17) przełączników odśrodkowych jak również uruchamiane przez te przełączniki zapadki (12, 14) umieszczone są wychylnie na tulei (11) piasty lub na częściach (20, 36) połączonych sztywno z tą tuleją a współpracujące z zapadkami (12, 14) uzębienia zapadkowe (19, 21) znajdują się na kołach (8, 9) o uzębieniu wewnętrznym.

7. Piasta przekładniowa według zastrz. 6, z n a m i e n n a t y m, że uzębienia zapadkowe na kołach (8, 9) o uzębieniu wewnętrznym wykonane są w pierścieniach (30, 32) złożyskowanych obrotowo w tulei (11) piasty i połączonych sztywno z kołami (8, 9).

8. Piasta przekładniowa według zastrz. 7, z n a m i e n n a t y m, że sztywne połączenie pomiędzy pierścieniami (30, 32) i kołami (8, 9) o użebieniu wewnętrznym mają postać połączeń kształtowych.

9. Piasta przekładniowa według zastrz. 1 do 8, z n a m i e n n a t y m, że uzębienia zębatkowe (13, 15, 19, 21) współpracujące z uruchamianymi pod wpływem siły odśrodkowej zapadki (12, 14) mają postać uzębień wewnętrznych.

10. Piasta przekładniowa według zastrz. 1 do 4 i 6, z n a m i e n n a t y m, że część służąca do pomieszczenia ciężarków i zapadek ma postać tulei (36) połączonej sztywno z tuleją (11) piasty za pomocą promieniowego mostka lub kołowego pierścienia (20).

11. Piasta przekładniowa według zastrz. 10, z n a m i e n n a t y m, że tuleja (36) jest ułożyskowana obrotowo na osi (1) piasty lub na nałożonym na tę oś kole (9) o uzębieniu wewnętrznym.

12. Piasta przekładniowa według zastrz. 10 i 11, z n a m i e n n a t y m, że jedno koło (8) o uzębieniu wewnętrznym jest ułożyskowane obrotowo w tulei (11) piasty a drugie koło (9) o uzębieniu wewnętrznym również obrotowo na osi (1) piasty, przy czym to ostatnie koło (9) jest połączone sztywno z pierścieniem (32) posiadającym uzębienie zapadkowe, z pomocą garnkowego elementu pośredniego (34).

13. Piasta przekładniowa według zastrz. 10 do 12, z n a m i e n a t y m, że w pierścieniowej przestrzeni utworzonej przez koła (8, 9) o uzębieniu wewnętrznym umieszczony jest jeden z przełączników odśrodkowych z ciężarkiem (16) oraz sterowana od tego przełącznika zapadka (12) jak również współpracujące z tą zapadką uzębienie zapadkowe (19).

Fig. 1

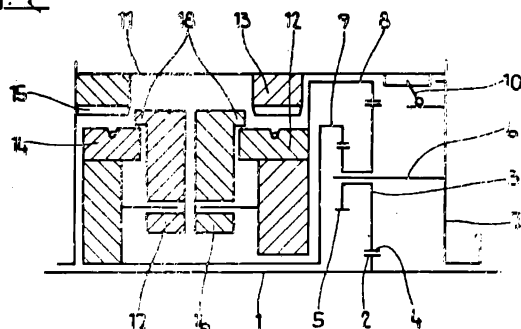


Fig. 2

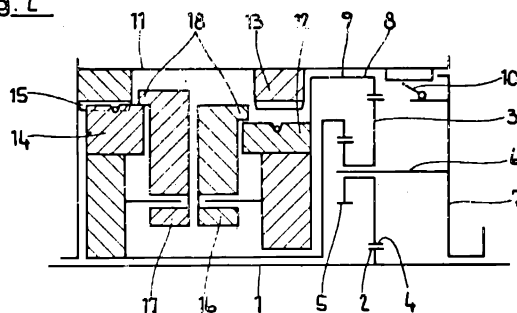


Fig. 3

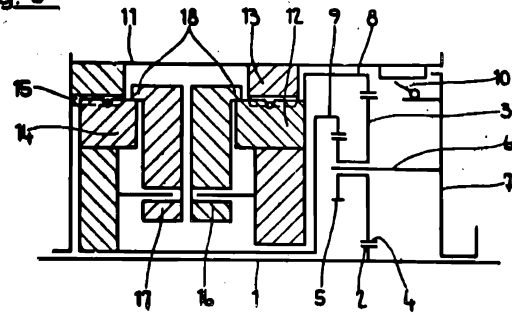


Fig. 4

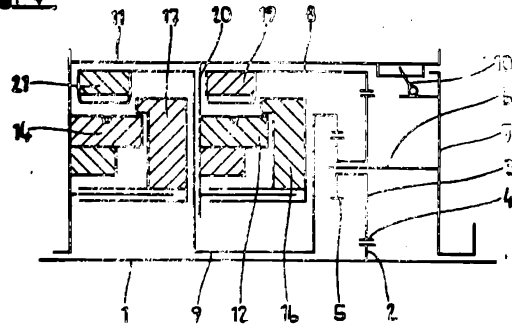


Fig. 5

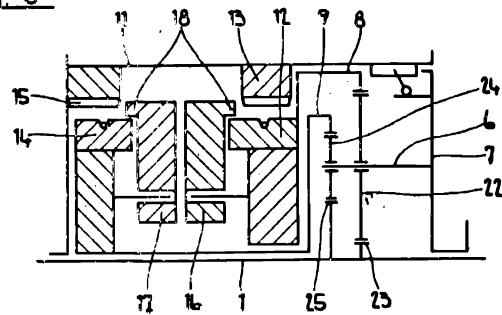


Fig. 6

