

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00391

(22) Data de depozit: 01.06.2012

(41) Data publicării cererii:
30.10.2012 BOPi nr. 10/2012

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

(72) Inventatori:
• VIȘA ION, STR.CLOȘCA NR.48, BRAȘOV,
BV, RO;
• DIACONESCU DORIN,
STR.TUDOR VLADIMIRESCU NR.36, BL. 3,
AP.10, BRAȘOV, BV, RO;
• CREANGĂ NORA, STR. EGALITĂȚII
NR.26, BRAȘOV, BV, RO;

• NEAGOE MIRCEA, STR.ION CREANGĂ
NR.9, BL.20, SC.H, ET.1, AP.4, BRAȘOV,
BV, RO;
• SĂULESCU RADU, STR. PANSELUȚEI
NR. 10, BL. 3, SC. A, ET. 4, AP. 17,
CODLEA, BV, RO;
• MUNTEANU OLIMPIU,
STR. COL. BUZOIANU NR. 51, AP. 3,
BRAȘOV, BV, RO;
• JALIU CODRUȚA, BD.VICTORIEI NR.10,
BL.43, BRAȘOV, BV, RO;
• BURDUHOS BOGDAN,
STR.SIMION BĂRNUȚIU NR.18, SIBIU, SB,
RO;
• BADEA MILIAN, BD. GRIVIȚEI NR.66,
BL.4, ET.8, AP.36, BRAȘOV, BV, RO;
• GRIGORESCU COSTIN MARIUS,
STR. PATRIEI NR.16, PLOIEȘTI, PH, RO

(54) MECANISM DE ORIENTARE CU BARE ARTICULATE ȘI
ANGRENAJ PLANETAR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un mecanism de orientare cu bare articulate și angrenaj planetar, destinat orientării mono-axiale a unor platforme fotovoltaice sau solar-termice, acționat cu ajutorul unui actuator liniar, în scopul realizării unor curse unghiulare mari (>200°), cu evitarea tendinței de blocare. Mecanismul conform invenției este alcătuit dintr-un mecanism plan cu bare articulate, format dintr-o bază (0), un levier (3), o bielă (4), un culisor (5) și un angrenaj planetar ale cărui roți (1 și 2) dințate sunt articulate pe levier (3), o roată (2) dințată fiind solidară cu bielă (4) și cealaltă roată (1) dințată fiind solidară cu un stâlp (6) mobil de susținere a unei platforme de orientare solară, iar sub acțiunea unui actuator (A) liniar asupra culisorului (5), prin intermediul bielei (4) articulate pe culisor (5), roata (2) dințată induce roții (1) dințate și, implicit, stâlpului (6) platformei o cursă unghiulară mare, în condițiile unei construcții simple și a asigurării unui unghi de transmitere minim admis.

Revendicări: 4
Figuri: 17

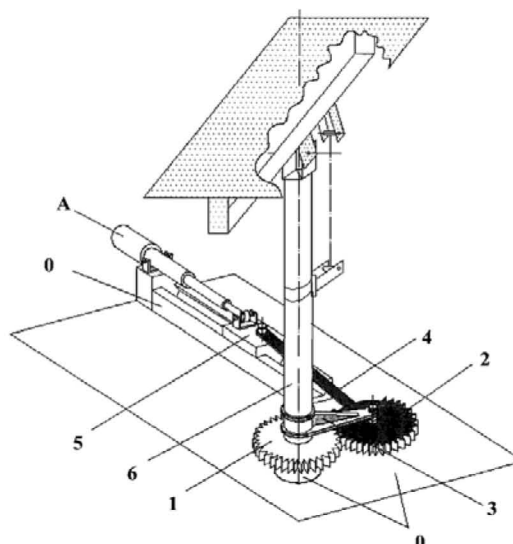


Fig. 3

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. IPT: 91/22.05.12

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII SI MARCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2012-00391
Data depozitii 01-06-2012

Mecanism de orientare cu bare articulate si angrenaj planetar

Inventia se refera la un mecanism de orientare cu bare articulate si angrenaj planetar **destinat** orientarii dupa o axa a unor platforme fotovoltaice sau solar-termice, caracterizat printr-o cursa unghiulara mare si constructie simpla, cu scopul de a maximiza cantitatea de energie solara captata.

Este cunoscut un mecanism de orientare, care realizeaza curse unghiulare mari (*Mecanism de orientare articulata*, brevet nr. RO 126149 A0), compus dintr-un mecanism plan de tip culisor – biela – balansier, al carui culisor este actionat prin intermediul unui actuator liniar. Acest tip de mecanism are **dezavantajul** obtinerii unei curse unghiulare de orientare limitata la aproximativ 180°, curse unghiulare mai mari fiind posibile doar cu reducerea unghiului de transmitere minim si, implicit, cu cresterea solicitarilor mecanice ale elementelor si cu accentuarea tendintei de blocare a mecanismului.

Mai este cunoscut un mecanism de orientare articulata cu roti dintate (*Mecanism de orientare articulata cu roti dințate*, brevet nr. RO 126230 A0) alcatuit dintr-un mecanism triunghiular plan cu o latura deformabila de tip baza-balansier-actuator liniar si un angrenaj cu roti dintate, din care o roata este solidara cu pistonul/carcasa actuatorului, iar cealalta cu un stalp de sustinere al unei platforme solare. Acest mecanism de orientare are ca principal **dezavantaj** existenta unei solicitari la incovoiere a actuatorului, generata de momentul de torsiune transmis prin angrenaj, care limiteaza sever durabilitatea actuatorului.

Scopul inventiei este de a extinde utilizarea mecanismelor articulate, actionate cu actuatore liniare, la sisteme de orientare caracterizate prin curse unghiulare mari (>200°), cu evitarea tendintei de blocare, in conditiile unei complexitati constructive si a unui gabarit relativ redus.

Problema pe care o rezolva inventia este de a mari cursa unghiulara asociata miscarii de orientare monoaxiala a unei platforme solare, antrenata de un actuator liniar, prin intermediul unui mecanism cu bare articulate si roti dintate, in conditiile evitarii tendintei de blocare a mecanismului si a asigurarii unei incarcari a actuatorului numai cu forte axiale centrice.

Mecanismul de orientare propus **solutioneaza problema tehnica** prin utilizarea unui mecanism cu bare articulate de tip culisor-biela-levier (balansier), combinat cu un angrenaj planetar avand roțile articulate cu levierul, o roata fiind solidara cu biela, iar cealalta roata cu un stalp mobil de

J. Bărbulescu, George D. Bărbulescu, H. Madu, Faruk Alina, N. A.

sustinere a unei platforme solare, stalp care realizeaza curse unghiulare mari ($>200^\circ$), fara tendinte de blocare si fara solicitari radiale ale actuatorului.

Inventia prezinta urmatoarele avantaje:

- mecanismul conform inventiei extinde utilizarea actuatorilor liniare pentru realizarea unor curse unghiulare de orientare mari ($>200^\circ$);
- mecanismul are o constructie relativ simpla si fiabilitate ridicata;
- nu ridica probleme tehnologice speciale;
- este ireversibil (datorita mecanismului surub-piulita cu autofranare din actuatorul liniar), asigurand autoblocarea sistemului de orientare (in pozitie de repaus), fara a fi necesara utilizarea unor dispozitive speciale de franare/blocare;
- pot fi orientate simultan mai multe platforme solare, prin inserierea mecanismului propus cu transmisii cu lant/cablu.

Se prezinta, in continuare, un exemplu de realizare a inventiei, in legatura cu fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17:

Fig. 1. Configuratie geometrica 2D a unui mecanism plan cu bare articulate tip culisor-biela-levier (balansier), in care sunt puse in evidenta: pozitiile extreme ale mecanismului in care unghiul de transmitere are o valoare minim admisa ($\gamma_m = \gamma_{min.ad}$), cursa culisorului (Δs) si cursa unghiulara a levierului ($\Delta \phi_3$);

Fig. 2. Configuratie geometrica 2D a unui mecanism plan complex cu bare articulate si angrenaj planetar, in care sunt puse in evidenta: pozitiile extreme ale mecanismului articulata (v. Fig. 1), angrenajul planetar care asigura amplificarea cursei $\Delta \phi_3$ a levierului la valoarea $\Delta \phi_1 > \Delta \phi_3$ si marimile geometrice aferente acestora;

Fig. 3. Schema 3D a unui exemplu de aplicare a mecanismului din fig. 2, in cazul orientarii azimutale a unei platforme PV cu orientare de tip azimut-altitudine, in care biela (4) este articulata la un culisor ghidat (5) actionat de un actuator liniar;

Fig. 4. Schema 3D a unui exemplu de aplicare a mecanismului din fig. 2, in cazul orientarii azimutale a unei platforme PV cu orientare de tip azimut-altitudine, in care biela este articulata de o piulita a unei transmisii cu surub, integrata intr-un ghidaj actionat de un motor rotativ;

Fig. 5. Familie de curbe pentru variatia cursei unghiulare a platformei ($\Delta \phi_1$) in functie de unghiul de transmitere minim (γ_m), pentru cinci valori discrete ale raportului λ dintre lungimea bielei si a levierului ($\lambda = l_4/l_3$) si o valoare a raportului de transmitere interior asociat

J.T., *[Handwritten signatures]*

17

angrenajului planetar ($i_0 = -z_2/z_1 = -0,8$), cu evidentierea tabelara a valorilor unghiului de transmitere minim corespunzatoare unei curse unghiulare a platformei $\Delta\varphi_1 = 240^\circ$;

Fig. 6. Familie de curbe pentru variatia raportului $\varepsilon = e/l_3$ (excentricitate / lungime levier) in functie de unghiul γ_m , cu evidentierea tabelara a valorilor raportului ε aferente unor anumite valori discrete considerate pentru exemplificare (pentru $\Delta\varphi_1 = 240^\circ, i_0 = -0,8$);

Fig. 7. Familie de curbe pentru variatia cursei unghiulare a levierului ($\Delta\varphi_3$) in functie de unghiul γ_m , aferente unor anumite valori discrete ale raportului λ (pentru $\Delta\varphi_1 = 240^\circ, i_0 = -0,8$), cu evidentierea tabelara a valorilor cursei unghiulare a levierului ($\Delta\varphi_3$) pentru exemplul numeric considerat;

Fig. 8. Familie de curbe pentru variatia raportului $\Delta s/l_3$ (cursa culisor / lungime levier) in functie de unghiul γ_m , cu evidentierea tabelara a valorilor raportului $\Delta s/l_3$, corespunzatoare valorilor discrete considerate pentru exemplificare ($\Delta\varphi_1 = 240^\circ, i_0 = -0,8$);

Fig. 9. Familie de curbe pentru variatia cursei unghiulare a platformei ($\Delta\varphi_1$) in functie de unghiul de transmitere minim (γ_m), pentru cinci valori discrete ale raportului λ (dintre lungimea bielei si a levierului: $\lambda = l_4/l_3$) si o valoare a raportului de transmitere interior asociat angrenajului planetar ($i_0 = -z_2/z_1 = -1$), cu evidentierea tabelara a valorilor unghiului de transmitere minim corespunzatoare unei curse unghiulare a platformei $\Delta\varphi_1 = 240^\circ$;

Fig. 10. Familie de curbe pentru variatia raportului $\varepsilon = e/l_3$ (excentricitate / lungime levier) in functie de unghiul γ_m , cu evidentierea tabelara a valorilor raportului ε corespunzatoare valorilor discrete din exemplul numeric considerat (pentru $\Delta\varphi_1 = 240^\circ, i_0 = -1$);

Fig. 11. Familie de curbe pentru variatia cursei unghiulare a levierului ($\Delta\varphi_3$) in functie de unghiul γ_m , pentru anumite valori discrete ale raportului λ (in cazul $\Delta\varphi_1 = 240^\circ, i_0 = -1$), cu evidentierea tabelara a valorilor cursei unghiulare a levierului ($\Delta\varphi_3$);

Fig. 12. Familie de curbe pentru variatia raportului $\Delta s/l_3$ (cursa culisor / lungime levier) in functie de unghiul γ_m , cu evidentierea tabelara a valorilor raportului $\Delta s/l_3$, corespunzatoare valorilor discrete aferente exemplului numeric considerat ($\Delta\varphi_1 = 240^\circ, i_0 = -1$);

Fig. 13. Familie de curbe pentru variatia cursei unghiulare a platformei ($\Delta\varphi_1$) in functie de unghiul de transmitere minim admisibil (γ_m), pentru cinci valori discrete ale raportului λ (dintre lungimea bielei si a levierului: $\lambda = l_4/l_3$) si o valoare a raportului de transmitere interior asociat

T. Titu, Prof. G. G. G. G. G. H. Hadu, Prof. G. G. G. G. G. M. M. M. M. M.



Exemplu de calcul

Se dau:

- Structura mecanismului de orientare in care dimensiunile $l_3, l_4, \Delta s$ si e sunt necunoscute (fig. 1 si 2);
- Cursa unghiulara de orientare ceruta $\Delta\varphi_1 = 240^\circ$;
- Unghiul de transmitere minim admis $\gamma_m \geq \gamma_{\min.ad} = 30^\circ$.

Se cer:

- valorile rapoartelor dintre dimensiunile mecanismului cu bare articulate $\lambda = l_4/l_3$, $\varepsilon = e/l_3$, $\Delta s/l_3$ si a raportului cinematic interior al angrenajului planetar $i_0 = -z_2/z_1$ pentru care se realizeaza un gabarit cat mai redus si unghiuri de transmitere cat mai mari;
- dimensiunile mecanismului in premisa unei aplicatii in care gabaritul angrenajului planetar impune utilizarea unui levier de lungime $l_3 = 300$ mm.

Etapa I

- Se stabilește câte un domeniu de valori și un set de valori discrete si echidistante, obținute cu ajutorul unui increment rational, pentru:
 - o raportul $\lambda = l_4/l_3$; se considera ca exemplu un domeniu de valori: $[1...2]$, increment: $+0,25$ si implicit setul de valori discrete: $\lambda \in \{1; 1,25; 1,5; 1,75; 2\}$;
 - o raportul cinematic interior asociat angrenajului planetar $i_0 = -z_2/z_1$; se considera ca exemplu un domeniu de valori: $[-1,2...-0,8]$, increment: $+0,2$ si implicit setul de valori $i_0 \in \{-1,2; -1; -0,8\}$;
- Se considera, de asemenea, ca domeniu de valori rationale, pentru unghiul de transmitere minim γ_m , intervalul: $[20^\circ...70^\circ]$.

Etapa II

- Pentru valorile prestabilite ale raportului $\lambda = l_4/l_3$ se reprezintă grafic, în funcție de parametrul γ_m , familia de curbe pentru mărimile [1]:
 - o raportul $\varepsilon = e/l_3 = \sqrt{\lambda^2 + 1 - 2 \cdot \lambda \cdot \cos \gamma_m}$;
 - o raportul $\Delta s/l_3 = 2 \cdot \sqrt{\lambda \cdot \cos \gamma_m}$;
 - o cursa unghiulara a levierului $\Delta\varphi_3$:

$$\Delta\varphi_3 = 90 - \arcsin\left(\frac{\varepsilon}{\sqrt{\lambda^2 + 1 + 2 \cdot \lambda \cdot \cos \gamma_m}}\right) - \arcsin\left(\frac{\lambda \cdot \sin \gamma_m}{\sqrt{\lambda^2 + 1 + 2 \cdot \lambda \cdot \cos \gamma_m}}\right) + \arccos\left(\frac{1 + \varepsilon^2 - \lambda^2}{2 \cdot \varepsilon}\right);$$

- Pentru valorile parametrului discret $\lambda = l_4/l_3$ se reprezintă grafic, în funcție de unghiul γ_m ,

J. J. ...
... ..
... ..
... ..
... ..

14

cursa unghiulara a platformei $\Delta\varphi_1 = \Delta\varphi_3 + (2 \cdot \gamma_m - 180) \cdot i_0$; se obtine cate o familie de curbe pentru fiecare valoare a parametrului discret definit de raportul cinematic interior i_0 .

Etapa III

- Pentru fiecare valoare discreta a raportului cinematic interior i_0 :
 - o se considera familia de curbe $\Delta\varphi_1 = \Delta\varphi_1(\gamma_m, i_0)$, reprezentata grafic in etapa II, si se identifica pentru fiecare curba valorile γ_m corespunzatoare valorii $\Delta\varphi_1$ impusa;
 - o se retin solutiile aferente valorilor $\gamma_m \geq \gamma_{min.ad} = 30^\circ$ si se completeaza tabelul 1;
 - o pe baza valorilor γ_m validate si a familiilor de curbe reprezentate in etapa II, se stabilesc valorile parametrilor $\varepsilon = e/l_3$, $\Delta\varphi_3$, $\Delta s/l_3$ si se completeaza tabelul 1;
- se determina valorile parametrilor dimensionali e si Δs , in functie de lungimea levierului l_3 considerata; se completeaza tabelul 1; in practica, lungimea levierului l_3 (distanța dintre axele roților) se stabileste din conditia echilibrării momentului de torsiune maxim care solicita platforma solara.

Etapa IV

- Pe baza datelor sistematizate in tabelul 1 se deceleaza solutia optima din conditia obtinerii unui gabarit cat mai redus si a unui unghi de transmitere minim cat mai ridicat.

Pentru datele de intrare considerate ($\Delta\varphi_1 = 240^\circ$, $\gamma_{min.ad} = 30^\circ$, $l_3 = 300\text{ mm}$) se obtin trei seturi de valori optime, scrise cu caractere aldine in tabelul 1; dintre acestea, urmeaza sa se aleaga solutia finala, pe baza unor criterii aferente proiectarii constructive.

Tabelul 1

Date de intrare (vezi fig. 5, ... ,16)								
$\Delta\varphi_1 = 240^\circ, \gamma_{min.ad} = 30^\circ, l_3 = 300\text{ mm}$								
i_0	λ	$l_4 = \lambda \cdot l_3$	γ_m	ε	$e = \varepsilon \cdot l_3$	$\Delta\varphi_3$	$\Delta s/l_3$	Δs
-	-	[mm]	[grd]	-	[mm]	[grd]	-	[mm]
-0,8	1	300	26,971	0,466	139,919	139,153	1,888	566,431
	1,25	375	32,590	0,675	202,616	148,145	2,052	615,745
	1,5	450	34,975	0,889	266,949	151,962	2,217	665,188
	1,75	525	36,086	1,110	333,262	153,738	2,378	713,528
-1	2	600	36,588	1,337	401,175	154,541	2,534	760,339
	1	300	34,055	0,585	175,700	128,110	1,820	546,130
	1,25	375	38,121	0,771	231,552	136,242	1,983	594,993
	1,5	450	40,036	0,976	292,878	140,072	2,143	642,996
	1,75	525	40,971	1,191	357,473	141,942	2,298	689,691
-1,2	2	600	41,409	1,414	424,264	142,819	2,449	734,846
	1	300	39,664	0,678	203,560	119,194	1,754	526,427
	1,25	375	42,755	0,852	255,768	126,613	1,916	574,817
	1,5	450	44,303	1,050	315,076	130,328	2,072	621,654
	1,75	525	45,082	1,261	378,426	132,197	2,223	666,960
	2	600	45,454	1,481	444,376	133,091	2,368	710,674

Handwritten notes and signatures at the bottom of the page.

2

Bibliografie:

1. Dudiță, Fl., Diaconescu, D.V., Gogu, GR. Mecanisme articulate. Inventica Cinematică, Editura Tehnică, București, 1989.
2. Visa,I. s.a.: *Mecanism de orientare articulată*, brevet nr. RO 126149 A0.
3. Visa,I. s.a.: *Mecanism de orientare articulată cu roți dințate*, brevet nr. RO 126230 A0.

J. Visa, București, 01-06-2012, H. Madu, 707, București, 01-06-2012

REVENDICARI

1. Mecanism de orientare cu bare articulate si angrenaj planetar **caracterizat prin aceea ca** este format dintr-un mecanism plan articulat de tip culisor-biela-balansier cu o excentricitate e , alcatuit dintr-un levier-balansier (3) de lungime l_3 , o biela (4) de lungime l_4 si un culisor (5), si dintr-un angrenaj planetar ale carui roti dintate (1 si 2) sunt articulate pe levierul (3), roata (1) fiind solidara cu un stalp mobil de sustinere a unei platforme solare (6) si roata (2) fiind solidara cu biela (4), in care levierul 3 este brat port-satelit, care sub actiunea unui actuator liniar (A) determina o deplasare liniara a culisorului (5) pe o cursa Δs si induce levierului (3), prin intermediul bielei (4), o deplasare unghiulara pe o cursa $\Delta \phi_3$, care este amplificata prin angrenajul planetar intr-o deplasare unghiulara marita $\Delta \phi_1$ a platformei solare, in conditiile unui gabarit minim si a unor unghiuri de transmitere optime.
2. Mecanism de orientare cu bare articulate si angrenaj planetar, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca** prin utilizarea unui actuator liniar (A) de tip telescopic, articulat la baza (0) printr-o cupla de rotatie si la culisor printr-o cupla sferica, sau a unui actuator liniar (A) de tip sanie cu surub rotativ integrat in ghidaj si o piulita culisanta solidara cu culisorul (5), se asigura protejarea actuatorului de sarcini radiale, prin incarcarea acestuia exclusiv cu forte axiale centrice.
3. Mecanism de orientare cu bare articulate si angrenaj planetar, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca** pentru o cursa unghiulara de orientare ($\Delta \phi_1$) impusa platformei solare, a unui unghi de transmitere minim admis ($\gamma_{\min.ad}$) intre balansierul (3) si biela (4), cu ajutorul unui algoritm de calcul si a unor nomograme adecvate se pot determina dimensiunile optime ale mecanismului de orientare (e , l_4 si Δs) in functie de lungimea levierului (l_3).
4. Mecanism de orientare cu bare articulate si angrenaj planetar, conform revendicarii 1, **caracterizat prin aceea ca** prin inserierea acestuia cu $n-1$ transmisii cu lant/cablu pot fi orientate n platforme solare, folosind un singur actuator liniar.

Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including names like "G. Mader" and "H. Madu".

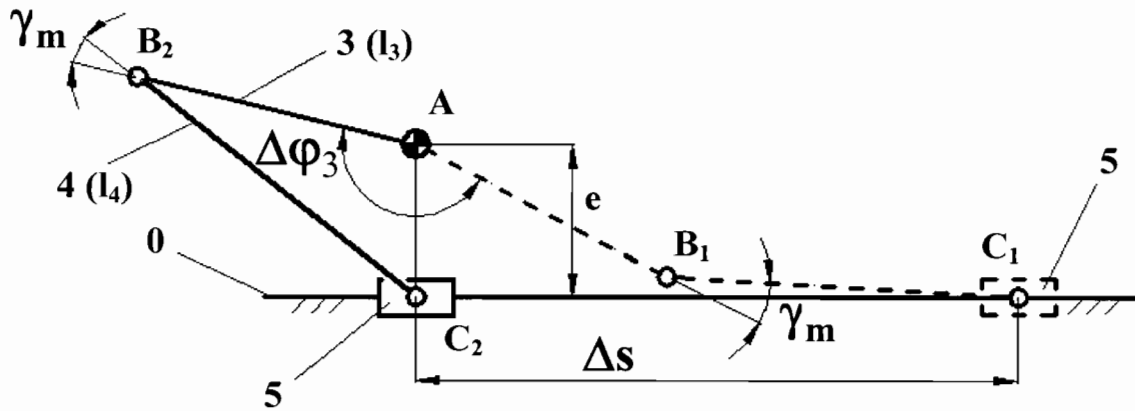


Fig. 1

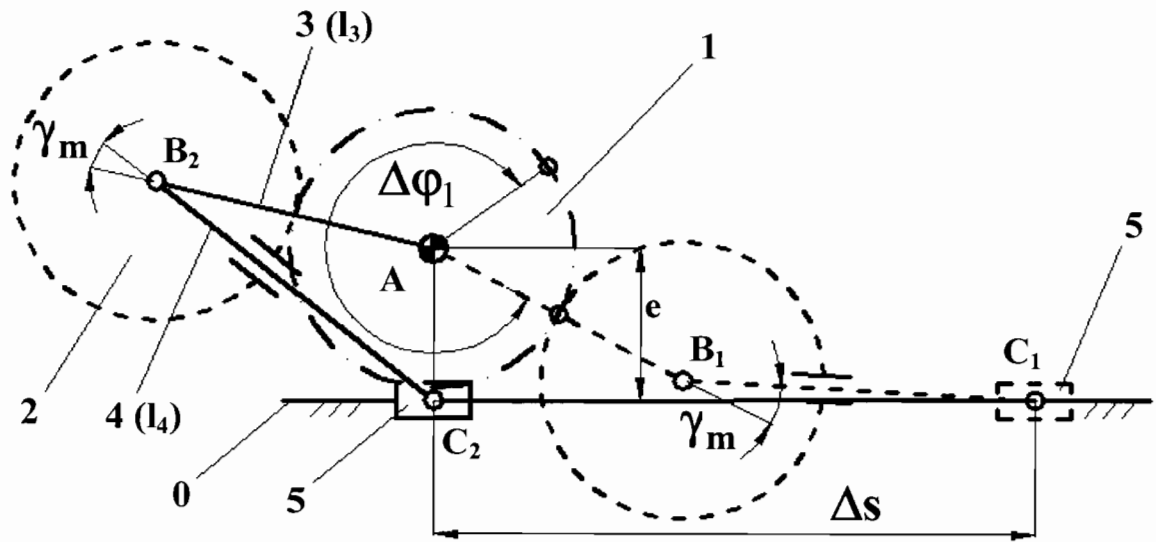


Fig. 2

Handwritten text in Russian: "Длина рычага 3 равна l3, а длина рычага 4 равна l4. Угол между рычагом 3 и вертикалью равен Δφ3. Угол между рычагом 4 и горизонтом равен γm. Угол между рычагом 5 и горизонтом равен γm."

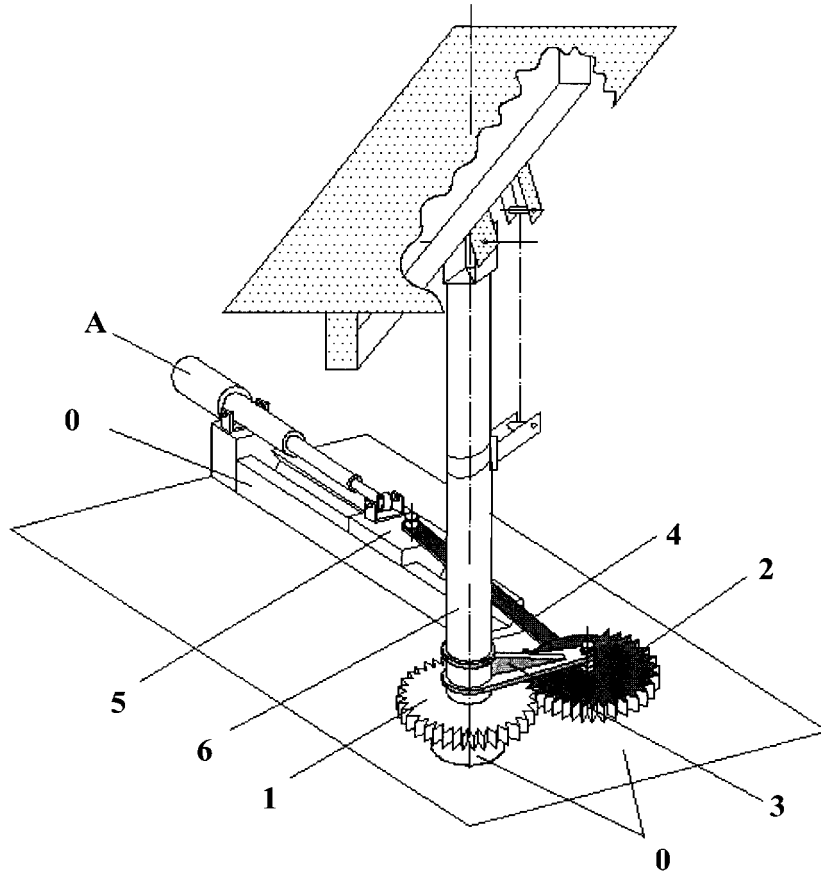


Fig. 3

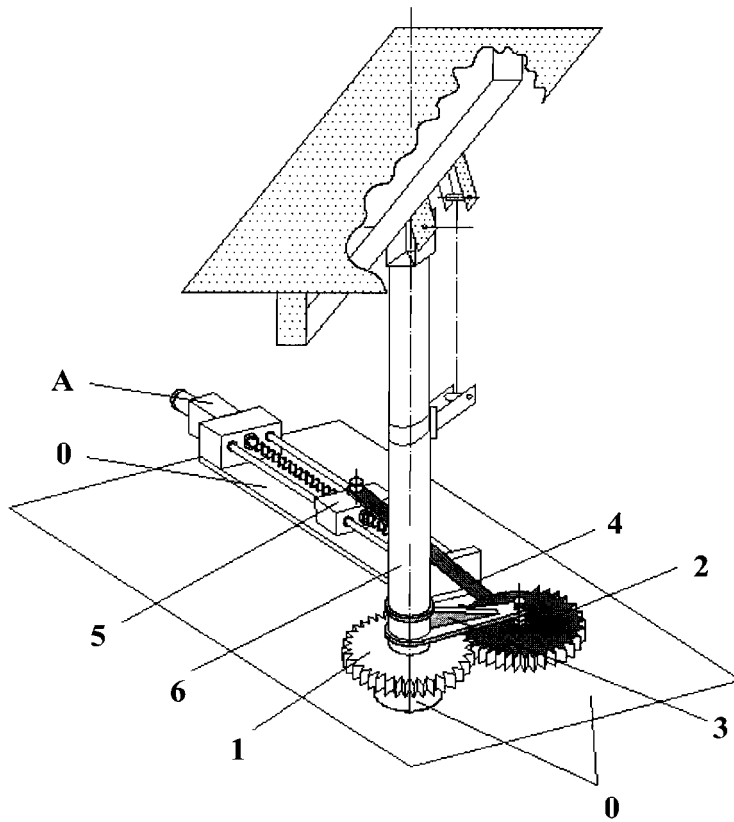
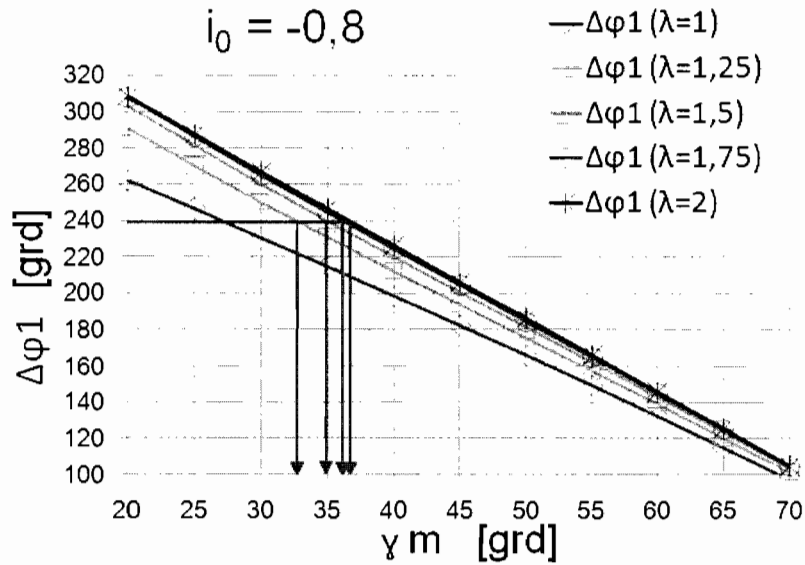


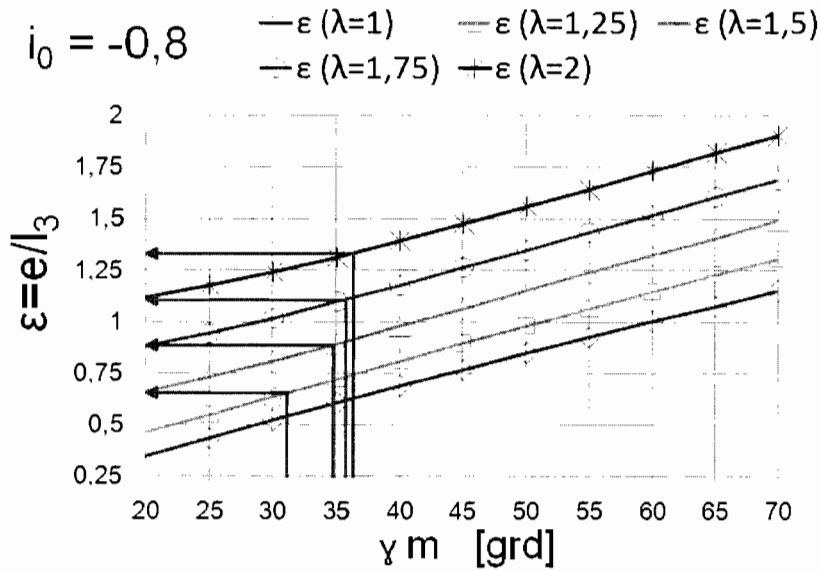
Fig. 4

Handwritten text in Hindi: *उपरोक्त चित्रों से स्पष्ट है कि यह एक नया आविष्कार है*



ϕ_1 [°]	240				
i_0	-0.8				
λ	1	1.25	1.5	1.75	2
γ_m [°]	<30	32.590	34.975	36.086	36.588

Fig. 5

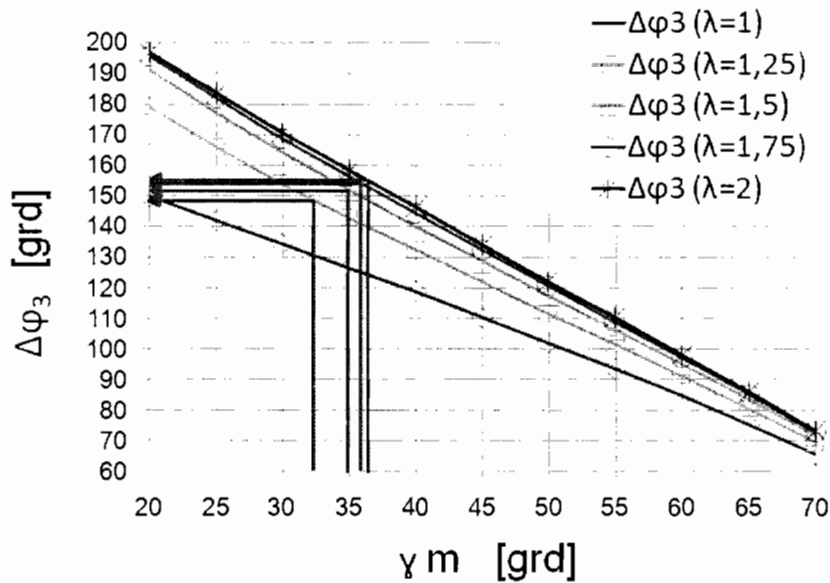


ϕ_1 [°]	240				
i_0	-0.8				
λ	1.25	1.5	1.75	2	
γ_m [°]	32.590	34.975	36.086	36.588	
ϵ	0.675	0.889	1.110	1.337	

Fig. 6

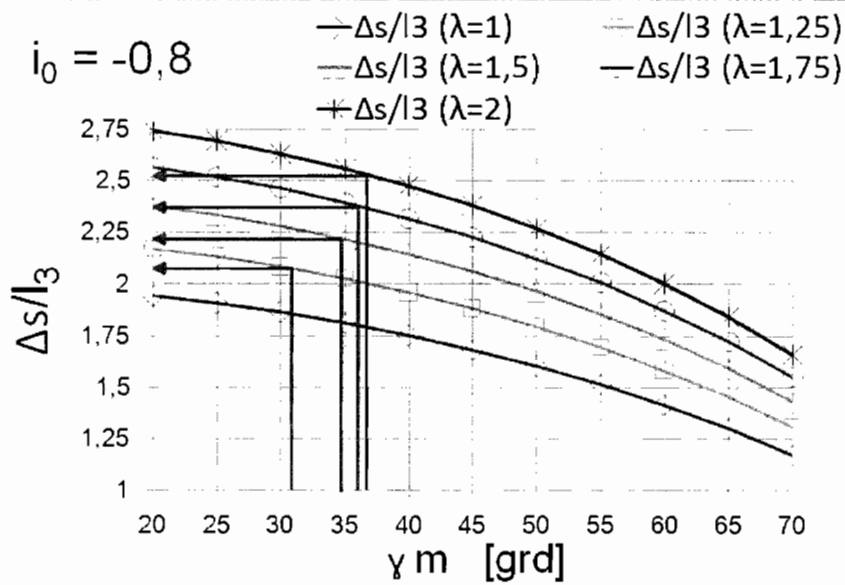
Handwritten signatures and notes at the bottom of the page, including names like 'B. Sadat' and 'H. Madu'.

9



ϕ_1 [°]	240			
i_0	-0.8			
λ	1.25	1.5	1.75	2
γ_m [°]	32.590	34.975	36.086	36.588
$\Delta\phi_3$ [°]	148.145	151.962	153.738	154.541

Fig. 7

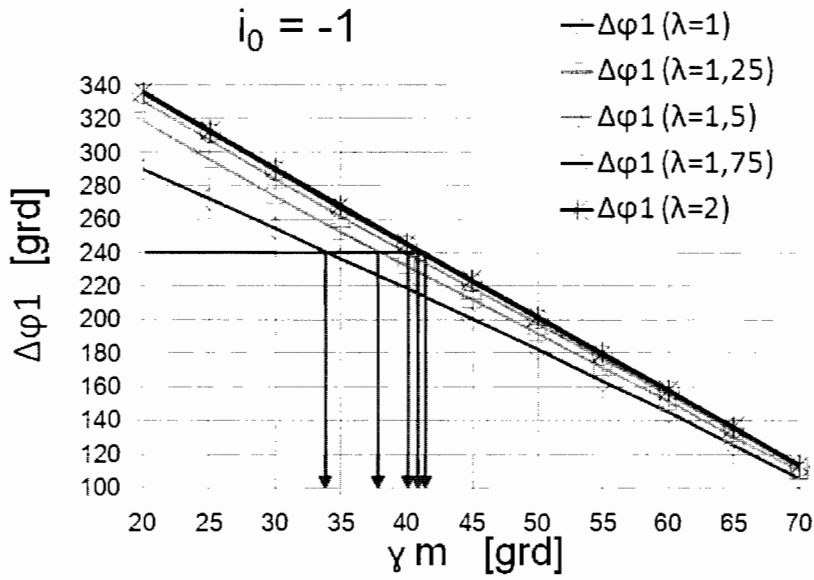


ϕ_1 [°]	240			
i_0	-0.8			
λ	1.25	1.5	1.75	2
γ_m [°]	32.590	34.975	36.086	36.588
$\Delta s/l_3$	2.052	2.217	2.378	2.534

Fig. 8

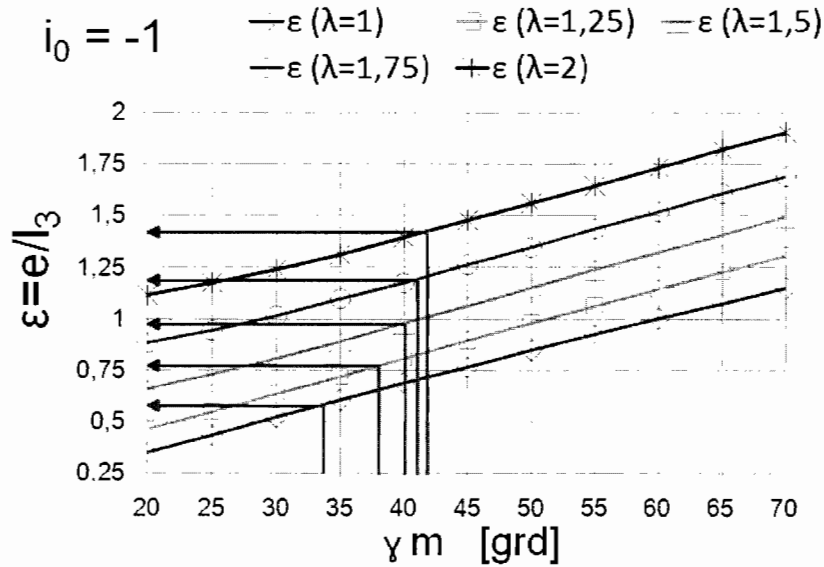
Handwritten signature and notes at the bottom of the page.

8



$\phi_1 [^\circ]$	240				
i_0	-1				
λ	1	1.25	1.5	1.75	2
$\gamma_m [^\circ]$	34.055	38.121	40.036	40.971	41.409

Fig. 9

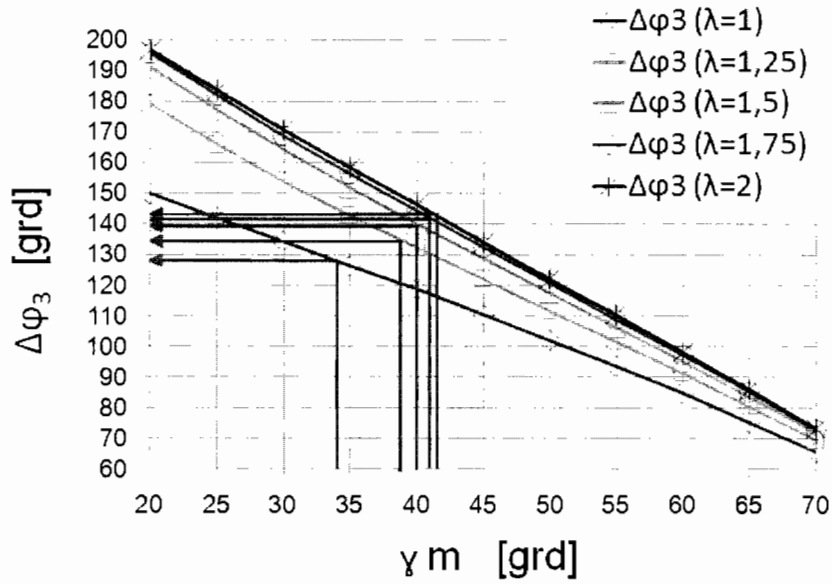


$\phi_1 [^\circ]$	240				
i_0	-1				
λ	1	1.25	1.5	1.75	2
$\gamma_m [^\circ]$	34.055	38.121	40.036	40.971	41.409
ϵ	0.585	0.771	0.976	1.191	1.414

Fig. 10

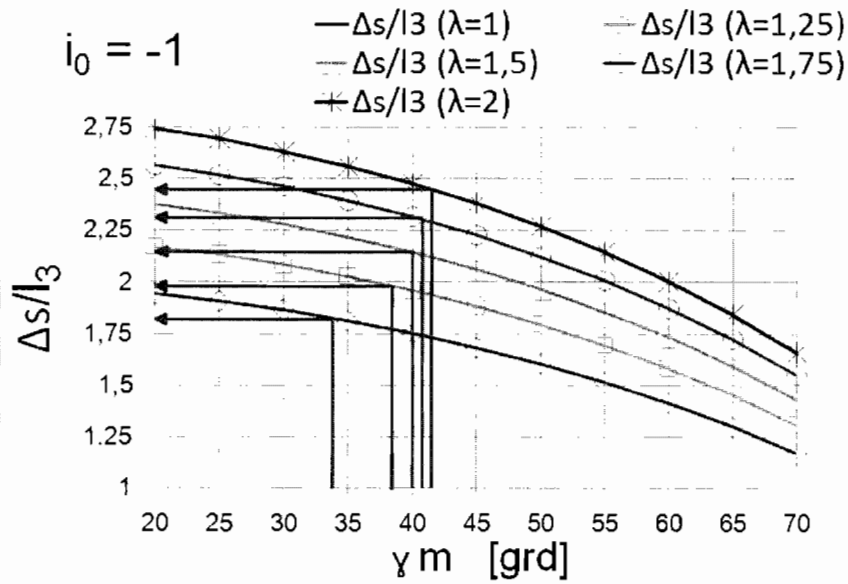
J. V. ...

7



ϕ_1 [°]	240				
i_0	-1				
λ	1	1.25	1.5	1.75	2
γ_m [°]	34.055	38.121	40.036	40.971	41.409
$\Delta\phi_3$ [°]	128.110	136.242	140.072	141.942	142.819

Fig. 11

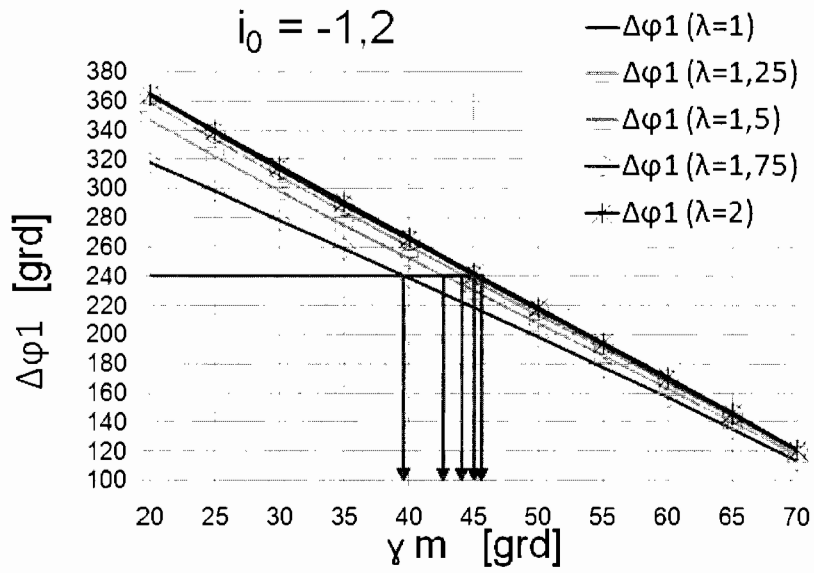


ϕ_1 [°]	240				
i_0	-1				
λ	1	1.25	1.5	1.75	2
γ_m [°]	34.055	38.121	40.036	40.971	41.409
$\Delta s/l_3$	1.820	1.983	2.143	2.298	2.449

Fig. 12

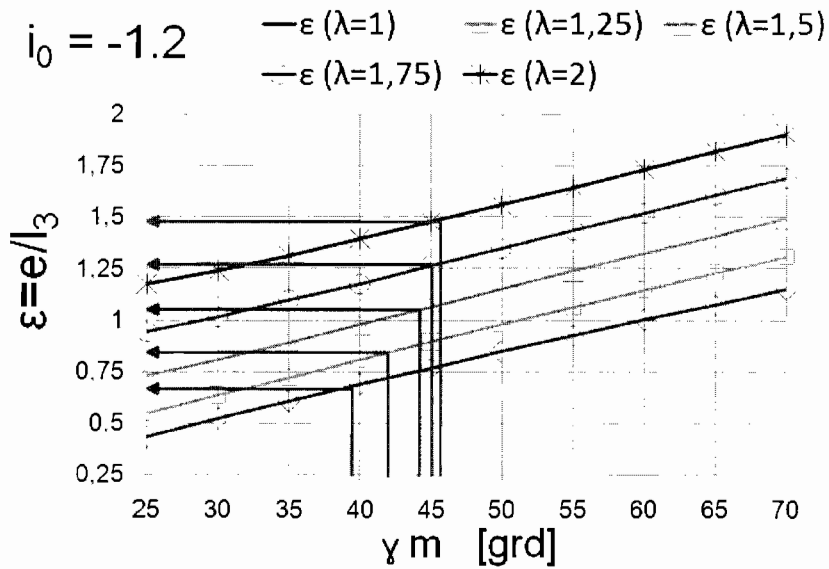
[Handwritten signatures and notes]

6



ϕ_1 [°]	240				
i_0	-1.2				
λ	1	1.25	1.5	1.75	2
γ_m [°]	39.664	42.755	44.303	45.082	45.454

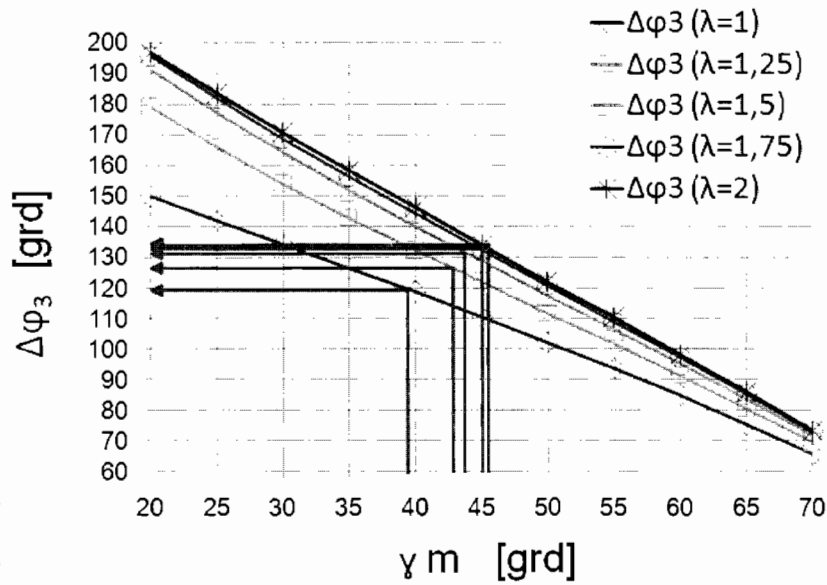
Fig. 13



ϕ_1 [°]	240				
i_0	-1.2				
λ	1	1.25	1.5	1.75	2
γ_m [°]	39.664	42.755	44.303	45.082	45.454
ϵ	0.678	0.852	1.050	1.261	1.481

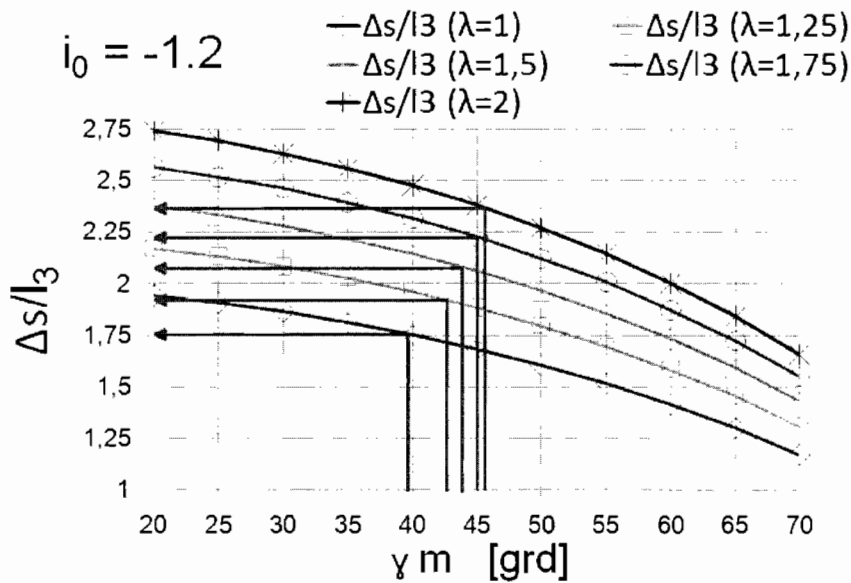
Fig. 14

Handwritten notes: J. Stiz... boden... nach... für...



ϕ_1 [°]	240				
i_0	-1.2				
λ	1	1.25	1.5	1.75	2
γ_m [°]	39.664	42.755	44.303	45.082	45.454
$\Delta\phi_3$ [°]	119.194	126.613	130.328	132.197	133.091

Fig. 15



ϕ_1 [°]	240				
i_0	-1.2				
λ	1	1.25	1.5	1.75	2
γ_m [°]	39.664	42.755	44.303	45.082	45.454
$\Delta s/l_3$	1.754	1.916	2.072	2.223	2.368

Fig. 16

J. V. ...

Y



SE DAU:

1. schema structurala a mecanismului de orientare (fig. 1...4).
2. cursa unghiulara de orientare impusa $\Delta\varphi_1$
3. unghiul de transmitere minim admis $\gamma_m \geq \gamma_{min.ad}$ (pentru evitarea blocarii)

SE CER:

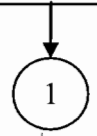
Valorile rapoartelor: $i_0 = -z_2/z_1$, $\lambda = l_4/l_3$, $\varepsilon = e/l_3$, $\Delta s/l_3$ in conditiile unui gabarit minim si a unui unghi de transmitere cat mai mare.

Etapa I:

- Se stabilește câte un domeniu de valori și un set de valori echidistante, obținute cu ajutorul unui increment dat, pentru:
 - o raportul $\lambda = l_4/l_3$; de ex. domeniu de valori: [1...2], increment: +0,25, se obține setul de valori $\lambda = \{1; 1,25; 1,5; 1,75; 2\}$;
 - o raportul cinematic interior asociat angrenajului planetar $i_0 = -z_2/z_1$; de ex. domeniu de valori: [-1,2...-0,8], increment: +0,2, se obține setul de valori $i_0 = \{-1,2; -1; -0,8\}$;
- Se stabilește un domeniu de valori pentru unghiul de transmitere minim γ_m , de ex. [20°...70°].

Etapa II:

- Pentru valorile prestabilite ale raportului $\lambda = l_4/l_3$ se reprezintă grafic, în funcție de parametrul γ_m , familia de curbe pentru mărimile [1]:
 - o raportul $\varepsilon = e/l_3 = \sqrt{\lambda^2 + 1 - 2 \cdot \lambda \cdot \cos \gamma_m}$;
 - o raportul $\Delta s/l_3 = 2 \cdot \sqrt{\lambda \cdot \cos \gamma_m}$;
 - o cursa unghiulara a levierului $\Delta\varphi_3$:
$$\Delta\varphi_3 = 90 - \arcsin\left(\frac{\varepsilon}{\sqrt{\lambda^2 + 1 + 2 \cdot \lambda \cdot \cos \gamma_m}}\right) - \arcsin\left(\frac{\lambda \cdot \sin \gamma_m}{\sqrt{\lambda^2 + 1 + 2 \cdot \lambda \cdot \cos \gamma_m}}\right) + \arccos\left(\frac{1 + \varepsilon^2 - \lambda^2}{2 \cdot \varepsilon}\right);$$
- Pentru valorile prestabilite ale raportului $\lambda = l_4/l_3$ se reprezintă grafic, în funcție de parametrul γ_m , cursa unghiulara a platformei $\Delta\varphi_1 = \Delta\varphi_3 + (2 \cdot \gamma_m - 180) \cdot i_0$, cate o familie de curbe pentru fiecare valoare a raportului cinematic interior i_0 .



J. Timbuc, Bogdan, Al. Hadu, Florin, Vlad

