



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00084**

(22) Data de depozit: **01.02.2010**

(41) Data publicării cererii:
30.01.2013 BOPI nr. 1/2013

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO

(72) Inventatori:
• DIACONESCU DORIN VALENTIN,
STR. TUDOR VLADIMIRESCU NR. 36, BL.3,
AP.10, BRAȘOV, BV, RO;
• JALIU CODRUȚA, BD.VICTORIEI NR.10,
BL.43, SC.D, AP.13, BRAȘOV, BV, RO;

• NEAGOE MIRCEA, STR.ION CREANGĂ
NR.9, BL.20, SC.H, ET.1, AP.4, BRAȘOV,
BV, RO;
• MUNTEANU OLIMPIU,
STR. COL. ION BUZOIANU NR.51, AP.3,
BRAȘOV, BV, RO;
• SĂULESCU RADU- GABRIEL,
STR.PANSELUȚEI NR.10, BL.3, AP.17,
CODLEA, BV, RO;
• CLIMESCU OLIVER LASZLO, SAT POIAN
NR.95, COVASNA, CV, RO;
• TOHONEANU DANIEL CORNEL,
STR. DOBROGEA NR.9, AP.2, BRAȘOV,
BV, RO

(54) TRANSMISIE PLANETARĂ CU LANȚ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o transmisie planetară cu lanț, destinată reducerii/amplificării turației unui element motor, cu rapoarte de reducere/amplificare ridicate și randamente superioare. Transmisia conform invenției conține un arbore (a) excentric, pe care este articulată o roată (1) de lanț cu rol de satelit, care formează, pe de o parte, mai multe contururi paralelogram cu un disc (2), prin intermediul unor contacte de tip rolă-alezaj (b), pe de altă parte, roata (1) satelit angrenează cu un lanț (3) pe trei rânduri, care, la rândul său, angrenează cu două roți (4, 4') de lanț identice și fixe, discul (2) și roțile (4, 4') identice și fixe fiind coaxiale cu arborele (a) excentric.

Revendicări: 6
Figuri: 11

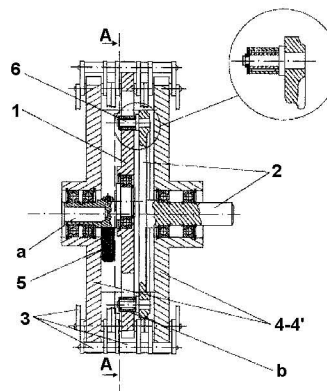


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Nr. Int. D.P.I. 21/21.01.2010

14

Transmisie planetară cu lanț

DESCRIEREA INVENȚIEI

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 00084
Data depozit01.02.2010..

Invenția se referă la o transmisie planetară cu lanț, destinată reducerii/amplificării turației unui element motor, cu rapoarte de reducere/amplificare ridicate și randamente superioare.

Conform invenției, transmisia realizează randamente îmbunătățite, grație înlocuirii parțiale a frecării de alunecare prin frecare de rostogolire din cuple, și rapoarte de reducere/amplificare ridicate, prin reducerea până la unu a diferenței dintre numerele de dinți ale roților de lanț conjugate.

Este cunoscută o transmisie planetară cu lanț, prezentată în brevetul RO 111501B1 sub denumirea de reductor planetar, alcătuită dintr-o carcasă rotitoare exterioară, în interiorul căruia este fixat un lanț conducător cu role care antrenează o roată de lanț principală, montată pe un excentric central. Roata de lanț este solidară cu un pinion de ieșire, care antrenează un lanț condus cu role, fixat în interiorul unei carcase rotitoare interioare, solidară cu o flanșă de antrenare a arborelui de ieșire.

*Transmisia menționată prezintă dezavantajul că lanțul fiind fixat pe carcasă își pierde rolul de *element deformabil*, devenind o roată cu bolțuri rigide care poate angrena corect numai cu o roată cu dantura cicloidală adecvată, condiție îndeplinită de o roată de lanț numai în anumite cazuri particulare și atunci aproximativ.*

Un alt dezavantaj se referă la reducerea randamentului și accentuarea uzurii datorită angrenării dificile dintre roata de lanț și roata cu bolțuri rigide (rezultată prin blocarea lanțului pe carcasă).

De asemenea, constituie dezavantaj faptul că funcționarea transmisiei menționate ca reductor de turație, în condițiile descrise în brevet, ar putea deveni posibilă numai prin blocarea uneia dintre carcase și prin utilizarea ca element motor a brațului port-satelit.

Scopul invenției este de a realiza rapoarte ridicate de reducere/ amplificare a turației însoțite de randamente superioare, printr-o transmisie planetară cu lanț având o construcție relativ simplă și robustă, cu un gabarit relativ scăzut, printr-o tehnologie nepretențioasă.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a elimina incompatibilitățile de angrenare datorate fixării lanțului de carcasă, în combinație cu extinderea funcționării transmisiei atât ca reductor, cât și ca amplificator de turație și cu reducerea pierderilor prin frecare.

*Transmisia planetară cu lanț propusă *soluționează problema tehnică*, prin utilizarea lanțului ca element deformabil și prin înlocuirea uneia dintre cele 2 transmisii cu lanț (brevet RO 111501B1) cu un semicuplaj cu role de tip Schmidt, cu randament superior, transformând*

[Handwritten signatures and initials]

astfel transmisia planetară cu două roți centrale, în transmisie planetară cu o roată centrală. În locul lanțului ca element deformabil se poate folosi cureaua dințată.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 și 9:

- fig. 1, soluție tehnică de principiu (schema structurală) a transmisiei planetare cu lanț;
- fig. 2, secțiune longitudinală prin transmisia planetară cu lanț (după un plan de secționare B – B, reprezentat în fig.3);
- fig. 3, secțiune transversală (după un plan de secționare A – A, reprezentat în fig.2);
- fig. 4, curbe de variație ale raportului de reducere/ amplificare, în funcție de diferența dintre numerele de dinți ale roților de lanț, pentru cazul $z_4 < z_1$.
- fig. 5, curbe de variație ale raportului de reducere/ amplificare, în funcție de diferența dintre numerele de dinți ai roților de lanț, pentru cazul $z_4 > z_1$.
- fig. 6, curbe de variație ale randamentului, în funcție de raportul de reducere (transmisia funcționează ca reductor), pentru cazul $z_4 < z_1$.
- fig. 7, curbe de variație ale randamentului, în funcție de raportul de reducere (transmisia funcționează ca reductor), pentru cazul $z_4 > z_1$.
- fig. 8, curbe de variație ale randamentului, în funcție de raportul de amplificare (transmisia funcționează ca amplificator), pentru cazul $z_4 < z_1$.
- fig. 9, curbe de variație ale randamentului, în funcție de raportul de amplificare (transmisia funcționează ca amplificator), pentru cazul $z_4 > z_1$.
- fig. 10, schema logică utilizată pentru analiza transmisiei.
- fig. 11, schema logică utilizată pentru sinteza transmisiei.

Transmisia planetară cu lanț, conform invenției, în legătură cu fig.1, 2 și 3, conține un arbore excentric (braț port-satelit) a , pe care este articulată o roată de lanț 1 cu rol de satelit. Roata 1 formează mai multe contururi paralelogram cu un disc 2, prin intermediul unor contacte de tip rolă-alezaj b ; pe de altă parte, roata 1 angrenează cu un lanț pe trei rânduri 3, iar acesta, la rândul său, angrenează cu două roți de lanț identice și fixe 4 și 4', care au rolul unei roți centrale duble, destinată protejării lanțului (împotriva deformării tangențiale care apare în cazul folosirii unei singure roți centrale). Discul 2 și roțile de lanț identice și fixe 4, 4' sunt coaxiale cu arborele excentric a , echilibrat dinamic cu o contragreutate 5. Roata de lanț 1 este articulată pe arborele excentric a prin rulmenți și în mod similar sunt articulați arborele a și arborele discului 2 cu baza. Discul 2 este prevăzut cu mai multe role 6 dispuse circular și echiunghiular, care sunt permanent tangente cu tot atâtea alezaje conjugate

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including the name "Ștefan Ilie" and "Ștefan Ilie".

prevăzute în roata-satelit 1, formând contacte de tip rolă-alezaj b . În timpul funcționării, centrele articulațiilor $a-4$ și $2-4'$, împreună cu centrele rozelor 6 și cu centrele alezajelor circulare conjugate acestora, formează contururi paralelogram care asigură, pe de o parte, rotirea sincronă a elementelor 2 și 1 și, pe de altă parte, rotirea sincronă a brațului a cu fiecare segment format de centrul fiecărei role 6 cu centrul alezajului conjugat acesteia.

Transmisia planetară propusă are 2 situații de funcționare:

a) reductor de turație monomobil, când roțile de lanț $4 \equiv 4'$ sunt fixe, arborele a este element de intrare și discul 2 este element de ieșire (fig. 1);

b) amplificator de turație monomobil, când roțile de lanț $4 \equiv 4'$ sunt fixe, discul 2 este element de intrare și arborele a este element de ieșire (fig. 1).

Pentru exemplificare, se consideră cazul în care transmisia planetară cu lanț, pe trei rânduri, funcționează ca reductor sau amplificator de turație, în care numărul de dinți ai roții-satelit 1 (z_1) este considerat constant și se modifică numărul de dinți ai roții centrale $4-4'$ (z_4); pentru acest caz, în fig. 4 și 5 sunt reprezentate grafic variațiile raportului de reducere/amplificare (i) în funcție de diferența $z_4 - z_1$. Se disting 2 situații, atât pentru amplificator cât și pentru reductor: când $z_4 < z_1$, ilustrat în fig. 4, respectiv $z_4 > z_1$, ilustrat în fig. 5. Adoptând, din literatura de specialitate, valori pentru randamentul *interior* al transmisiei cu lanț (considerată ca transmisie cu axe fixe: 0,98) și pentru semicuplajul Schmidt (0,995), se obțin 2 familii de curbe, reprezentate grafic în fig. 6 și 8, respectiv 7 și 9, care descriu variațiile randamentului reductorului și amplificatorului de turație, în funcție de raportul de reducere/amplificare.

Pentru cele două situații de funcționare, în diagrame sunt reprezentate curbe de variație, calculate pentru 5 valori distincte ale numărului de dinți z_1 .

În continuare se prezintă metoda de calcul [2] pentru determinarea acestor diagrame:

- sunt cunoscute principalele mărimi ale mecanismului cu axe fixe asociat prin inversiunea mișcării:
 - raportul de transmitere interior, prin intermediul numerelor de dinți z_1 și z_4

$$i_0 = i_{24}^a = \frac{\omega_{2a}}{\omega_{4a}} = i_{21}^a \cdot i_{14}^a = (+1) \left(+ \frac{z_4}{z_1} \right)$$

- randamentul interior, prin intermediul randamentelor parțiale η_{lant} și $\eta_{semicuplaj}$

$$\eta_0 = \eta_{24}^a = \eta_{21}^a \cdot \eta_{14}^a = \eta_{lant} \cdot \eta_{semicuplaj}$$

- se calculează raportul de reducere, respectiv amplificare:

Handwritten signature and notes:
 [Signature] η_{21}^a η_{14}^a
 [Signature] η_{lant} $\eta_{semicuplaj}$

$$i = i_{a2}^4 = \frac{\omega_{a4}}{\omega_{24}} = \frac{-\omega_{4a}}{\omega_{2a} - \omega_{4a}} = \frac{1}{1 - \frac{\omega_{2a}}{\omega_{4a}}} = \frac{1}{1 - i_0}$$

- se calculează randamentul reductorului:

$$\eta = \eta_{a2}^4 = \frac{-\omega_{24}T_2}{\omega_{a4}T_a} = \frac{-T_2/T_a}{\omega_{a4}/\omega_{24}} = \frac{-T_2/T_a}{i_{a2}^4} = \frac{1 - i_0}{1 - i_0\eta_0^w}$$

$$w = \text{sgn}(\omega_{2a}T_2) = \text{sgn}\left(\frac{\omega_{2a}T_2}{-\omega_{24}T_2}\right) = \text{sgn}\left(\frac{\omega_{2a}}{\omega_{2a} - \omega_{4a}}\right) = \text{sgn}\left(\frac{i_0}{1 - i_0}\right)$$

- se calculează randamentul amplificatorului:

$$\eta = \eta_{2a}^4 = \frac{-\omega_{a4}T_a}{\omega_{24}T_2} = \frac{-T_a/T_2}{\omega_{24}/\omega_{a4}} = \frac{-T_a/T_2}{i_{2a}^4} = \frac{1 - i_0\eta_0^x}{1 - i_0}$$

$$x = -w$$

- se construiesc diagramele $i = i(z_4 - z_1), \eta = \eta(i)$ pentru cele două situații constructive ($z_4 < z_1$ și $z_4 > z_1$) și cele două situații de funcționare (reductor și amplificator).

Pe baza diagramelor din fig. 4, ..., 9, devine posibilă alegerea soluției optime, d.p.d.v. al randamentului și gabaritului, în premiza impunerii raportului de reducere, respectiv amplificare.

Se dă în continuare un exemplu de utilizare a metodei de calcul și a diagramelor obținute, pentru care se impune un raport de reducere/ amplificare impus $|i| = 20$, în scopul obținerii unei transmisii cu gabarit minim și randament maxim. În acest scop se realizează analiza transmisiei (vezi fig. 10), pe baza căreia se obțin diagramele din fig. 4, ..., 9; cu ajutorul acestor diagrame se efectuează sinteza transmisiei, conform fig. 11.

Din figura 4 și 5 se determină situațiile constructive ($z_4 < z_1$ și $z_4 > z_1$) cu gabaritul minim în cele două situații de funcționare (reductor și amplificator):

- din fig. 4: $z_1 = 60$ dinți și $z_4 = 57$ dinți;
- din fig. 5: $z_1 = 60$ dinți și $z_4 = 63$ dinți.




Din compararea figurilor 6 cu 7, respectiv 8 cu 9 se constată că situația în care $z_4 < z_1$ este mai bună din punct de vedere al eficienței. Din figura 6 rezultă pentru $i = 20$, $\eta \cong 79\%$, în cazul folosirii transmisiei ca reductor, iar din figura 8 rezultă pentru $i = 20$, $\eta \cong 72\%$, în cazul folosirii transmisiei ca amplificator.

Comparativ cu alte produse similare, invenția prezintă următoarele avantaje:

- prin utilizarea unui satelit simplu în locul celui dublu și a unui semicuplaj Schmidt cu role, se asigură micșorarea gabaritului, reducerea uzurilor și implicit o creștere semnificativă a randamentului;

[Handwritten signature and notes]



- utilizarea lanțului, pe trei randuri, ca element deformabil, și a roților de lanț normalizate, simplifică semnificativ tehnologia de realizare;
- transmisia poate fi utilizată ca reductor de turație sau ca amplificator de turație;
- se pot realiza rapoarte de reducere/ amplificare ridicate datorită posibilității de reducere a diferenței dintre numărul de dinți ale roților de lanț până la unu;
- datorită gradului de acoperire mărit, se asigură o capacitate de încărcare ridicată;
- asigură interschimbabilitatea și înlocuirea ușoară a pieselor active.

Kader Tohaman


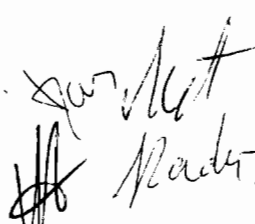

Bibliografie

1. MILOIU, G., DUDIȚĂ, FL., *DIACONESCU, D.V.* Transmisii mecanice moderne. Editura Tehnică, București, 1980.
2. *DIACONESCU, D.V.* Designul conceptual al produselor. Editura Universității Transilvania Brașov, 2005, ISBN: 973-635-544-6.
3. Brevet RO 111501B1.


H. 
Kaden Tolmann

REVENDICĂRI

1. Transmisie planetară cu lanț, conform invenției, *caracterizată prin aceea că are un arbore excentric (a), pe care este articulată o roată de lanț satelit (1) care, pe de o parte, formează mai multe contururi paralelogram cu un disc (2) prin intermediul unor contacte de tip rolă-alezaj (b) și, pe de altă parte, angrenează cu un lanț (3) pe trei randuri care, la rândul său, angrenează cu două roți de lanț identice fixe (4-4'), dispuse de o parte și de alta a roții satelit (1) coaxiale cu discul (2) și cu brațul port-satelit (a).*
2. Transmisie planetară cu lanț, *conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, prin blocarea roților de lanț (4-4') și folosirea arborelui (a) ca element de intrare, respectiv a discului (2) ca element de ieșire, funcționează ca reductor de turație monomobil.*
3. Transmisie planetară cu lanț, *conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, prin blocarea roților de lanț (4-4') și folosirea discului cu role (2) ca element de intrare, respectiv a arborelui excentric (a) ca element de ieșire, funcționează ca amplificator de turație monomobil.*
4. Transmisie planetară cu lanț, *conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că rolele (6) prevăzute cu rulmenți permit creșterea randamentului transmisiei prin înlocuirea frecării de alunecare cu frecarea de rostogolire.*
5. Transmisie planetară cu lanț, *conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, prin algoritmul matematic prezentat s-au obținut diagramele din figurile 4÷9, respectiv schemele 10 și 11, cu ajutorul cărora pot fi satisfăcute diverse restricții constructive referitoare la raportul de reducere/ amplificare, randament și gabarit.*
6. Transmisie planetară cu lanț, *conform revendicării 1, 2, și 3, caracterizată prin aceea că în locul lanțului se poate utiliza o curea dințată.*

  
Radu Teodorescu

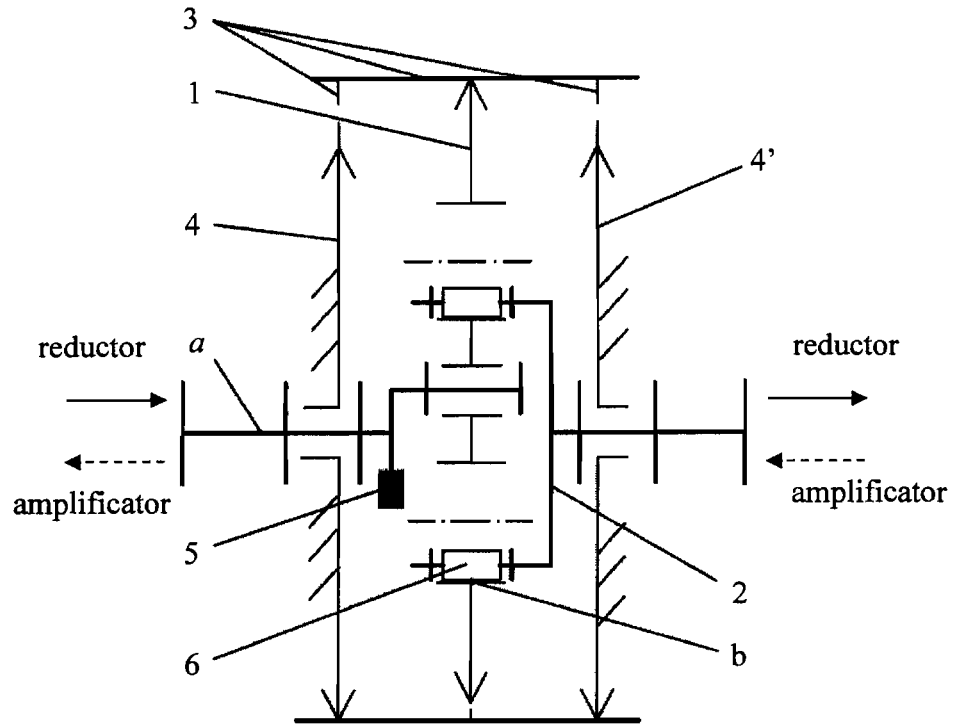


Fig. 1

[Handwritten signature]
[Handwritten text]

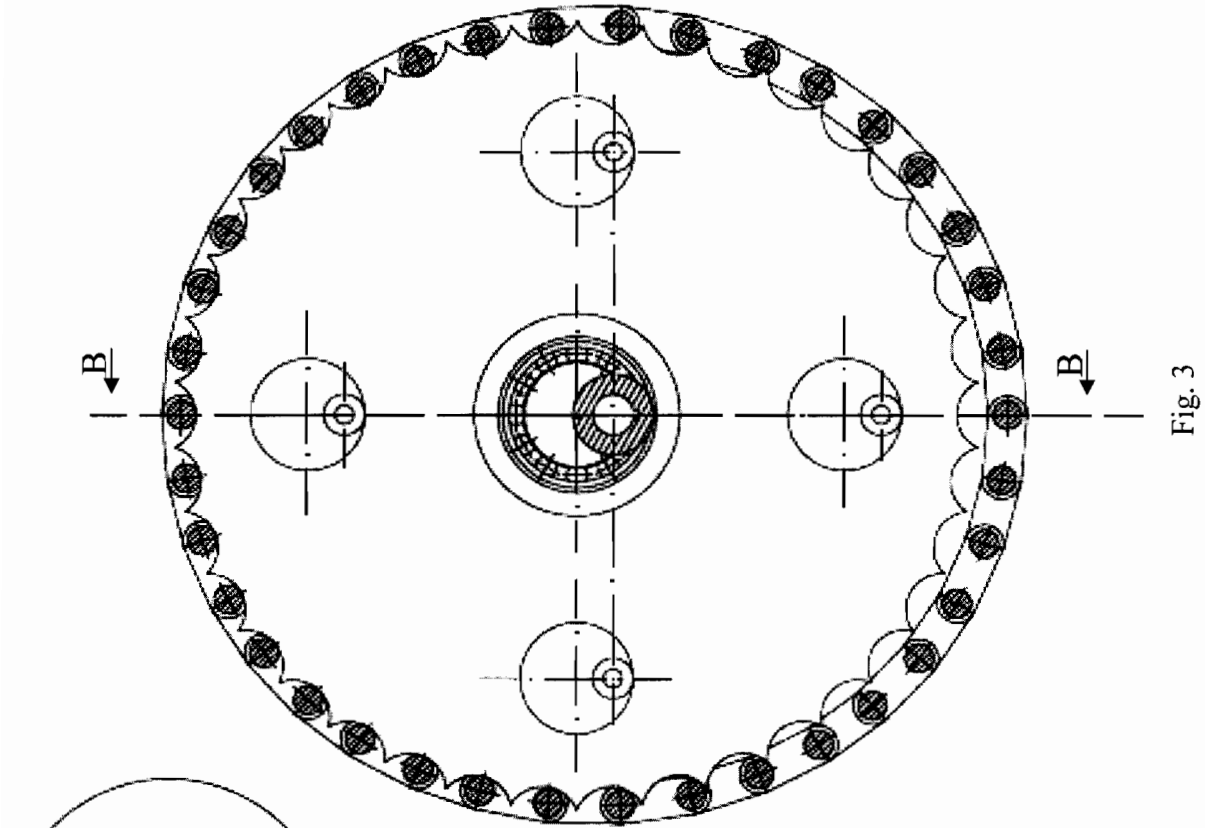


Fig. 3

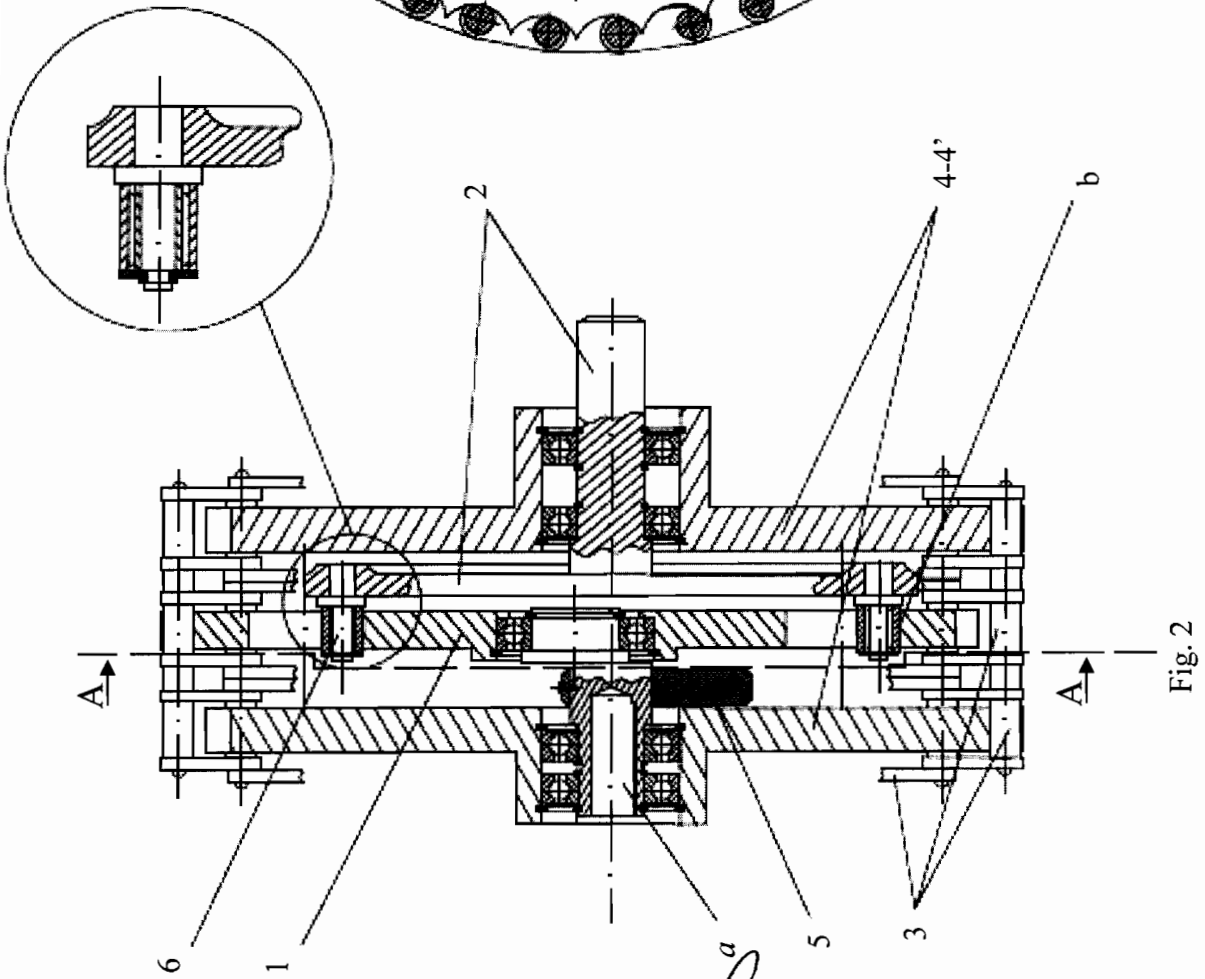


Fig. 2

Handwritten signature
 # *Projekt*
Hecker Johannmann

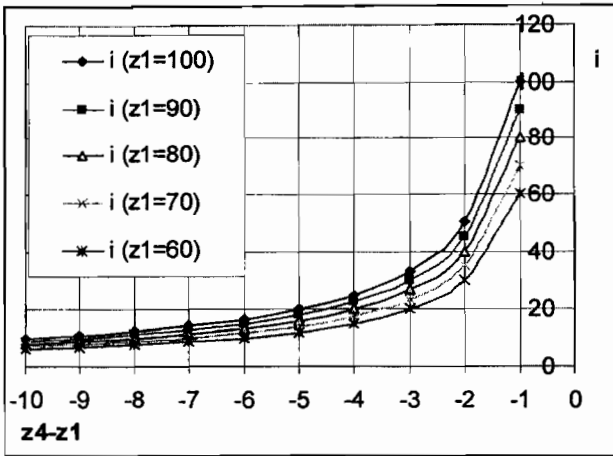


Fig. 4

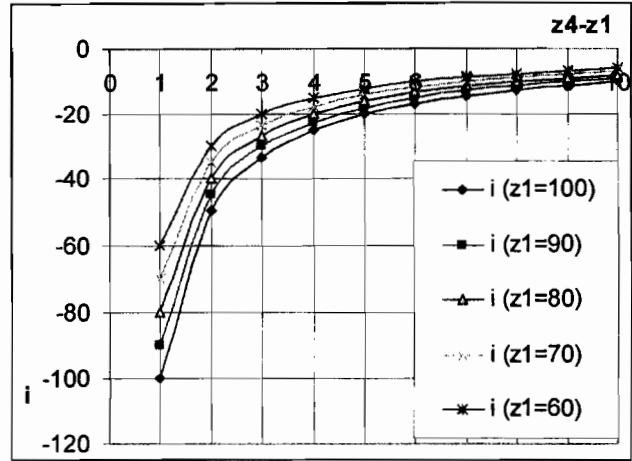


Fig. 5

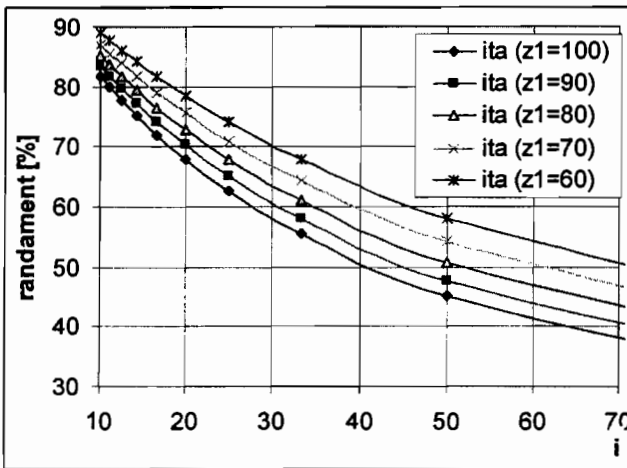


Fig. 6

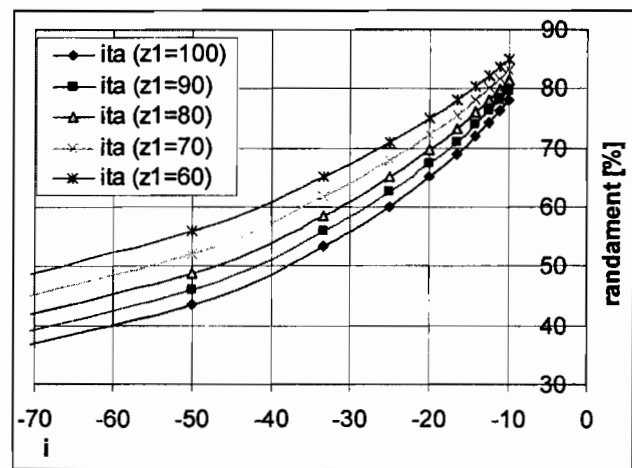


Fig. 7

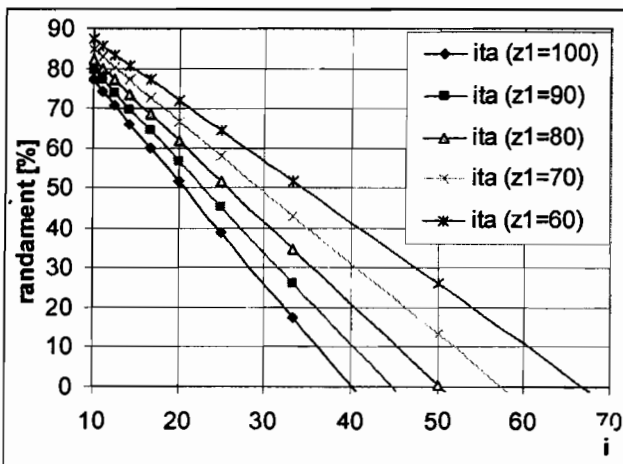


Fig. 8

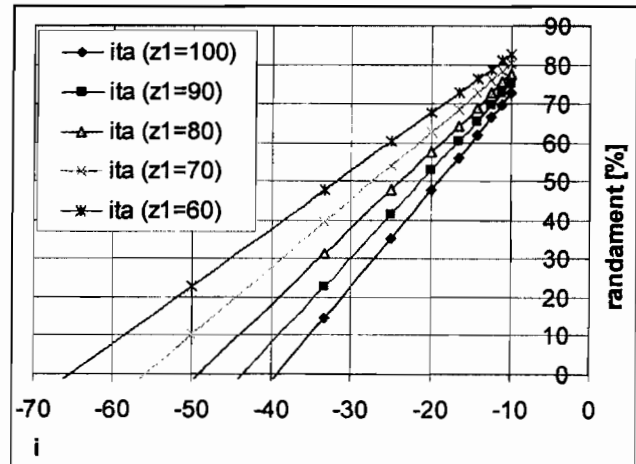


Fig. 9

[Handwritten signatures and text]
Kadu Thimara

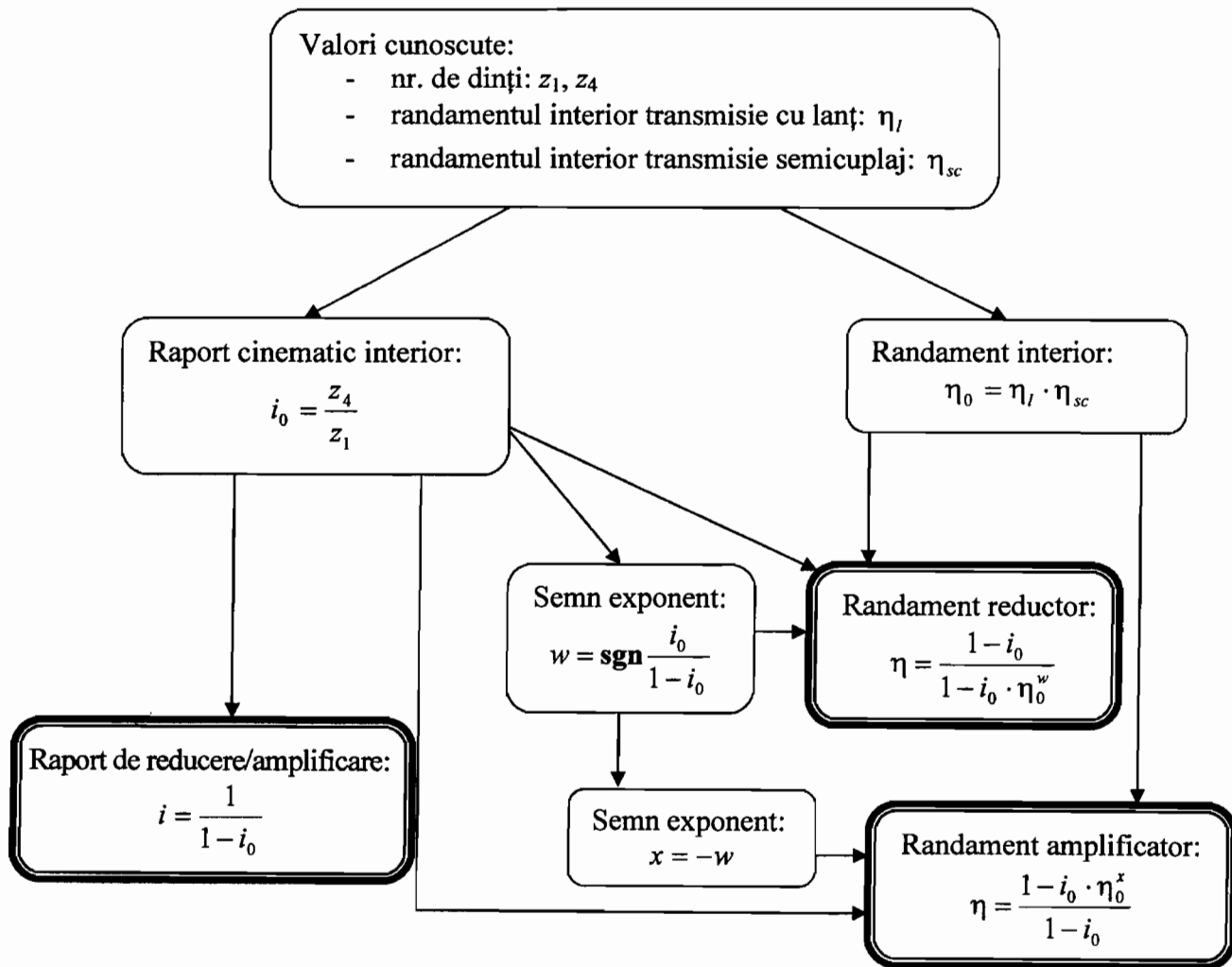


Fig. 10. Schema logică pentru analiza transmisiei

Handwritten signature and text:
 Radu Tolimanu

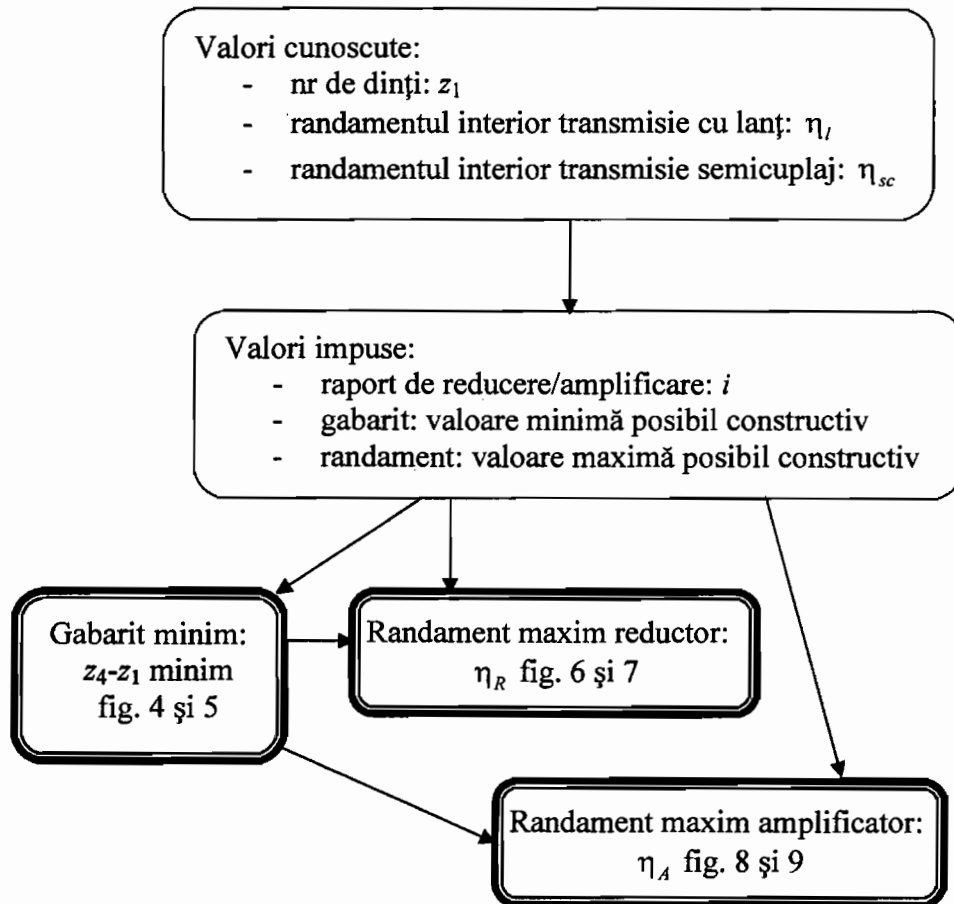


Fig. 11. Schema logică pentru sinteza transmisiei

[Handwritten signature]
Prof. Dr. Ing. Viștuț
Răduț
Tehnician