

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236730**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428126**

(22) Data zgłoszenia: **11.12.2018**

(51) Int.Cl.

**F16H 3/08 (2006.01)**

**F16H 61/04 (2006.01)**

**B60K 17/02 (2006.01)**

**F16D 21/06 (2006.01)**

(54) **Zespół napędowy miejskiego samochodu osobowego z zautomatyzowaną,  
mechaniczną skrzynią przekładniową**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**15.06.2020 BUP 13/20**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**08.02.2021 WUP 03/21**

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,  
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PIOTR BERA, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Małgorzata Geissler**

**PL 236730 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zespół napędowy miejskiego samochodu osobowego wyposażonego w zautomatyzowaną mechaniczną skrzynię przekładniową. Zespół złożony jest ze sprzęgła tarczowego i skrzyni przekładniowej z automatycznie przełączanymi pierwszym i drugim biegiem.

Bardzo duże natężenie ruchu samochodowego – szczególnie w obszarach gęstej zabudowy starych miast – wymaga od kierowcy samochodu miejskiego z manualną, mechaniczną skrzynią przekładniową częstej zmiany biegów najniższych, co jest męczące i istotnie obniża komfort jazdy. Problem ten w tanich, miejskich samochodach osobowych, z mechaniczną skrzynią przekładniową producenci starają się rozwiązać przez częściową automatyzację przełożenia w zakresie pracy sprzęgła i przełączania pierwszego i drugiego biegu.

Zautomatyzowane mechaniczne skrzynie przekładniowe są rozwiązaniami względnie tanimi, a samo przekazanie mocy odbywa się przy możliwie najmniejszych stratach, zwłaszcza w porównaniu do skrzyń automatycznych z przekładnią hydrokinetyczną – co ma istotne znaczenie w samochodach wyposażonych w silniki o małej mocy. Znane są konstrukcje zautomatyzowanych skrzyń biegów stosowane w samochodach Fiat Dualogic, Dacia Easy-R, Peugeot ETG5, Toyota x-shift MultiMode, Opel Easytronic 3.0. Każda z tych konstrukcji jest rozwinięciem skrzyni manualnej i wykorzystuje do sterowania sprzęgłem oraz zmianą biegów siłowniki elektryczne lub elektro-hydrauliczne. Jednak żadne z tych rozwiązań nie zapewnia nieprzerwanego przenoszenia momentu obrotowego na koła jezdne – podobnie jak to występuje w skrzyniach manualnych.

Jedno z najprostszych rozwiązań tego rodzaju konstrukcji przedstawione w opisie DE4212324 polega na zastosowaniu dwubiegowej skrzyni, w której pierwszy i drugi bieg włączane są przez przyporządkowane każdemu z nich sprzęgło cierne załączane manualnie lub przy zautomatyzowaniu sterowane zewnętrznym siłownikiem z elektronicznego urządzenia zarządzającego. Przekładnia ma wał napędzany z zębatymi kołami zdawczymi, które trwale zazębione są z kołami odbiorczymi łożyskowanymi na wale odbiorczym i sprzęgane z nim naprzemiennie przez dwa sprzęgła cierne. Sprzęgła zabudowane są między kołami odbiorczymi obu biegów. Moment obrotowy z wału odbiorczego przekazywany jest przez parę kół zębatych na wał wyjściowy. Przy zmianie biegów w takim rozwiązaniu występuje jednak chwilowa przerwa w przenoszeniu momentu, ze skutkiem szarpnięcia pojazdu zwłaszcza przy dynamicznym przyspieszaniu.

Znane są także zautomatyzowane zespoły napędowe, zawierające dwa sprzęgła tarczowe i przekładnię z dwoma współosiowo łożyskowanymi wałami, przedstawione m.in. w EP 1 226 376 B1. Na wale wewnętrznym osadzone są zdawcze koła zębate biegów parzystych a na wale sprzęgłowym biegów nieparzystych. Koła zdawcze są trwale zazębione z odbiorczymi kołami zębatymi zamocowanymi na wale wyjściowym wyprowadzonym na zewnątrz skrzyni zdawczym kołem zębatym przekładni. Załączanie poszczególnych biegów dokonywane jest przez synchronizatory przesuwane wódkami napędzanymi przez siłowniki sterowane z elektronicznego urządzenia zarządzającego.

Znane są również rozwiązania zautomatyzowanych przekładni mechanicznych, w których nie występują przerwy w dostarczaniu momentu obrotowego na koła pojazdu przy zmianie biegów – przykładowo z materiałów firmy Bosch skrzyni oznaczonej symbolem 7H-AMT oraz firmy ZF Friedrichshafen AG według opisu wynalazku DE 102010030570, przeznaczonej dla autobusu miejskiego. Korzystny efekt uzyskany jest dzięki współpracy silnika spalinowego z elektrycznym. Silnik elektryczny wspomaga silnik spalinowy w trakcie przyspieszania, może samodzielnie realizować napęd pojazdu, a w trakcie zmiany biegów, gdy sprzęgło cierne zostaje rozłączone silnik elektryczny dostarcza moment obrotowy na koła poprzez wał pośredni – co ogranicza do minimum nieprzyjemne dla pasażerów szarpnięcia pojazdu wywołane zmianą siły napędowej.

Zadaniem niniejszego wynalazku jest opracowanie zespołu przeniesienia napędu dla samochodu miejskiego z zautomatyzowaną, wielobiegową mechaniczną skrzynią przekładniową o prostej konstrukcji, a która zapewni nieprzerwalne przenoszenie momentu obrotowego na koła w trakcie zmiany biegów z pierwszego na drugi i z drugiego na trzeci i poprawi komfort jazdy. Jazda i częste zmiany tych biegów występują głównie w ruchu miejskim, a towarzyszące im największe siły napędowe na kołach i różnice prędkości obrotowej między tymi biegami wymagają dłuższego czasu na wyrównanie prędkości obrotowej silnika z tarczą sprzęgłową.

Rozwiązanie według wynalazku ma wiele cech wspólnych z powyżej opisanymi znanymi zespołami napędowymi i złożona jest ze sprzęgła tarczowego i skrzyni przekładniowej, w której pierwszy i drugi bieg załączane są przez przyporządkowane im dwa sprzęgła oraz synchronizatory przesuwane

wodzikami przez zewnętrzny siłownik sterowany z elektronicznego urządzenia zarządzającego oraz w której pozostałe biegi od trzeciego do najwyższego załączane są manualnie. Ponadto skrzynia również posiada dwa współosiowo łożyskowane napędowe wały: wewnętrzny i sprzęgłowy z osadzonymi na nim zdawczymi kołami zębatymi poszczególnych biegów, trwale zazębione z odbiorczymi kołami zębatymi, które zamocowane są na wale wyjściowym zakończonym zdawczym kołem zębatym przekładni, wyprowadzonym na zewnątrz obudowy skrzyni.

Istota wynalazku polega na tym, że sprzęgło tarczowe ma oprawę sprzęgła rozbudowaną w tulejowe zakończenie współosiowo obejmujące wał sprzęgłowy oraz które jest wprowadzone w sąsiadującą ścianę obudowy skrzyni, gdzie osadzone jest na nim pierwsze jednokierunkowe sprzęgło, sterowane elektromagnetycznie oraz zintegrowane ze zdawczym kołem zębatym biegu pierwszego. Wał wewnętrzny jednym końcem jest sztywno połączony z kołem zamachowym, dalej wewnątrz wału sprzęgłowego łożyskowany obrotowo, a na drugim końcu ma koło cierne drugiego jednokierunkowego sprzęgła, sterowanego elektromagnetycznie oraz zintegrowanego ze zdawczym kołem zębatym biegu drugiego. Czopem końcowym wał wewnętrzny łożyskowany jest w przeciwległej ścianie obudowy skrzyni biegów. Zdawcze koła zębate pozostałych biegów łożyskowane są na wale sprzęgłowym między zdawczymi kołami zębatymi biegu pierwszego i drugiego, oraz załączane są manualnie przez synchronizatory przesuwane wodzikami.

Korzystnym jest wykonanie zespołu, w którym koło zamachowe sprzęgła tarczowego jest kołem dwumasowym, złożonym ze sztywno połączonej z wałem silnika masy pierwotnej oraz z łożyskowanej współosiowo w tarczy masy wtórnej masy wtórnej. Masy pierwotna i wtórna sprzężone są ze sobą przez zespół sprężyn naciskowych, zabudowanych między nimi w gniazdach wykonanych na przylegających, czołowych powierzchniach obu mas i usytuowanych stycznie do okręgu. W osi masy wtórnej zamocowany jest koniec wału wewnętrznego a w tarczy sprzęgła wał sprzęgłowy.

Korzystnym jest również, by pierwsze i drugie jednokierunkowe sprzęgła biegu pierwszego i drugiego były aktywowane elektromagnetycznie przez cewki osadzone po zewnętrznej stronie, w ściankach obudowy przekładni.

Celowym jest także wykonanie, w którym sprzęgło tarczowe ma sprężynę tarczową sterowaną wysprężlikiem w postaci hydraulicznego siłownika tłokowego, który zamocowany jest cylindrem do obudowy przekładni współosiowo z zakończeniem oprawy sprzęgła, wału sprzęgłowego i wału wewnętrznego.

Zespół napędowy według wynalazku wyjaśniony jest opisem przykładowego wykonania pokazanego na rysunku, którego poszczególne figury przedstawiają:

Fig. 1 – przekrój zespołu napędowego prowadzony przez osie sprzęgła, wału wewnętrznego, sprzęgłowego i wyjściowego,

Fig. 2 – przekrój osiowy przez wał wewnętrzny i sprzęgłowy z zdawczymi kołami zębatymi, elementami załączającymi biegi i jednokierunkowymi sprzęgłami,

Fig. 3 – przekrój osiowy przez pierwsze jednokierunkowe sprzęgło w położeniu rozłączonym,

Fig. 4 – przekrój według linii A-A oznaczonej na Fig. 3,

Fig. 5 – przekrój osiowy przez drugie jednokierunkowe sprzęgło, w położeniu załączonym,

Fig. 6 – przekrój według linii B-B oznaczonej na Fig. 5,

na kolejnych figurach przedstawione są schematy kinematyczne zespołu napędowego, na których linią grubą wyróżniono elementy aktywne w przenoszeniu momentu obrotowego w charakterystycznych dla wynalazku fazach:

Fig. 7 – poprzedzającej ruszanie i jazdę na pierwszym biegu,

Fig. 8 – poprzedzającej zmianę biegu z pierwszego na drugi,

Fig. 9 – jazdy na drugim biegu,

Fig. 10 – poprzedzającej zmianę biegu z drugiego na trzeci,

Fig. 11 – jazdy na trzecim biegu.

W poniższym opisie zostały połączone informacje o budowie z działaniem zespołu napędowego podczas jazdy na pierwszym, drugim i trzecim biegu, co w powiązaniu z rysunkiem jest w pełni zrozumiałe dla konstruktora przekładni samochodowych. Moment obrotowy z wału korbowego silnika 1 jest przenoszony na sztywno połączoną z nim śrubami 3 masę pierwotną 2 dwumasowego koła zamachowego i dalej za pośrednictwem sprężyn naciskowych 5 na masę wtórnią 4. Następnie na połączoną z masą wtórnią 4 za pomocą śrub 16 oprawę sprzęgła 15 i dalej na tarczę dociskową 18. Między tarczą dociskową 18 a masą wtórnią 4 koła zamachowego znajduje się tarcza sprzęgła 12 z okładzinami ciernymi 13, która jest osadzona na wale sprzęgłowym 10 za pośrednictwem połączenia wielowypustowego 11.

Moment obrotowy jest dalej przenoszony przez wał sprzęgłowy 10 i następnie za pośrednictwem wybranych: piast synchronizatora danego biegu 35, 43, 55, 67, tulei przesuwnych 36, 44, 56 i 68 i wieńców zębatych 33, 41, 53, 61, 65, 73 na zdawcze koła zębate 32, 40, 52, 60, 64, 72 wału sprzęgłowego 10, które są trwale zazębione z odbiorczymi kołami zębatymi 78, 79, 80, 81, 82, 83, osadzonymi na wale wyjściowym 77. Natomiast w trakcie zmiany biegu z pierwszego na drugi i z drugiego na trzeci, kiedy sprzęgło tarczowe 4, 12, 13, 15, 18, 19 zostaje rozłączone, moment obrotowy jest przekazywany na wał wyjściowy 77 skrzyni inną drogą. W przypadku biegu pierwszego: poprzez tulejowe zakończenie 17 rozbudowanej oprawy sprzęgła 15 na elementy blokujące 28 pierwszego sprzęgła jednokierunkowego (Fig. 3), zintegrowanego ze zdawczym kołem zębatym pierwszego biegu 32, a w przypadku biegu drugiego: poprzez wał wewnętrzny 6 i zintegrowane z nim koło cierne 8 na elementy blokujące 48 drugiego jednokierunkowego sprzęgła (Fig. 5), zintegrowanego ze zdawczym kołem zębatym biegu drugiego 40.

W trakcie ruszania pojazdu (Fig. 7) moment obrotowy jest przenoszony z tarczy sprzęgła 12 za pośrednictwem połączenia wielowypustowego 11 na wał sprzęgłowy 10 i dalej za pośrednictwem piasty synchronizatora biegu pierwszego 35, tulei przesuwnej 36 i wieńca zębatego 33 na zdawcze koło zębate pierwszego biegu 32, które przekazuje moment obrotowy na współpracujące z nim odbiorcze koło zębate biegu pierwszego 78 przekazujące moment obrotowy na połączony z nim trwale wał wyjściowy 77 i dalej na zdawcze koło zębate przekładni 84. Przebieg mocy jest w takiej sytuacji analogiczny do klasycznej manualnej skrzyni biegów.

Przed programowo zaplanowaną zmianą biegu z pierwszego na drugi (Fig. 8) zostaje podane napięcie zasilające na cewkę załączającą pierwszego jednokierunkowego sprzęgła 31 (Fig. 3), co skutkuje załączeniem elementów blokujących 28, które zaczynają dotykać tulejowego zakończenia oprawy 17. Następnie łożysko wyciskowe 23, sterowane układem hydraulicznym wysprężlika 24, 25, 26, oddziałując na końce rozciętej sprężyny talerzowej 19 rozłącza napęd przenoszony przez sprzęgło tarczowe 12, 13. W tym momencie następuje samoczynne zablokowanie elementów blokujących 28 pierwszego jednokierunkowego sprzęgła 28, 29, 30, 31 biegu pierwszego, które w tym momencie przenosi cały moment obrotowy przekazywany przez oprawę sprzęgła 15.

Samochód dalej przyspiesza i sygnał pomiaru prędkości przetworzony w – niewidocznych na rysunku – elektronicznym urządzeniu zarządzającym i silowniku inicjuje przesunięcie w prawo wódzika 39 (Fig. 8). Połączone z nim widełki 38 synchronizatora biegu pierwszego powodują przesunięcie w prawo tulei przesuwnej 36 i rozłączenie zdawczego koła zębatego pierwszego biegu 32 od wału sprzęgłowego 10. Jednocześnie, widełki 46 – także trwale połączone z wódzikiem 39 – przesuwają się w prawo i powodują dosunięcie tulei przesuwnej 44 na wieniec zębaty 41 zdawczego koła zębatego biegu drugiego 40. W tej chwili tarcza sprzęgła 12 zmniejsza swoją prędkość obrotową zgodnie z przełożeniem biegu drugiego i obraca się z mniejszą prędkością obrotową niż masa wtórna 4 koła zamachowego i tarcza dociskowa 18. Napęd jest wciąż przenoszony przez oprawę sprzęgła 15, załączone pierwsze jednokierunkowe sprzęgło 28, 29, 30, 31 i parę kół zębatych biegu pierwszego 32 i 78 (Fig. 8).

Następnie w układzie hydraulicznym wysprężlika 24, 25, 26 sygnałem z elektronicznego urządzenia zarządzającego zostaje zmniejszone ciśnienie (Fig. 9), łożysko wyciskowe 23 przemieszcza się w prawo, jednocześnie tarcza dociskowa 18 zaczyna się przemieszczać w lewo dociskając tarczę sprzęgła 12 z okładzinami ciernymi 13 do masy wtórnej 4 koła zamachowego. Na tym etapie moment obrotowy silnika jest przenoszony zarówno przez pierwsze jednokierunkowe sprzęgło 28, 29, 30, 31 pierwszego biegu 32, 78 jak i sprzęgło tarczowe 12, 13 połączone wałem sprzęgłowym 10 z biegiem drugim 40, 79. W momencie, gdy siła docisku wzrośnie na tyle, że cały moment obrotowy jest przenoszony przez sprzęgło tarczowe, następuje programowe przymknięcie przepustnicy, celem zmniejszenia prędkości obrotowej silnika i wyrównanie z prędkością tarczy sprzęgłowej 12. W tym momencie pierwsze sprzęgło jednokierunkowe 28, 29, 30, 31 biegu pierwszego 32, 78 zaczyna się ślizgać, nie przenosi momentu obrotowego i może zostać deaktywowane poprzez zanik napięcia na cewce załączającej 31. Pojazd porusza się na biegu drugim (Fig. 9), a napęd przenoszony jest przez sprzęgło tarczowe 12, 13, wał sprzęgłowy 10, piastę synchronizatora 43 i koła zębate biegu drugiego 40 i 79.

Zmiana przełożenia z biegu drugiego na trzeci następuje w sposób analogiczny. Przed planowaną zmianą przełożenia z drugiego na trzeci (Fig. 10) zostaje załączone napięcie cewki załączającej 51 skutkujące aktywacją drugiego jednokierunkowego sprzęgła 48, 49, 50, 51 biegu drugiego 40, 79, elementy blokujące 48 opierają się o koło cierne 8 wału wewnętrznego 6. Następnie zostaje rozłączone sprzęgło tarczowe 12, 13 co automatycznie skutkuje samoczynnym załączeniem drugiego jednokierunkowego sprzęgła 48, 49, 50, 51. Mimo rozłączonego sprzęgła tarczowego 12, 13 napęd jest cały czas

przenoszony przez: wał wewnętrzny 6, zintegrowane z nim na końcu koło cierne 8, drugie jednokierunkowe sprzęgło 48, 49, 50, 51 i dalej na zintegrowane z nim zdawcze koło zębate biegu drugiego 40 i na odbiorcze koło zębate biegu drugiego 79. Wodzik 39 przesuwają się w lewo (Fig. 10) pociągając ze sobą widełki synchronizatora 46, które odłączają tuleję przesuwczą 44 od wieńca zębatego 41 zdawczego koła zębatego biegu drugiego 40. Następnie przesunięcie wodzika 58 powoduje połączenie wału sprzęgłowego 10 z wieńcem zębatym 53 zdawczego koła zębatego biegu trzeciego 52. Prędkość wału sprzęgłowego 10 i połączonej z nim tarczy sprzęgła 12 ulega zmniejszeniu. Napęd jest wciąż przenoszony przez wał wewnętrzny 6, załączone drugie jednokierunkowe sprzęgło 48, 49, 50, 51 i parę kół zębatych biegu drugiego 40, 79. Następnie w układzie hydraulicznym zostaje zmniejszone ciśnienie (Fig. 11), łożysko wyciskowe 23 przemieszcza się w prawo, jednocześnie tarcza dociskowa 18 zaczyna się przemieszczać w lewo dociskając tarczę sprzęgła 12 do masy wtórnej 4 koła zamachowego. Na tym etapie moment obrotowy silnika jest przenoszony zarówno przez drugie jednokierunkowe sprzęgło 48, 49, 50, 51 jak i sprzęgło tarczowe 12, 13 połączone z kołami zębatymi biegu trzeciego 52, 80. Jest to możliwe dzięki temu, że sprzęgło tarczowe 12, 13 pracuje w poślizgu. W momencie, gdy siła docisku sprężyny talerzowej 19 wzrośnie na tyle, że cały moment obrotowy jest przenoszony przez sprzęgło tarczowe 12, 13, następuje przymknięcie przepustnicy silnika, celem zmniejszenia prędkości obrotowej i wyrównanie jej z prędkością tarczy sprzęgła 12. Drugie jednokierunkowe sprzęgło 48, 49, 50, 51 biegu drugiego 40, 79 zaczyna się ślizgać, nie przenosi momentu obrotowego i może zostać deaktywowane poprzez zanik napięcia na cewce załączającej 51. Pojazd porusza się na biegu trzecim Fig. 11.

Zmiany biegów na kolejne wyższe: z trzeciego na czwarty, z czwartego na piąty i z piątego na szósty, odbywają się jak w normalnej, manualnie przełączalnej stopniowej skrzyni biegów, to znaczy, że w trakcie tych zmian przenoszenie momentu obrotowego na koła jest przerywane. Jednak wartości tych przełożeń są kilka razy mniejsze niż przełożenia biegu pierwszego i drugiego, dlatego przerwy w dostarczaniu momentu obrotowego na koła jezdne są mało uciążliwe dla pasażerów.

#### Wykaz oznaczeń na rysunku

- 1 – wał korbowy silnika,
- 2 – masa pierwotna koła zamachowego,
- 3 – śruba łącząca wał korbowy z masą pierwotną koła zamachowego,
- 4 – masa wtórna koła zamachowego,
- 5 – sprężyna naciskowa,
- 6 – wał wewnętrzny,
- 7 – połączenie wielowypustowe,
- 8 – koło cierne drugiego jednokierunkowego sprzęgła,
- 9 – łożysko masy wtórnej koła zamachowego,
- 10 – wał sprzęgłowy,
- 11 – połączenie wielowypustowe,
- 12 – tarcza sprzęgła,
- 13 – okładziny cierne,
- 14 – łożysko środkujące wał sprzęgłowy na wale wewnętrznym,
- 15 – oprawa sprzęgła,
- 16 – śruba łącząca oprawę sprzęgła w masę wtórną,
- 17 – tulejowe zakończenie oprawy sprzęgła,
- 18 – tarcza dociskowa sprzęgła,
- 19 – sprężyna talerzowa,
- 20 – pierścienie,
- 21 – kołek,
- 22 – tuleja dociskowa łożyska wyciskowego,
- 23 – łożysko wyciskowe,
- 24 – tłok wysprzęglika,
- 25 – cylinder wysprzęglika,
- 26 – przewód doprowadzający płyn,
- 27 – piasta pierwszego jednokierunkowego sprzęgła,
- 28 – element blokujący pierwszego jednokierunkowego sprzęgła,
- 29 – kołek ustalający element blokujący,
- 30 – sprężyna powrotna elementu blokującego,

- 31 – cewka załączająca pierwszego jednokierunkowego sprzęgła,
- 32 – zdawcze koło zębate pierwszego biegu
- 33 – wieniec zębaty połączenia z synchronizatorem biegu pierwszego,
- 34 – łożysko igiełkowe,
- 35 – piasta synchronizatora biegu pierwszego,
- 36 – tuleja przesuwna synchronizatora biegu pierwszego,
- 37 – synchronizator biegu pierwszego,
- 38 – widełki synchronizatora biegu pierwszego,
- 39 – wodzik widełek synchronizatora biegu pierwszego i drugiego,
- 40 – zdawcze koło zębate biegu drugiego,
- 41 – wieniec zębaty połączenia z synchronizatorem biegu drugiego,
- 42 – łożysko igiełkowe,
- 43 – piasta synchronizatora biegu drugiego,
- 44 – tuleja przesuwna synchronizatora biegu drugiego,
- 45 – synchronizator biegu drugiego,
- 46 – widełki synchronizatora biegu drugiego
- 47 – piasta drugiego jednokierunkowego sprzęgła,
- 48 – element blokujący drugiego jednokierunkowego sprzęgła,
- 49 – kołek ustalający element blokujący,
- 50 – sprężyna powrotna elementu blokującego,
- 51 – cewka załączająca drugie jednokierunkowe sprzęgło,
- 52 – zdawcze koło zębate biegu trzeciego,
- 53 – wieniec zębaty połączenia z synchronizatorem biegu trzeciego,
- 54 – łożysko igiełkowe,
- 55 – piasta synchronizatora biegu trzeciego i czwartego,
- 56 – tuleja przesuwna synchronizatora biegu trzeciego i czwartego,
- 57 – widełki synchronizatora biegu trzeciego i czwartego,
- 58 – wodzik widełek synchronizatora biegu trzeciego i czwartego,
- 59 – synchronizator biegu trzeciego,
- 60 – zdawcze koło zębate biegu czwartego,
- 61 – wieniec zębaty połączenia z synchronizatorem biegu czwartego,
- 62 – łożysko igiełkowe,
- 63 – synchronizator biegu czwartego,
- 64 – zdawcze koło zębate biegu piątego,
- 65 – wieniec zębaty połączenia z synchronizatorem biegu piątego,
- 66 – łożysko igiełkowe,
- 67 – piasta synchronizatora biegu piątego i szóstego,
- 68 – tuleja przesuwna synchronizatora biegu piątego i szóstego,
- 69 – widełki synchronizatora biegu piątego i szóstego,
- 70 – wodzik widełek synchronizatora biegu piątego i szóstego,
- 71 – synchronizator biegu piątego,
- 72 – zdawcze koło zębate biegu szóstego,
- 73 – wieniec zębaty połączenia z synchronizatorem biegu szóstego,
- 74 – łożysko igiełkowe,
- 75 – synchronizator biegu szóstego,
- 76 – łożysko wału wewnętrznego,
- 77 – wał wyjściowy,
- 78 – odbiorcze koło zębate biegu pierwszego,
- 79 – odbiorcze koło zębate biegu drugiego,
- 80 – odbiorcze koło zębate biegu trzeciego,
- 81 – odbiorcze koło zębate biegu czwartego,
- 82 – odbiorcze koło zębate biegu piątego,
- 83 – odbiorcze koło zębate biegu szóstego,
- 84 – zdawcze koło zębate przekładni,
- 85 – łożysko wału wyjściowego,
- 86 – obudowa skrzyni.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół napędowy miejskiego samochodu osobowego z zautomatyzowaną, mechaniczną skrzynią przekładniową, zawierający sprzęgło tarczowe (4, 12, 13, 15, 18, 19) i skrzynię przekładniową (86), w której pierwszy (32, 78) i drugi (40, 79) bieg załączane są przez przyporządkowane im dwa sprzęgła (28, 29, 30, 31 i 48, 49, 50, 51) oraz synchronizatory (37, 45) przesuwane wozdkiem (39) przez zewnętrzny siłownik sterowany z elektronicznego urządzenia zarządzającego, natomiast pozostałe biegi od trzeciego do najwyższego załączane są manualnie, ponad to posiadającą dwa współosiowo łożyskowane wały napędowe: wewnętrzny (6) i sprzęgłowy (10) z osadzonymi na nim zdawczymi kołami zębatymi poszczególnych biegów (32, 52, 60, 64, 72, 40), trwale zazębianymi z odbiorczymi kołami zębatymi (78, 80, 81, 82, 83, 79) zamocowanymi na wale wyjściowym (77), i który zakończony jest wyprowadzonym na zewnątrz obudowy skrzyni (86) zdawczym kołem zębatym przekładni (84), **znamienny tym**, że sprzęgło tarczowe (4, 12, 13, 15, 18, 19) ma oprawę sprzęgła (15) rozbudowaną w tulejowe zakończenie (17) obejmujące współosiowo wał sprzęgłowy (10) i które wprowadzone jest w sąsiadującą ścianę obudowy skrzyni (86) gdzie jest osadzone na nim pierwsze, jednokierunkowe sprzęgło (28, 29, 30, 31), sterowane elektromagnetycznie i zintegrowane ze zdawczym kołem zębatym biegu pierwszego (32), natomiast wał wewnętrzny (6) jednym końcem (11) jest sztywno połączony z kołem zamachowym (4), wewnątrz wału sprzęgłowego (10) łożyskowany jest obrotowo (14) a na drugim końcu ma koło cierne (8) drugiego jednokierunkowego sprzęgła (48, 49, 50, 51) sterowanego elektromagnetycznie i zintegrowanego ze zdawczym kołem zębatym biegu drugiego (40), a czopem końcowym wał wewnętrzny (6) łożyskowany (76) jest w przeciwległej ścianie obudowy skrzyni biegów (86), przy czym zdawcze koła zębate pozostałych biegów (52, 60, 64, 72) łożyskowane są na wale sprzęgłowym (10) między zdawczymi kołami zębatymi biegu pierwszego (32) i drugiego (40) oraz są one załączane manualnie przez synchronizatory (59, 63, 71, 75) przesuwane wozdkami (58, 70).
2. Zespół napędowy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że koło zamachowe (2, 4) jest kołem dwumasowym, złożonym ze sztywno połączonej z wałem silnika (1) masy pierwotnej (2) oraz z łożyskowanej współosiowo w niej (2) masy wtórnej (4), która sprzężona jest obrotowo z masą pierwotną (2) przez zespół sprężyn naciskowych (5), zabudowanych między nimi w gniazdach wykonanych na przylegających, czołowych powierzchniach obu mas (2, 4) i usytuowanych stycznie do okręgu, ponad to w osi masy wtórnej (4) zamocowany jest koniec wału wewnętrznego (6) a w tarczy sprzęgła (12) przez połączenie wielowypustowe (11) wał sprzęgłowy (10).
3. Zespół napędowy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że pierwsze i drugie jednokierunkowe sprzęgła biegu pierwszego (28, 29, 30, 31) i drugiego (48, 49, 50, 51) są aktywowane przez elektromagnetyczne cewki (31, 51) osadzone po zewnętrznej stronie, w ściankach obudowy przekładni (86).
4. Zespół napędowy według zastrz. 1 **znamienny tym**, że sprzęgło tarczowe (4, 12, 13, 15, 18, 19) ma sprężynę tarczową (19) sterowaną wysprężlikiem (24, 25, 26) w postaci hydraulicznego siłownika tłokowego (23, 24, 25), który zamocowany jest cylindrem (25) do obudowy przekładni (86) współosiowo z zakończeniem oprawy sprzęgła (17) i wału sprzęgłowego (10).

## Rysunki

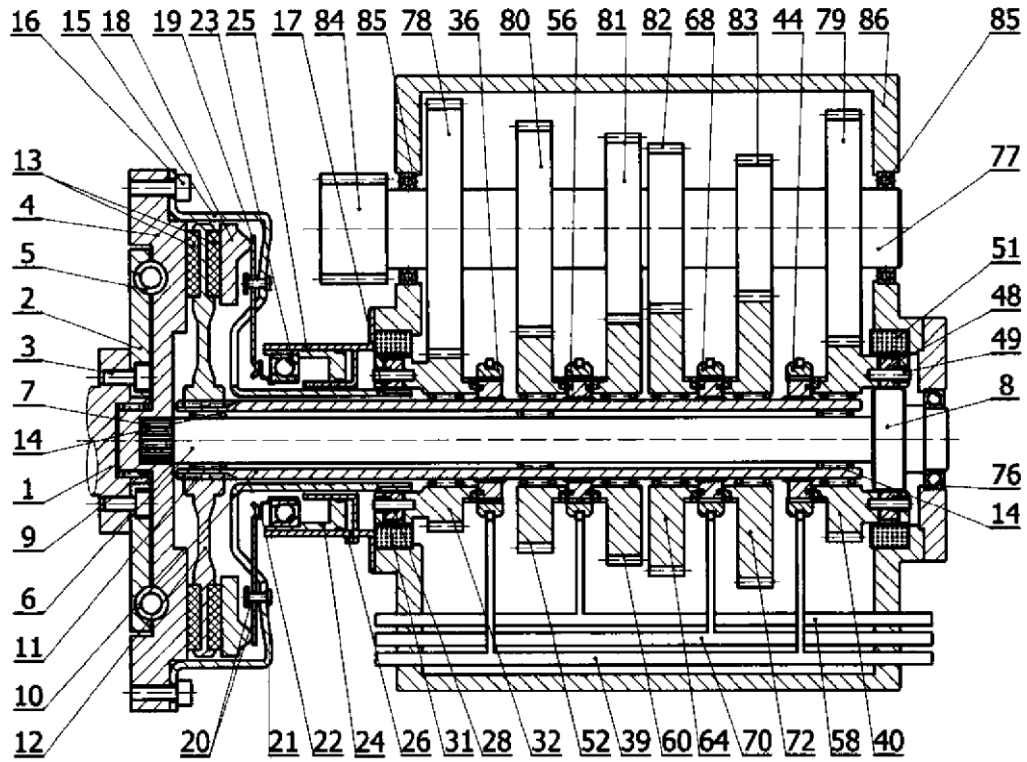


Fig. 1



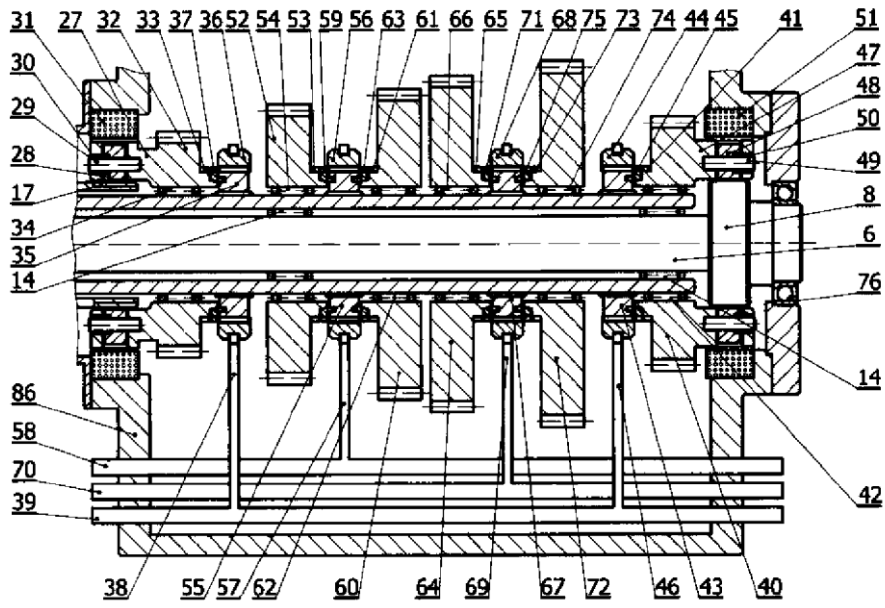


Fig. 2

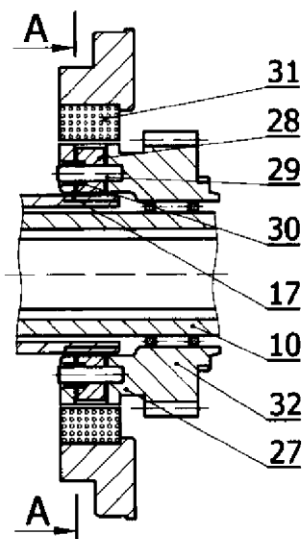


Fig. 3

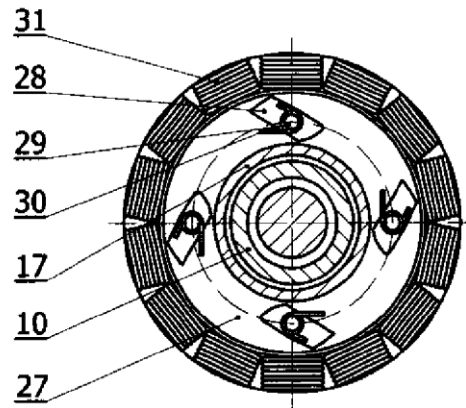


Fig. 4

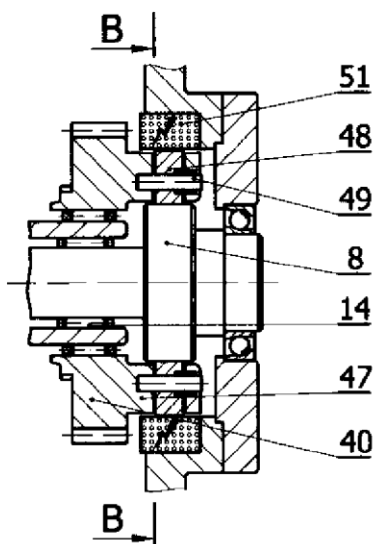


Fig. 5

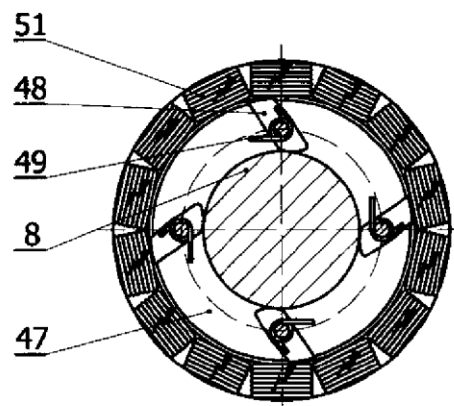


Fig. 6

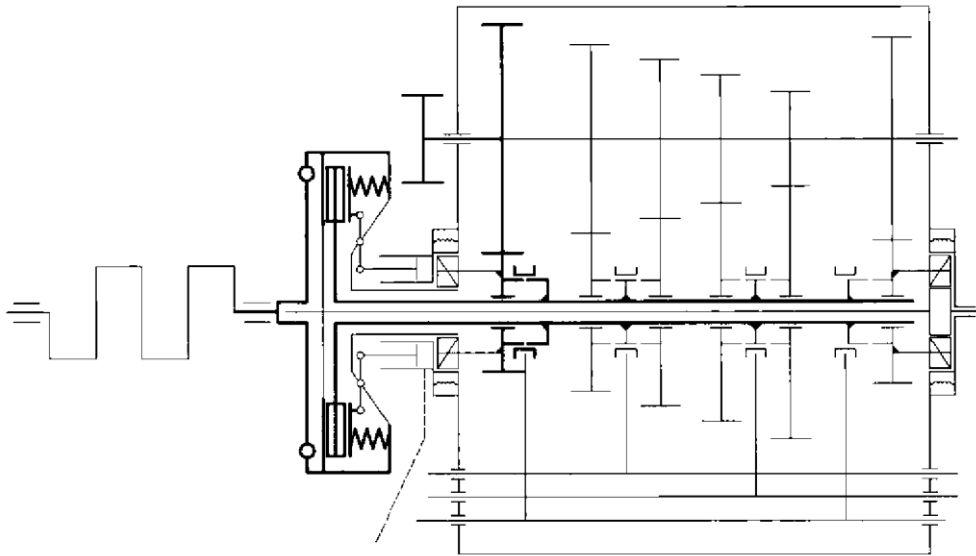


Fig. 7

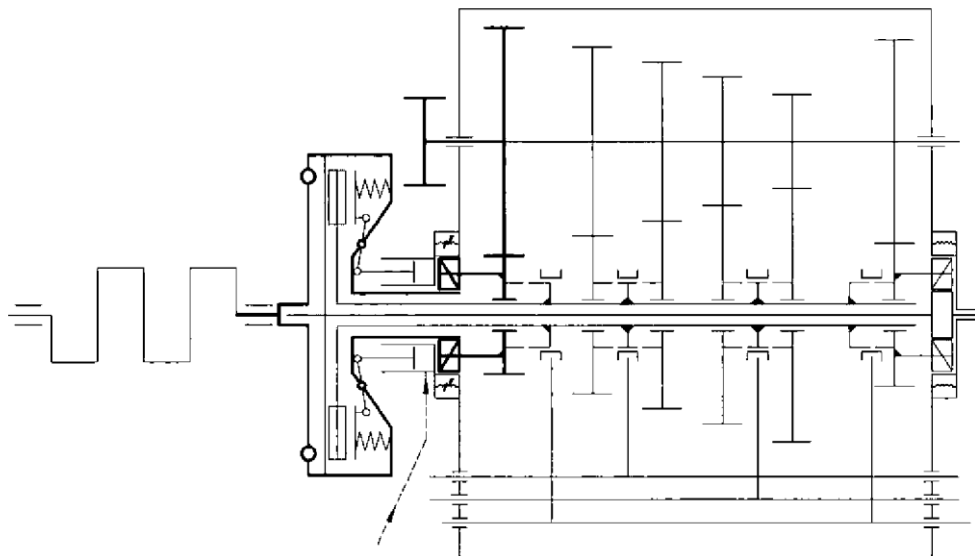


Fig. 8

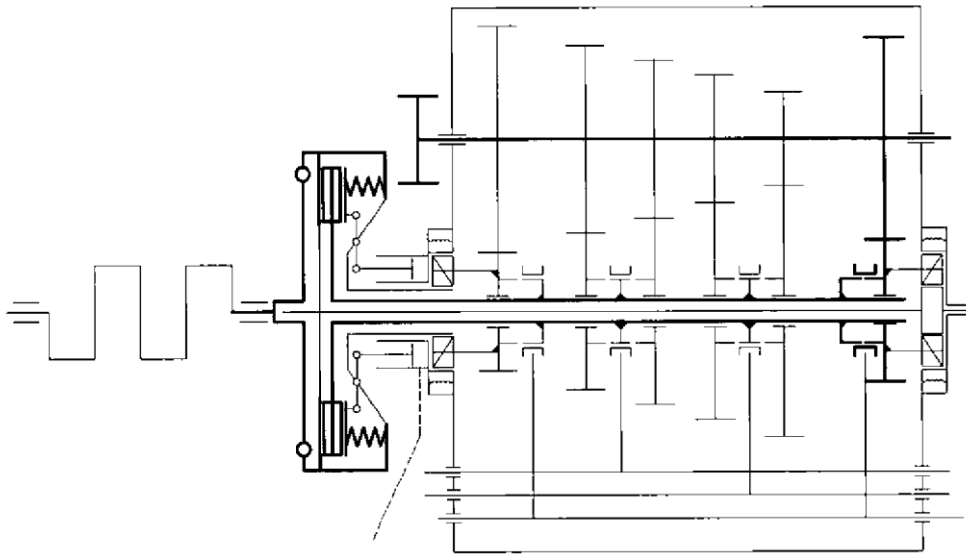


Fig. 9

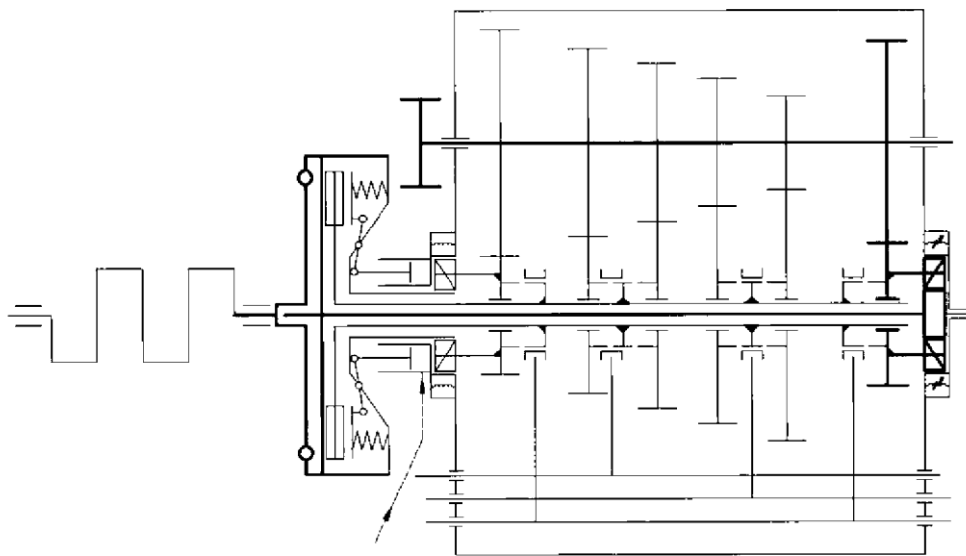


Fig. 10

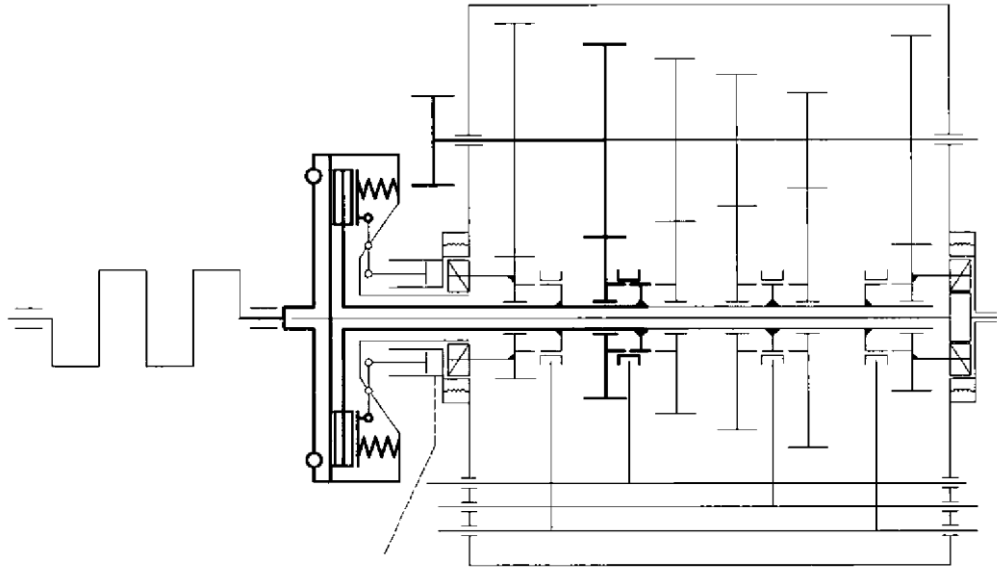


Fig. 11