

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00335**

(22) Data de depozit: **14/05/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**29/11/2019** BOPI nr. **11/2019**

(71) Solicitant:  
• **ȘOCARICI GHEORGHE, STR. VEDEA  
NR. 7, BL. 87E, SC. 5, ET.8, AP. 41,  
SECTOR 5, COD 052084, BUCUREȘTI, B,  
RO**

(72) Inventatori:  
• **ȘOCARICI GHEORGHE, STR. VEDEA  
NR. 7, BL. 87E, SC. 5, ET.8, AP. 41,  
SECTOR 5, COD 052084, BUCUREȘTI, B,  
RO**

## (54) CUTIE DE VITEZE CU COMANDĂ DE PICIOR

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la o cutie de viteze cu comandă de picior, destinată echipării oricărui tip de vehicul. Cutia conform invenției este constituită dintr-un set de cuplaje (A) dințate pentru cinci viteze și marșalier, acționat de la un arbore (1) motor și cuplat, prin intermediul unor semicuplaje (24), solidare cu niște arbori (17, 18, 19, 20, 21 și 22) secundari care se sprijină într-o placă (23) de ghidare și a altor semicuplaje (30), la un subansamblu (B) multicuplaj cuprins între niște suporturi (25 și 26) de ghidare, subansamblul (B) multicuplaj fiind racordat, cu ajutorul unor cuplaje (2) cardanice și al unor axe (31), la un cuplaj (C) dințat multiplu ce are în centru un arbore (3) dințat, iar prin intermediul unor racorduri (4) flexibile, este legat la un distribuitor (D) hidraulic având un cilindru (43) rotitor care este comandat, prin intermediul unui cuplaj dințat, de o pedală (44) a unui subansamblu (E) schimbător de viteze.

Revendicări: 10  
Figuri: 4

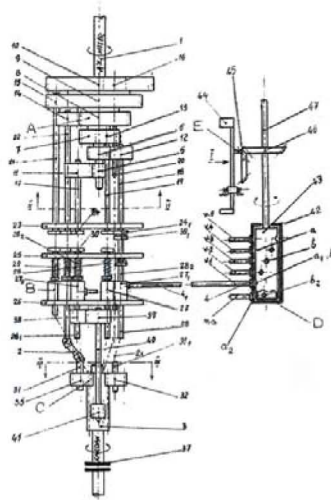


Fig. 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2018 oo 338
Data depozit ...14-05-2018..

## CUTIE DE VITEZE CU COMANDĂ DE PICIOR

Prezenta invenție se referă la o cutie de viteze cu comandă de picior, utilizată la transmiterea mișcării și a momentului de la arborele motor la roțile motoare, cutie destinată echipării oricărui tip de vehicul și care permite schimbarea treptelor de viteză prin acționarea unei pedale.

În scopul măririi numărului de rapoarte de transmisie, a obținerii unui randament și a unei fiabilități sporite a cutiilor de viteze sunt cunoscute diverse soluții constructive. Astfel este cunoscută o „Cutie de viteze cu 5 trepte”, brevet de invenție RO 114278 B1, la care, unei cutii de viteze cu patru trepte, i-au fost atașate un modul pentru viteza a cincea și o cutie de distribuție.

Dezavantajele acestei soluții constau în dificultățile mari pe care le ridică atât prelucrarea arborilor cât și montajul acesteia.

În scopul creșterii fiabilității cutiilor de viteze este cunoscută o „Cutie de viteze”, brevet RO 94362, în al cărui carter i-a fost adăugat un arbore intermediar plasat la 180° față de cel existent.

Dezavantajele acestei soluții constructive constau în creșterea numărului de prelucrări mecanice, a greutateii și a volumului cutiei de viteze.

În afara acestora mai sus enumerate dar și a multor alte soluții tehnice brevetate toate cutiile de viteze transmit momentul și mișcarea de rotație prin acționarea unei pedale de picior pentru eliberarea contactului dintre discurile unui cuplaj și abia apoi, cu ajutorul unei manete, se poate schimba treapta de viteză.

Dezavantajul acestor soluții constă în efectuarea unei comenzi suplimentare, anterioare operației de schimbare manuală a vitezelor, de decuplare a prizei de putere.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție este realizarea unei cutii de viteze cu comandă de picior care să permită simplificarea constructivă a acesteia printr-o comandă mecano-hidraulică a schimbării treptelor de viteză.

Cutia de viteze cu comandă de picior, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că, este alcătuită dintr-un set de cuplaje dințate acționat de la un arbore motor și cuplat prin intermediul unor semicuple - solidare cu niște arbori secundari care se privesc într-o placă de ghidare - și a unor semicuple ale unui subansamblu multicuplaj, cuprins între niște suporturi de ghidare, subansamblul multicuplaj fiind racordat, cu ajutorul unor cuplaje cardanice și a unor axe la un cuplaj dințat multiplu care are în centru un arbore dințat, iar prin intermediul unor racorduri flexibile este legat la un distribuitor hidraulic comandat de o pedală dublă a unui subansamblu schimbător de viteze. Setul de cuplaje dințate este prevăzut cu niște cuplaje dințate, din care rezultă marșarierul și cele 5 viteze în ordine crescătoare, mișcarea de rotație a pinioanelor transmițându-se, prin intermediul arborilor secundari, semicuplelor lăgăruite în prima placă de ghidare.

Subansamblul multicuplaj este prevăzut cu niște cilindri hidraulici, în număr egal cu numărul treptelor de viteză plus marșarierul cilindri care sunt racordați prin racordurile flexibile la distribuitorul hidraulic, niște tije ale cilindrilor hidraulici putând fi acționate, rând pe rând, prin comanda pedalei duble în urma căreia semicuplele celor două subansambluri vor intra în contact, și vor transmite mișcare de rotație și cuplul mecanic corespunzător marșarierului și fiecărei viteze, niște arcuri elicoidale readucând în poziția „decuplat” viteza anterior schimbată. Cuplajul dințat multiplu este prevăzut cu niște pinioane care sunt cuplate permanent cu arborele dințat de ieșire, arbore care intră în starea de mișcare, prin cuplarea pedalei în marșarier sau în viteza dorită pe traseul: orificiile pereche ale distribuitorului hidraulic, cilindrul hidraulic corespunzător, apoi prin cuplarea perechilor de semicuple, cuplajul cardanic și axul pinionului astfel selectat, mișcarea de rotație și cuplul motor ajungând în final la arborele dințat de ieșire iar de aici la ultimul cuplaj. Distribuitorului hidraulic este alcătuit dintr-o carcasă cilindrică și dintr-un cilindru rotitor, în peretele carcasei cilindrice fiind practicate niște orificii iar pe o elice a cilindrului rotitor alte orificii, acționarea cilindrului rotitor realizându-se de la subansamblul schimbător de viteze prin intermediul unei tije tubulare, iar transmiterea comenzii vitezei respective spre subansamblul multicuplaj având loc prin perechea de orificii care se suprapune și printr-unul din racordurile flexibile. Subansamblul schimbător de viteze este prevăzut cu un sector dințat conic care face corp comun cu pedala cu dublă acționare, sector care acționează o roată dințată conică, montată solidar pe o tije tubulară care, la rândul ei, face corp comun cu menționatul cilindru rotitor al distribuitorului hidraulic. Pedala cu dublă acționare se află în contact de alunecare cu un sector de indexare cu poziție fixă și dotat cu niște orificii sau repere, nepoziționate, în număr egal cu numărul treptelor de viteză plus marșarierul, orificii în care pedala poate sacada cu precizie cu ajutorul unor proeminențe nepoziționate.

În urma aplicării invenției se obțin următoarele avantaje:

- permite extinderea numărului de trepte de viteze;
- simplificarea tehnologiei de obținere a elementelor componente ale cutiei de viteze;
- simplificarea acționării la schimbarea vitezelor;
- siguranță în exploatare.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile de la 1 la 4 care reprezintă:

-fig.1, vedere de ansamblu, simplificată, a cutiei de viteze cu comandă de picior, conform invenției;

- fig.2, vedere din direcția I din fig.1;
- fig.3, Secțiune cu un plan II – II din fig.1;
- fig.4, secțiune cu un plan III – III din fig.1;

Cutia de viteze cu comandă de picior, conform invenției, este alcătuită dintr-un set de cuplaje dințate **A** acționat de un arbore motor **1** și cuplat cu un subansamblu multicuplaj **B**, acesta fiind racordat, cu ajutorul unor cuplaje cardanice **2** la un cuplaj dințat multiplu **C** care are în centru un arbore dințat **3** și, prin intermediul unor racorduri flexibile **4**, la un distribuitor hidraulic **D** comandat de la un subansamblu schimbător de viteze **E**.

Setul de cuplaje dințate **A** este format din niște roți dințate **5, 6, 7, 8, 9** și **10** montate solidar și într-o serie descrescătoare ca diametru pe arborele motor **1**, fiecare dintre ele reprezentând o viteză distinctă – începând cu marșarierul și continuând cu celelalte cinci viteze - și care sunt cuplate cinematic cu niște pinioane **11, 12, 13, 14, 15** și **16**, toate șase având același diametru. Așa cum se poate observa acest subansamblu **A** este, în sine, o simplă cutie de viteze. Pinioanele **11, 12, 13, 14, 15** și **16** sunt solidare cu niște arbori secundari **17, 18, 19, 20, 21** și **22** care sunt lăgăruși într-o placă de ghidare **23** și fac corp comun cu niște semicuple **24** plasate în partea opusă a pinioanelor **11, 12, 13, 14, 15** și **16** față de placa **23**.

Subansamblul multicuplaj **B** este compus din niște suporturi de ghidare **25** și **26** între care se află niște cilindri hidraulici **27**, solidari cu suportul de ghidare **26** iar niște tije **28** ale acestor cilindri **27**, pe care există și niște arcuri elicoidale **29**, ghidează în suportul **25** și fac corp comun, la capătul opus cilindrilor, cu niște semicuple **30** care sunt orientate axial și față în față cu semicuplele **24** ale setului de cuplaje dințate **A**.

Aceleași tije **28** pătrund, în partea opusă, prin suportul **26** și sunt legate cinematic de cuplajele cardanice **2** iar acestea la niște axe **31** ale unor pinioane **32, 33, 34, 35** și **36** ale cuplajului dințat multiplu **C**. Pinioanele **32, 33, 34, 35** și **36** sunt egale în diametru și în contact cinematic permanent cu arborele dințat **3** iar acesta, printr-un alt cuplaj **37**, este cuplat la subansamblurile de rulare nefigurate ale autovehicolului.

Pinionul **11**, destinat marșarierului, transmite mișcarea de rotație și cuplul preluat de la arborele motor **1** prin arborele secundar **17**, printr-unul din semicuplele **24**, apoi printr-unul din semicuplele **30** la o tijă **28<sub>1</sub>** pe care este solidar un alt pinion **38**. Acest ultim pinion **38** se află în angrenare cu o roată dințată **39** ce face corp comun cu un arbore **40** pe al cărui capăt opus este fixat un ultim pinion **41** în angrenare permanentă cu arborele dințat **3**, anterior menționat, arbore de ieșire din cutia de viteze, conform invenției.

Cilindrii hidraulici **27**, mai sus amintiți, sunt racordați prin racordurile flexibile **4** la distribuitorul hidraulic **D** care este constituit dintr-o carcasă cilindrică **42** prevăzută cu niște orificii **a**, într-un număr egal cu cel al treptelor de viteză, plus marșarierul, și care comunică cu numitele racorduri flexibile **4**. În interiorul carcasei cilindrice **42** este poziționat un cilindru rotitor **43**, dotat la rândul său cu niște orificii **b**, în număr egal cu numărul de trepte de viteză, plus marșarierul, și practicate pe o elice, astfel încât, la rotirea acestuia orificiile **b** să ajungă, rând pe rând, în dreptul orificiilor **a** corespunzător marșarierului și, respectiv, celor cinci trepte de viteză.

Subansamblul schimbător de viteze **E** este prevăzut cu o pedală cu dublă acționare **44** care acționează, prin intermediul unui sector dințat conic **45** cu care face corp comun, o roată dințată conică **46**, montată solidar pe o tijă tubulară **47** care, la rândul ei, face corp comun cu cilindrul rotitor **43**. Prin tija tubulară **47** este adus ulei sub presiune, sau aer comprimat, spre cilindrul rotitor **43**.

În apropierea pedalei **44** și în contact de alunecare, se află un sector de indexare **48**, cu poziție fixă, dotat cu niște orificii sau repere, nepoziționate, în număr egal cu numărul treptelor de viteză plus marșarierul, orificii/repere în care pedala **44** poate sacada cu precizie cu ajutorul unor proeminențe nepoziționate cu care este prevăzută.

Modul de acționare al cutiei de viteze, conform invenției, inclusiv de pornire a autovehiculului, este următorul: se pornește motorul în modul obișnuit introducând cheia în contact și răsucind-o. Se apasă pedala de accelerație, poziționată ca de obicei, pe podea, în dreapta șoferului, pentru a tura puțin motorul. Cu piciorul stâng se apasă spre înainte pe pedala cu dublă acționare **44**, care este plasată în stânga, acolo unde de obicei se afla pedala ambreiajului, până la cuplarea pe prima treaptă de viteză, acțiune resimțită și în talpa piciorului printr-un mic șoc, dar care poate fi evidențiată printr-un contact electric pe ecranul de la bordul autovehiculului.

De menționat că între cele două pedale menționate mai sus se află, în modul cunoscut, pedala de frână.

Odată cu deplasarea pedalei **44** pe un arc de cerc, se rotește și sectorul dințat conic **45** cu care aceasta face corp comun și care acționează roata dințată conică **46** rotind-o cu un număr de grade și, odată cu ea, tija tubulară **47** care este solidară, la rândul ei, cu cilindrul rotitor **43** al distribuitorului hidraulic **D**.

Odată cu pornirea motorului o pompă de ulei, nereprezentată și care a intrat automat în funcțiune, trimite uleiul sub presiune prin tija tubulară **47** spre cilindrul rotitor **43** care, odată cu introducerea în viteză întâia, se rotește aducând un orificiu  $b_1$  al său, în dreptul unui alt orificiu  $a_1$  al carcasei cilindrice **42**.

Desigur că acționarea distribuitorului **D** poate fi realizată și cu aer comprimat ca variantă a prezentei invenții. De asemenea, este posibil ca în alte variante constructive, transmiterea mișcării pedalei **44** către cilindrii hidraulici **27** ai subansamblului **B** se poate face prin impulsuri electrice sau electronic, înlocuind dispozitivele de execuție hidraulice cu unele electromagnetice, în funcție de varianta aleasă de proiectant sau de constructor.

Deoarece subansamblul distribuitor hidraulic **D** este legat prin racordurile flexibile **4** cu cilindrii hidraulici **27** ai subansamblului **B**, uleiul sub presiune care curge printr-un orificiu  $a_1$  va ajunge printr-un racord flexibil  $4_1$  la un cilindru hidraulic  $27_1$ , o tijă  $28_1$  a acestuia va fi împinsă afară din cilindru iar un semicuplaj  $30_1$  va intra în contact cu semicuplajul  $24_1$  al subansamblului **A**. Odată realizată această cuplare, mișcarea de rotație și momentul roții dințate **6**, care rotește odată cu pornirea motorului, și pinionul **12**, iar prin acesta arborele secundar **18**, mișcarea ajunge la tija  $28_1$  și de aici, printr-un cuplaj cardanic  $2_1$  la un ax  $31_1$  și la pinionul **32**. Acesta fiind în angrenare cu arborele dințat **3**, de ieșire, va transmite mecanismelor de antrenare ale roților turația și momentul vitezei a întâia.

Pentru trecerea la o viteză superioară parcursul manevrelor este similar: se accelerează turația motorului, se apasă pedala dublă **44** pentru a se face trecerea în viteză a doua, caz în care se vor conecta următoarele orificii  $a$  și  $b$  ale distribuitorului **D** care, prin cel de al doilea racord flexibil **4** va acționa cel de al doilea cilindru hidraulic **27**. Acesta va cupla următorul semicuplaj **30** cu semicuplajul corespunzător **24** și astfel roata dințată **7**, care este în contact permanent cu pinionul **13**, va putea transmite rotația și momentul, prin cinematica deja explicitată, până la pinionul **33** al celei de a doua viteze, pinion **33** aflat în contact cu arborele dințat **3**.

De menționat că, în mod firesc, odată cu comutarea în viteza a doua alimentarea cilindrilor 27<sub>1</sub> se va întrerupe iar arcul său elicoidal 29 va retrage tija 28<sub>1</sub> cu semicuplajul 30<sub>1</sub> din contactul cu semicuplajul 24<sub>1</sub>.

În același mod se pot crește vitezele până la cea maximă și desigur pot fi descrescute acționând pedala dublă 44 în sens invers, simultan cu frânarea necesară unor astfel de momente.

Pentru mersul înapoi pedala dublă 44 va fi acționată în sens invers sensului de creștere a vitezei aducând - prin intermediul sectorului dințat 45, al roții dințate conice 46, al tijeii tubulare 47 și în final prin rotirea cilindrilor rotitori 43 – un orificiu b<sub>2</sub> în contact cu un orificiu a<sub>2</sub>. Odată deschis acest circuit presiunea uleiului va acționa prin racordul flexibil 42 cilindrul hidraulic 27<sub>2</sub> care, în modul cunoscut din descrierea de mai sus, va cupla arborele secundar 17 al pinionului 11 cu o tijă 28<sub>2</sub> pe care este solidar pinionul 38. De aici, prin angrenare cu roata dințată 39, mișcarea și cuplul vor fi transmise arborelui 40 și, simultan, pinionului 41 care se află în contact permanent cu arborele dințat 3, arbore de ieșire din cutia de viteze, conform invenției, cuplare care va duce la deplasarea spre înapoi a autovehiculului.

Construcția cutiei de viteze, conform invenției, a fost astfel concepută încât, prin reducerea sau extinderea numărului unor elemente ale subsansamblurilor care o compun, dar păstrând același principiu de bază al schemelor cinematice și, respectiv, hidraulice, să permită micșorarea sau creșterea numărului de viteze în funcție de autovehicolul pe care urmează să fie utilizată și de destinația acestuia.

## REVENDICĂRI

1. Cutie de viteze cu comandă de picior, **caracterizată prin aceea că**, este alcătuită dintr-un set de cuplaje dințate (A) pentru cinci viteze și marșarier, set acționat de la un arbore motor (1) și cuplat prin intermediul unor semicuple (24) - solidare cu niște arbori secundari (17, 18, 19, 20, 21 și 22) care se privesc într-o placă de ghidare (23) - și a unor semicuple (30) la un subansamblu multicuplaj (B), cuprins între niște suporturi de ghidare (25 și 26), subansamblul (B) fiind racordat, cu ajutorul unor cuplaje cardanice (2) și a unor axe (31) la un cuplaj dințat multiplu (C) care are în centru un arbore dințat (3), iar prin intermediul unor racorduri flexibile (4) este legat la un distribuitor hidraulic (D) al cărui cilindru rotitor (43) este comandat, prin intermediul unui cuplaj dințat, de o pedală dublă (44) a unui subansamblu schimbător de viteze (E).

2. Cutie de viteze cu comandă de picior, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, setul de cuplaje dințate (A) este prevăzut cu niște cuplaje dințate, din care rezultă marșarierul cu o roată dințată (5) în angrenare cu un pinion (11) și cele 5 viteze în ordine crescătoare și anume: o roată (6) cu un pinion (12), o roată (7) cu un pinion (13), o roată (8) cu un pinion (14), o roată (9) cu un pinion (15) și o roata dințată (10) cu un pinion (16), mișcarea de rotație a pinioanelor (11, 12, 13, 14, 15 și 16) transmițându-se, prin intermediul arborilor secundari (17, 18, 19, 20 și 21), semicuplelor (24).

3. Cutie de viteze cu comandă de picior, conform revendicării 1 și 2, **caracterizată prin aceea că**, între roțile dințate (5, 6, 7, 8, 9 și 10) și pinioanele (11, 12, 13, 14, 15 și 16) există un contact permanent.

4. Cutie de viteze cu comandă de picior, conform revendicării de la 1 la 3, **caracterizată prin aceea că**, subansamblul multicuplaj (B) este prevăzut cu niște cilindri hidraulici (27), în număr egal cu numărul treptelor de viteză plus marșarierul și care sunt racordați prin racordurile flexibile (4) la distribuitorul hidraulic (D), niște tije (28) ale cilindrilor hidraulici (27) putând fi acționate, rând pe rând, prin rotirea pedalei duble (44) în urma căreia câte un semicuplaj (30) ajunge în contact ferm cu un semicuplaj (24) din setul de cuplaje dințate (A), semicuplele (24) fiind permanente în rotație și având fiecare cuplul mecanic corespunzător fiecărei viteze și, respectiv, marșarierului, niște arcuri elicoidale (29) de pe tije (28) readucând în poziția „decuplat” viteza anterior schimbată.

5. Cutie de viteze cu comandă de picior, conform revendicării de la 1 la 4, **caracterizată prin aceea că**, menționatul cuplaj dințat multiplu (C) este prevăzut cu niște pinioane (32, 33, 34, 35 și 36) care sunt cuplate permanent cu arborele dințat (3), arbore care intră în starea de mișcare, prin cuplarea pedalei (44) în viteza dorită, în cazul vitezei a întâia pe traseul: orificiile pereche (a<sub>1</sub> și b<sub>1</sub>) ale distribuitorului (D), cilindru hidraulic (27<sub>1</sub>) corespunzător, apoi prin cuplarea perechilor de semicuple (24<sub>1</sub> și 30<sub>1</sub>), tija (28<sub>1</sub>), cuplajul cardanic (2<sub>1</sub>) și axul (31<sub>1</sub>)

al pinionului (32), mișcarea de rotație și cuplul motor ajungând astfel la arborele dințat (3) iar de aici la cuplajul (37).

6. Cutie de viteze cu comandă de picior, conform revendicărilor de la 1 la 5, **caracterizată prin aceea că**, un pinion (11), destinat marșarierului, transmite mișcarea de rotație și cuplul preluat de la arborele motor (1) prin arborele secundar (17), printr-unul din semicuplajele (24), apoi printr-unul din semicuplajele (30) la o tijă (28<sub>2</sub>) pe care este solidar un alt pinion (38) care se află în angrenare cu o roată dințată (39) ce face corp comun cu un arbore (40) pe al cărui capăt opus este fixat un ultim pinion (41) în angrenare permanentă cu arborele dințat (3).

7. Cutie de viteze cu comandă de picior, conform revendicărilor de la 1 la 6, **caracterizată prin aceea că**, distribuitorului (D) este alcătuit dintr-o carcasă cilindrică (42) și dintr-un cilindru rotitor (43), în peretele carcasei cilindrice fiind practicate niște orificii (a) iar pe o elice a cilindrului rotitor (43) alte orificii (b), acționarea cilindrului (43) realizându-se de la subansamblul schimbător de viteze (E) prin intermediul unei tije tubulare (47), iar transmiterea comenzii vitezei respective sau amarșarierului spre subansamblul multicuplaj (B) având loc prin perechea de orificii (a și b) și printr-unul din racordurile flexibile (4).

8. Cutie de viteze cu comandă de picior, conform revendicărilor de la 1 și 7, **caracterizată prin aceea că**, subansamblul schimbător de viteze (E) este prevăzut cu un sector dințat conic (45) care face corp comun cu pedala cu dublă acționare (44), sector (45) care acționează o roată dințată conică (46), montată solidar pe o tije tubulară (47) care, la rândul ei, face corp comun cu menționatul cilindru rotitor (43).

9. Cutie de viteze cu comandă de picior, conform revendicărilor 1 și 8, **caracterizată prin aceea că**, pedala cu dublă acționare (44) se află în contact de alunecare cu un sector de indexare (48), cu poziție fixă și dotat cu niște orificii sau repere, nepoziționate, în număr egal cu numărul treptelor de viteză plus marșarierul, orificii în care pedala (44) poate sacada cu precizie cu ajutorul unor proeminențe nepoziționate.

10. Cutie de viteze cu comandă de picior, conform revendicărilor de la 1 la 9, **caracterizată prin aceea că**, prin reducerea sau extinderea numărului unor elemente ale subansamblurilor care o compun, dar păstrând același principiu de bază al schemelor cinematice și, respectiv, hidraulice, să permită micșorarea sau creșterea numărului de viteze în funcție de autovehicolul pe care urmează să fie montată și de destinația acestuia.



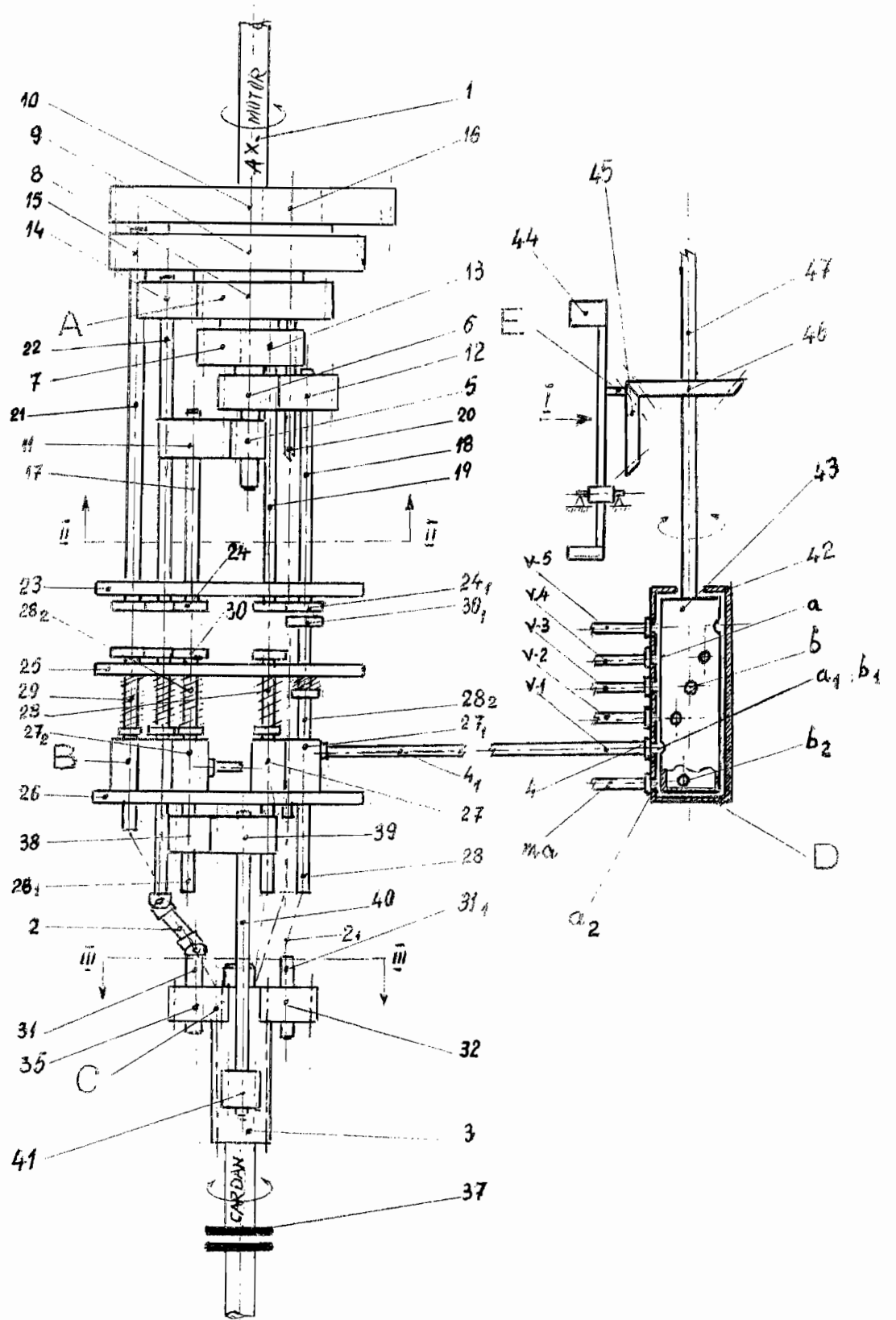


Fig. 1

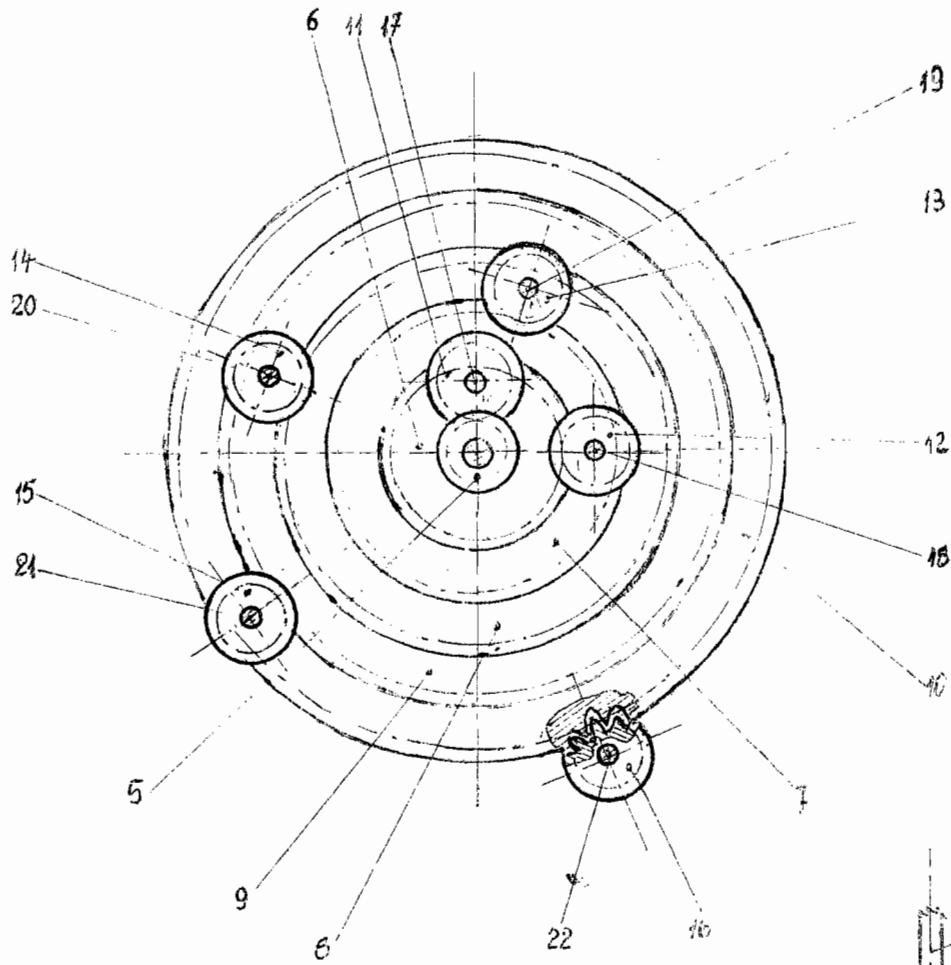


Fig. 3

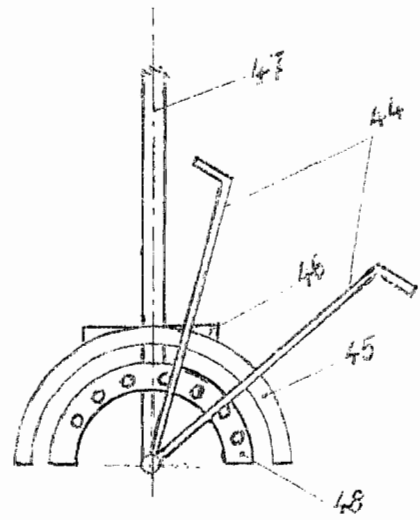


Fig. 2.

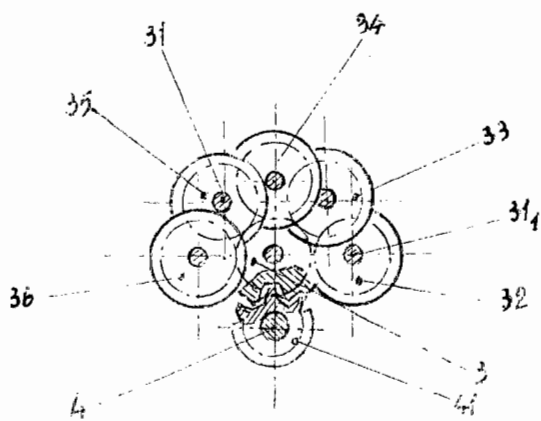


Fig. 4