

Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești 2015



Studiul și realizarea unui mecanism planetar

Student: **Roberto PRODAN**
Anul II D
Facultatea de TRANSPORTURI

Conducător științific:
Conf.dr.ing. **Iulian TABĂRĂ**

STUDIUL ȘI REALIZAREA UNUI MECANISM PLANETAR

PRODAN Roberto –Vasile

Conducător științific: Conf.dr.ing **Iulian TABĂRĂ**

Mecanismele planetare au la baza roțile dinate. În funcție de modalitatea de folosire și forma acestora se pot forma mai multe tipuri de mecanisme planetare. Proiectul meu are la baza unul dintre cele mai întâlnite mecanisme, și anume mecanismul SATELIT-PLANETAR. Acesta este format din patru roți dinate, trei mobile și una fixă. Un rol important în acest mecanism îl are bratul port-satelit, care face legătura între axele celor patru roți.

1. INTRODUCERE

Fără mecanismele planetare multe dintre activitățile noastre zilnice s-ar fi putut realiza foarte greu sau chiar deloc. Descoperindu-le principiile de funcționare în laboratoarele de Mecanica și Mecanisme am început să „sap” pentru a afla cu adevărat importanța acestora și domeniile în care sunt folosite. De aici și până la scopul final nu a fost o cale lungă, în scurt timp am început să lucrez la propriul meu mecanism SATELIT-PLANETAR.

2. STADIUL ACTUAL

Începutul utilizării mecanismelor cu bare și roți dinate trebuie căutat în Egiptul antic cu cel puțin o mie de ani înainte de Christos. Aici s-au utilizat, pentru prima dată, transmisiile cu roți „pintenate” la irigarea culturilor și angrenajele melcate pentru prelucrarea bumbacului.

În secolul XX, odată cu dezvoltarea industrială modernă, la mașinile textile și metalurgice, la automatele de împachetare și mai recent la manipulatoare și roboți industriali apar ca necesare transmisiile ale mișcării de rotație între arbori cu distanță variabilă între axe.

¹

¹ Specializarea Ingineria Transporturilor-Trafic și Logistica

E-mail: roberto@realracing.ro,
roberto_bmx@yahoo.com

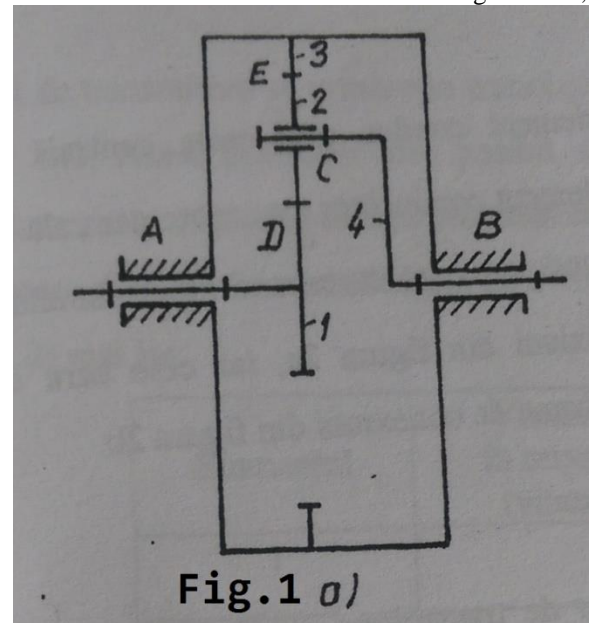
2.1 CONSIDERATII GENERALE

Mecanismele planetare cu roți dinate (fig.1) sunt mecanisme plane. Un mecanism planetar este format din:

- roți centrale (roțile 1,3) ale căror axe de rotație sunt fixe;
- roți satelit (roțile 2,2') ale căror axe de rotație sunt mobile;
- bratul port-satelit (elem. 4) a cărui axă de rotație este fixă.

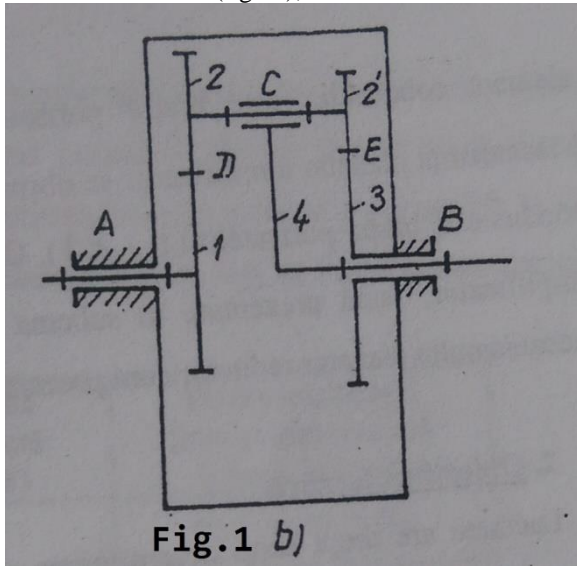
La mecanismul cu două roți centrale, acestea pot fi ambele în mișcare sau una în mișcare și una fixă.

Satelitul poate fi simplu – format dintr-o singură roată (fig.1a) sau dublu – format din două roți (fig.1b,c,d). Numărul de sateliți poate să fie doi, trei, patru. Aceștia sunt poziționați echidistant între ei și sunt caracterizați de aceeași parametrică cinematică. Ca urmare, la determinarea rapoartelor de transmitere este suficient să se ia în considerare un singur satelit;

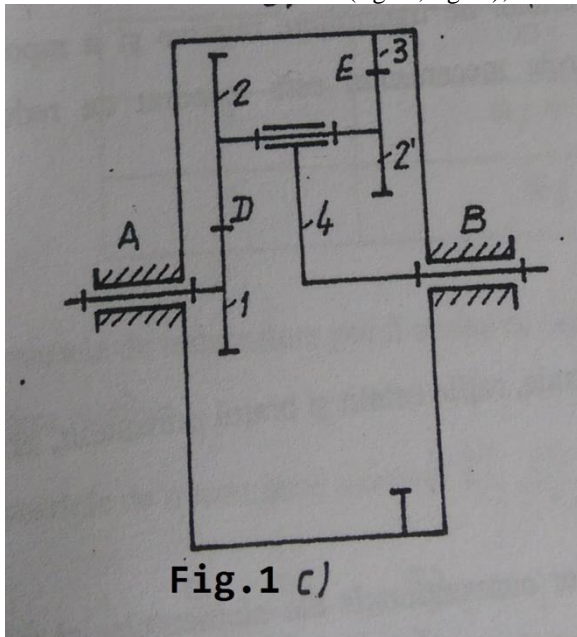


Angrenarea între roțile centrale și roțile satelit poate să fie:

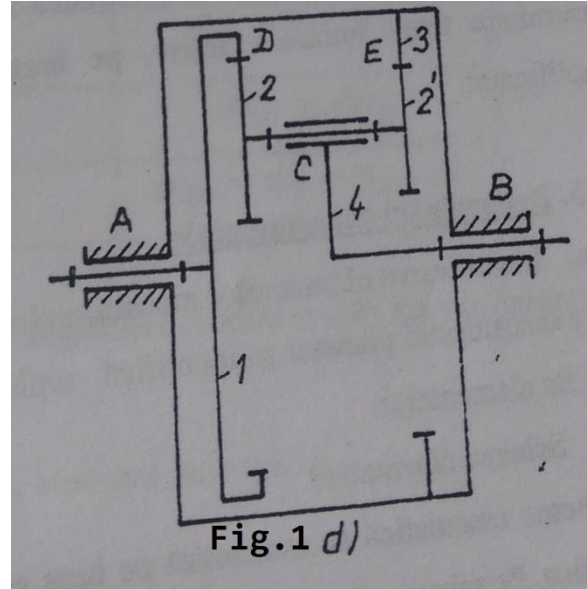
- exterioara (fig.1b);



- exterioara și interioara (fig. 1a, fig. 1c);



- interioara (fig. 1d).



gradul de mobilitate al mecanismelor planetare cu roți cilindrice se determină cu relația:

$$M = m - C_4$$

unde 'm' reprezintă numărul elementelor mobile;

'C₄' – numărul cuplurilor de clasă a IV-a, care corespund cu numărul de angrenaje simple. Mecanismele planetare cu grad de mobilitate M=1, sunt utilizate ca mecanisme tip reductor sau tip amplificator. Mecanismul de tip reductor este acela la care raportul de transmitere total este mai mare ca unu ($i > 1$), iar mecanismul de tip amplificator este acela la care raportul de transmitere total este mai mic decât unu ($i < 1$). Mecanismul planetar reductor se obține dacă element conductor este bratul portsatelit și element condus este roata centrală ($i_{41} > 1$). Mecanismul planetar amplificator se obține dacă element conductor este roata și element condus este bratul portsatelit ($i_{41} < 1$). Grupele modulare care corespund mecanismului planetar amplificator, sunt prezentate în schema de conexiuni din fig. 2a, iar cele care corespund mecanismului planetar reductor sunt prezentate în schema de conexiuni din fig. 2b.

3. CONSIDERATII TEORETICE SI RELATII DE CALCUL

3.1 RAPOARTELE DE TRANSMITERE RELATIVE

Raportul de transmitere între două roți dinate este definit ca raportul vitezelor unghiulare absolute. Roata satelit are însă mișcare relativă față de roata centrală. Ca urmare, pentru a scrie raportul de transmitere se urmărește transformarea mecanismului cu axe mobile într-un mecanism cu axe fixe. Acest deziderat este posibil, dacă bratul portsatelit devine fix. În acest scop, se suprapune peste mișcările directe ale elementelor, mișcarea inversă a bratului portsatelit. În acest caz, fiecare element este caracterizat de o viteză unghiulară relativă față de bratul portsatelit, ca în tabloul de mai jos:

Elementul	Vit. Absoluta	Vit. Relativa
1	ω_1	$\omega_{14} = \omega_1 - \omega_4$
2	ω_2	$\omega_{24} = \omega_2 - \omega_4$
3	$\omega_3 = 0$	$\omega_{34} = -\omega_4$
4	ω_4	$\omega_{44} = \omega_4 - \omega_4 = 0$

Rapoartele de transmitere pot fi scrise cu vitezele unghiulare relative și sunt numite rapoarte de transmitere relative.

Rapoartele de transmitere relative $i_{12}^4, i_{2'3}^4, i_{13}^4$ sunt date de relațiile:

$$i_{12}^4 = \frac{\omega_1 - \omega_4}{\omega_2 - \omega_4} = -\frac{z_2}{z_1}$$

$$i_{2'3}^4 = \frac{\omega_2 - \omega_4}{-\omega_4} = -\frac{z_3}{z_2'}$$

$$i_{13}^4 = \frac{\omega_1 - \omega_4}{-\omega_4} = \frac{z_2 * z_3}{z_1 * z_2'}$$

3.2 RAPORTUL DE TRANSMITERE TOTAL, INTRARE-IESIRE

Dacă în ultima relație se împarte la numărător și la numitor cu $-\omega_4$ se obține relația:

$$i_{13}^4 = 1 - \frac{\omega_1}{\omega_4} = 1 - i_{14}$$

din care rezulta:

$$i_{14} = 1 - i_{13}^4 = 1 - \frac{z_2 * z_3}{z_1 * z_2'}$$

sau

$$i_{41} = \frac{1}{i_{14}} = \frac{1}{1 - i_{13}^4}$$

