



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00020**

(22) Data de depozit: **20/01/2020**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2021 BOPI nr. **7/2021**

(71) Solicitant:
• **BOTEZATU MIHĂIȚĂ, STR. FARULUI
NR. 56, TUZLA, CT, RO**

(72) Inventatori:
• **BOTEZATU MIHĂIȚĂ, STR. FARULUI
NR. 56, TUZLA, CT, RO**

(54) **PROCEDEUL BALANȚĂ EXCENTRICĂ CU PAS VARIABIL
PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA PERFORMANȚEI LA
MECANISME DE RIDICARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu balanță excentrică cu pas variabil pentru îmbunătățirea performanței la mecanisme de ridicare prin care se creează un mecanism generator de lucru mecanic, constând într-o balanță clasică modificată sub forma unei balanțe excentrice cu pas variabil. Procedul balanță excentrică, conform invenției, la tija lungă și rigidă a balanței clasice considerată ca fiind balansierul, se adaugă o altă tijă (AO) mai scurtă dedesubt, dar cu jumătate din lungimea balansierului (AH) balanței, astfel încât balansierul (AH) să fie încastrat cu unul din capete la un capăt al tijei (AO) scurte, care la rândul ei se sprijină la celălalt capăt pe un suport (O) al balanței, care deși își menține rolul de suport în sistemul de balanță descris inițial, nu mai sprijină direct balansierul pe suportul fizic, ci devine excentric față de suportul inițial, proiecția suportului (O') fiind în acest fel considerată ca suport al balansierului la centrul său, iar la pasul următor balansierul (AH) acestei balanțe excentrice este secționat longitudinal, în două, păstrând încastrate cele două tije (AB și AC) lungi nou formate în tija scurtă printr-un ax, astfel încât capetele libere ale celor două tije (AB și AC) să se poată apropia și depărta simultan una față de cealaltă, în oglindă, pe orizontală, într-un unghi (δ) față de axa principală a mecanismului reprezentată de tija (AO) scurtă, iar greutatea inițială de la capătul neîncastrat al balansierului o împărțim de asemenea în două și o atașăm la capetele libere ale celor două tije lungi nou formate având în vedere să menținem la un nivel egal greutatea care acționează în balanță la capetele opuse

ale mecanismului ($A=B+C$), pentru a fi în echilibru, în acest mod creându-se o balanță excentrică cu pas variabil unde, prin deschiderea lor, tijele lungi formează înălțimea (AH) triunghiului (ABC) teoretic format așa cum poate fi văzut de sus în jos, față de proiecția suportului pe axa balanței.

Revendicări: 1
Figuri: 4

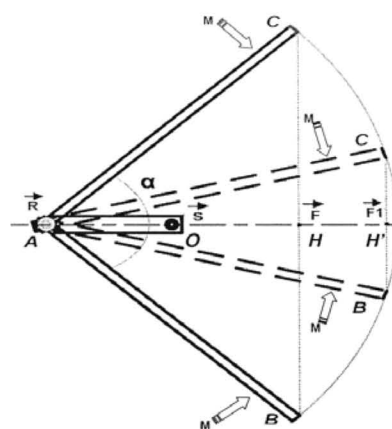


Fig. 3



PROCEDEUL BALANȚĂ EXCENTRICĂ CU PAS VARIABIL PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA PERFORMANȚEI LA MECANISME DE RIDICARE

I.1 Descriere

Invenția se referă la un procedeu pentru îmbunătățirea lucrului mecanic prin BALANȚĂ EXCENTRICĂ cu PAS VARIABIL, aplicabilă la un mecanism, ca element de ridicare cu energie minimă pentru macarale sau ca balansier la unitatea de pompare a unei sonde de extracție a petrolului și constă într-un dispozitiv care produce îmbunătățirea lucrului mecanic prin intermediul unei modalități noi de construcție a unei balanțe clasice și anume în adăugarea unei tije scurte (**AO**) sub tija lungă numită și balansierul balanței (**AH**), astfel că tija scurtă se va sprijini pe suportul din centrul balanței la un capăt (**O**) iar la celalalt capăt va fi încastrată cu unul din capetele balansierului inițial (**AH**). Se creează astfel o balanță EXCENTRICĂ a cărei balansier inițial sprijinit în centru pe punctul de sprijin al balanței inițiale, acum se sprijină cu un capăt pe tija scurtă care la rândul ei se sprijină cu celălalt capăt pe punctul de sprijin central al balanței (**O**) care devine o proiecție a punctului de sprijin (**O'**) pentru balansier, balanța devenind astfel excentrică. Considerăm greutatea egală la capetele balansierului (**AH**) care este încastrat în tija scurtă astfel încât balanța să se afle în echilibru mecanic. În continuare secționăm longitudinal, în două balansierul așa cum am numit tija mai lungă, deschizând cele două tije lungi nou formate (**AB**) și (**AC**) cu un unghi (α), de preferat un unghi drept, astfel încât balanța excentrică să rămână în echilibru mecanic (**AOH**), ca în **Figura 3** și unde (**AO**) este proiecția brațului forței rezistente, iar (**OH**) este proiecția brațului forței active, tijele lungi rămânând încastrate în tija scurtă la unul din capetele lor, dar printr-un ax care să permită rotirea lor pe orizontală. Greutatea inițială de la capătul neîncastrat al balansierului o împărțim de asemenea în două și o atașăm la capetele libere ale celor două tije lungi nou formate având în vedere să menținem la un nivel egal greutatea care acționează în balanță la capetele opuse ale mecanismului (**A=B+C**). În acest mod se creează o balanță excentrică cu pas variabil unde, capetele libere purtătoare de greutate ale tijelor lungi se pot apropia și depărta sincron unul față de celălalt în oglindă, pe orizontală față de planul de referință care este suprafața pământului, într-un unghi (α) precum și față de axa principală a mecanismului reprezentată de tija scurtă, la care s-au referit toate proiecțiile forțelor. Prin rotația lor, tijele lungi formează înălțimea (**AH**) a triunghiului teoretic format (**ABC**) așa cum poate fi văzut de sus în jos în **Figura 3**, față de proiecția suportului pe axa balanței, acest unghi fiind în poziția inițială deschis convenabil încât înălțimea (**AH**) să aibă proiecția suportului (**O**) în centru pentru ca balanța excentrică să fie în echilibru. Atunci când tijele lungi se apropie una de cealaltă sincron în oglindă, înălțimea (**AH**) crește cu o distanță adițională (**HH'**) și

prin prelungirea brațului forței active (OH) cu o lungime adițională, dintr-un unghi inițial deschis, se crează o debalansare în balanța excentrică cu un moment al forței active descendent la punctul (H') și un moment ascendent al forței rezistente la capătul opus (A) direct proporțional cu surplusul de distanță de la înălțimea totală a triunghiului dinamic nou creat, comparată cu înălțimea triunghiului inițial, când capetele purtătoare de greutate ale tijelor lungi se aflau în poziția de unghi larg deschis și când balanța excentrică se afla în echilibru, cu o lungime maximă, când tijele lungi sunt apropiate, de până la 0° , atunci forța activă va crește cu lungimea care a fost adăugată brațului forței active, iar această pierdere intenționată de echilibru mecanic, devine ascendentă în favoarea forței de rezistență și va fi capabilă să ridice o astfel de greutate egală cu forța adăugată de lungimea brațului forței active. Această îmbunătățire în performanța lucrului mecanic rezultat, se manifestă și datorită minimizării frecării în plan orizontal la translația greutăților pe axa balansierului, prin rotația în jurul axului, din cunoscuta teorie a rotației de tip șurub, în care capătul încastrat al tijelor lungi cu tija scurtă, se rotește în jurul unui ax și unde unghiul (α) al tijelor lungi este ajustabil prin acțiunea unui motor electric sincron bidirecțional, care manevrează o cremalieră atasată fiecăruia din tijele lungi. Din moment ce forțele aplicate acestei balanțe excentrice sunt generate de mărimea scalară a unor greutăți aplicate balansierului, iar aceasta implică atracția gravitațională, această nouă modalitate de realizare este cuprinsă în domeniul **mecanicii clasice**. **Problema tehnică** pe care acest procedeu își propune să o rezolve este aceea a ridicării de greutate sau manevrării pompelor de extracție a petrolului la sonde, datorită folosirii unui cost mai mic de operare pentru echipamentele situate departe de rețelele utilitare, capabile să furnizeze permanent putere mare de operare a balansierului sondei petroliere, la pompa extractoare.

1.1 Se știe în principiu, că pârghiile sunt mecanisme simple formate dintr-un corp rigid, de obicei sub formă de tijă, asupra căreia acționează trei forțe (Suportul, Forța activă și Forța rezistentă) și care pot crea un echilibru de forțe, perpendicular pe sistemul de referință, respectiv suprafața pământului. Pârghiile pot fi ordonate pe genuri, în funcție de poziția suportului pe tija pârgiei. Genul 1, supranumit și Balanță, are tija pârgiei pe care o numim balansier poziționat pe suport, la jumătatea distanței între punctul de aplicație al Forței active pe balansier și cel al Forței rezistente, pe balansier.

1.2 Se știe, de asemenea, că o pârgie de grad 1 definită ca balanță, se află în echilibru mecanic, atunci când Forța activă (F) respective echivalentul ei în greutate și forța rezistentă (R), respective echivalentul ei în greutate, sunt egale, iar distanțele dintre punctele de aplicație ale acestor forțe față de suportul tije din balanță respectiv brațul forței active (bF) și brațul forței rezistente (bR), sunt de asemenea egale. Considerăm sistemul de referință ca fiind suprafața pământului, iar condiția de echilibru de rotație verticală pe

sistemul de referință (echilibru mecanic), pentru o pârghie de tip balanță, este exprimată prin aceea că, momentul forței active (**MF**) față de suport, este egal cu momentul forței rezistente (**MR**). Deci exprimat în formula **MF = MR** unde **MF = F · bF** și **MR = R · bR**, și folosind această relație, se poate înțelege legea foarte cunoscută a pârghiilor de tip Balanță sub forma: **F / R = bR / bF**.

1.3 Atunci când, în cazul unei Balante clasice, este mărită lungimea brațului Forței active (**bF**), care este lungimea dintre suport și punctul de aplicație al Forței active, fără a schimba mărimea greutății echivalente, iar lungimea punctului de aplicație al Forței rezistente (**bR**) și greutatea echivalentă Forței rezistente rămân constante, atunci Forța activă va crește în mod proporțional cu segmentul de lungime cu care a fost mărit brațul Forței active, care, la rândul său devine descendentă față de planul de referință, generând astfel o pierdere intenționată de echilibru mecanic în favoarea Forței rezistente care va fi capabilă să ridice o astfel de greutate, egală cu forța ascendentă adăugată Forței rezistente (**R**) prin descendența Forței active (**F**), vezi **Figura 1**.

1.4 Fără a intenționa să demonstrăm că avantajul mecanic este egal cu 0, în cadrul unui sistem care necesită translația Greutății pe lungimea tijei, care necesită tot atâta energie câștigată adițional prin lungimea adăugată brațului Forței active, deoarece datorită frecărilor din sistem, și știind că într-un sistem închis energia nu se pierde ci se transformă în conformitate cu legile fizicii, demonstrația nu ar avea nicio calitate practică, dar dacă considerăm acest sistem de forțe ca fiind unul deschis, cu aport de energie din exteriorul sistemului, și dacă reușim să îmbunătățim unul din factori, și anume frecarea la translația greutății pe orizontală, ar fi un câștig în operarea întregului mecanism, transformând energia câștigată în acest proces, în lucru mecanic util în cadrul aceluiași sistem. De aceea, vom folosi o metodă cu totul nouă pentru a muta punctul de aplicație al Forței active pe lungimea brațului acestei Forțe, respectiv o greutate echivalentă în termeni fizici, adăugând o lungime adițională a brațului Forței active și minimizând frecarea pe suprafețe plane, prin mutarea greutății aproape fără frecare, datorită binecunoscutei teorii a șurubului la rotirea în jurul unui ax, generând în mod intenționat pierdere de echilibru mecanic în balanța excentrică, cu intenția de a folosi aportul de Forță rezistentă creată astfel asupra capătului ascendent și care este generată prin prelungirea distanței punctului de aplicație al Forței active față de suportul pârghieii, și pentru a crea prin această acțiune de extindere a brațului Forței active, un lucru mecanic care se mișcă descendent, la capătul ascendent opus, în scopuri practice, fără a folosi adăugare de greutate la Forța activă ca sursă, care este aplicabilă într-un model nou de Macara sau Braț de Piston pentru a ridica și manipula greutate folosind numai greutățile aplicate inițial Balanței, fără a modifica mărimea fizică a acestora. În acest moment, în stadiul actual al tehnicii, acest procedeu a mai fost propus de același autor în Cererea de Brevet de Invenție nr. A 00520-2017 și prin Certificatul de

Prioritate numărul PCT / IB2018 / 055488, publicată sub numărul WO / 2019 / 021167 fiind prezentată din păcate la concluzii, fără demonstrația aplicabilității industriale, conform cu Raportul IPEA / RU și respectiv nu poate fi brevetat în acea formă, fiind retrase ulterior, deci soluția tehnică din acest script este cu totul nouă și nu a mai fost propusă anterior.

1.5 Obiectul prezentei invenții îl constituie un procedeu de creare a unui mecanism care îmbunătățește lucru mecanic, și constă într-o balanță clasică la a cărei balansier adaugăm o altă tijă de două ori mai scurtă decât balansierul, situată sub balansier și care are un capăt încastrat cu unul din capetele balansierului și se sprijină pe suportul balanței la celalalt capăt, astfel încât balansierul rămâne suspendat numai în punctul de încastrare și nu mai atinge suportul balanței.

În principiu, în acest mecanism acționează exact aceleași forțe descrise inițial, la balanța clasică inițială, și unde greutatea proprie a balansierului se adaugă sistemului balanței atunci când este în echilibru, cu diferența că punctul de sprijin al balansierului devine excentric și acesta nu se mai sprijină direct pe suportul lui initial (**O**) ci pe proiecția acestuia (**O'**) într-un plan vertical față de sistemul de referință, ca în **Figura 2**.

1.6 În continuare, printr-o modalitate nouă de realizare, secționăm longitudinal balansierul din acest mecanism, transformându-l în două tije rigide de lungime identică păstrându-le încastrate în fiecare din punctele inițiale de încastrare cu un ax, care este și punctul de acțiune al forței de rezistență în cadrul mecanismului și împărțim, de asemenea, valoarea Forței active din mecanism, respectiv greutatea care acționează în această pârghie, în două greutăți de mărime egală, pe care le atașăm la capetele libere ale acestor tije. Ambele tije mai lungi se vor putea roti angular și paralel cu sistemul de referință, care este suprafața pământului. Capetele libere ale tijelor care poartă fiecare jumătate din greutatea forței active inițiale trebuie să se distanțeze și respectiv să se apropie sincron, în oglindă, una față de cealaltă, de axa principală a mecanismului, care este reprezentată parțial de tija scurtă generând un unghi care variază în funcție de distanța dintre capetele libere purtătoare de greutate ale tijelor lungi. Forța Activă și Forța Rezistentă inițiale, respectiv greutatea lor echivalentă atașată la capetele tijelor, rămâne constantă în acest mecanism.

1.7 Această modalitate de realizare prezintă avantajul că putem regla punctul de echilibru mecanic în mecanismul descris mai sus, deschizând cele două tije lungi cu capete purtătoare de greutate, sub un unghi fix convenabil, care poate fi unghi drept, și cu capetele tijelor purtătoare de greutate depărtate la distanțe egale față de axa principală a mecanismului, în așa fel încât mecanismul să fie în echilibru mecanic față de sistemul de referință, care este suprafața pământului, astfel încât Forța rezistentă, respectiv echivalentul greutății sale este egal celor două jumătăți reprezentând Forța Activă, chiar dacă tijele lungi sunt menținute într-un unghi deschis, iar Forța Activă este reprezentată de două jumătăți ale capetelor tijelor lungi, proiecția celor două jumătăți de forțe reprezentând

Forța Activă și proiecția Forței Rezistente, trebuie să se anuleze reciproc creând Echilibru Mecanic în acest mecanism. Vazut de sus mecanismul va semăna cu un triunghi isoscel, în care înălțimea triunghiului este jumătate reprezentată de proiecția Forței Active și a brațului său, iar cealaltă jumătate este reprezentată de Forța rezistentă și de brațul său și cu Suportul (O) în mijloc. Rolul proiecției inițiale a balansierului secționat longitudinal în două tije lungi, proiecție considerată axa principală a mecanismului, este de a arăta diferența de distanță, atunci când capetele libere purtătoare de greutate ale celor două tije lungi nou formate se vor apropia în mod sincron rotindu-se una spre cealaltă, ele formând un unghi variabil prin apropiere sincronă de axa principală, care de asemenea reprezintă și înălțimea din acest triunghi prezentat mai sus, înălțime care va crește proporțional cu micșorarea unghiului, dar lungimea aleasă a tijelor lungi rămânând constantă, deoarece numai rotindu-se una spre cealaltă se poate adăuga o distanță adițională, iar lungimea adițională a înălțimii respective se va adăuga la lungimea inițială a brațului forței active, formând astfel o **BALANȚĂ EXCENTRICĂ CU PAS VARIABIL**, ca în **Figura 3**.

1.8 Rezultă că pe de o parte, atunci când măsura unghiului descris mai sus este zero, respectiv când cele două tije sunt cel mai aproape de axa principală a mecanismului, sau unite între ele, este creată distanța adițională maximă a brațului Forței active, respectiv a surplusului maxim de Forță rezistentă de la capătul opus al **BALANȚEI EXCENTRICE CU PAS VARIABIL**, iar pe de altă parte atunci când unghiul este deschis până la o distanță suficientă, înălțimea formată în triunghi, care este proiecția celor două tije lungi, împărțită în două părți de lungime egală, se formează o balanță în echilibru mecanic. Totuși, pentru a fi în echilibru mecanic, mecanismul descris mai sus trebuie să aibă cele două tije lungi deschise la un unghi suficient de mare, iar un unghi drept este recomandat ca fiind ideal pentru această modalitate de realizare, iar lungimea stabilită a tijelor lungi trebuie aleasă practic de la începutul construirii dispozitivului, în așa fel încât înălțimea triunghiului teoretic descris, trebuie să aibă lungimi egale față de suport pentru proiecția Forței Active a acestora când tijele lungi sunt deschise la unghiul potrivit precum și, pentru proiecția Forței rezistente față de suport. Tijele lungi rămânând aproximativ paralele cu suprafața pământului considerată sistem de referință. Distanța adițională la înălțimea triunghiului, descrisă mai sus, câștigată prin închiderea/deschiderea sincronă a capetelor libere ale tijelor lungi, se calculează matematic, pentru fiecare mărime a unghiului de deschidere.

1.9 Proiecția celor două tije lungi pe axa centrală, când sunt deschise este și înălțimea în triunghiul descris precum și proiecție a balansierului, iar punctul central este egal cu jumătate din înălțimea triunghiului inițial, și reprezintă proiecția suportului balansierului. Pentru demonstrația teoretică și ideală a soluției, vom considera triunghiul descris anterior ca fiind triunghi dreptunghic și isoscel, deoarece laturile, respectiv tijele lungi din mecanism, sunt deschise la aceeași distanță de axa centrală a mecanismului, și trebuie să

găsim lungimea tijelor lungi pentru echilibrul mecanic atunci când sunt deschise la unghiul potrivit, proiecția brațului forței rezistente înseamnă de la (A) la proiecția suportului balanței (O) sau (O') trebuie să fie egală cu proiecția brațului forței active, respectiv cu proiecția capetelor libere ale tijelor lungi (H) care poartă jumătate din greutatea de rebalansare fiecare în punctele (B) și (C). Înălțimea din acest triunghi inițial se calculează trigonometric ca fiind egală cu valoarea numerică exactă din cosinusul jumătății unghiului format de tije și descris anterior, înmulțită cu lungimea uneia din cele două tije lungi considerate ca și catete, deoarece înălțimea într-un triunghi isoscel este și bisectoare și împarte triunghiul în două triunghiuri dreptunghice echivalente **AHB** și **AHC**, ca în **Figura 3**.

În acest fel putem afla valoarea scalară a înălțimii triunghiului inițial, considerând numai unul din triunghiurile echivalente de mai sus, prin bine cunoscuta formulă matematică:

$$AH = \cos 0,5\alpha \times AB$$

unde cele două tije lungi considerate laturile triunghiului respectiv $AB = AC$ sunt lungimea laturilor triunghiului, iar α este măsura unghiului **BAC**, și **AH** este înălțimea.

Formula de mai sus este obținută, deoarece triunghiul este isoscel, laturile fiind cele două tije lungi, iar înălțimea din triunghi este și bisectoare, împarte acest triunghi în două triunghiuri dreptunghice echivalente, în care cateta comună o reprezintă înălțimea din triunghiul inițial, respectiv unghiul de la vârful al triunghiului inițial se împarte în două unghiuri de măsuri egale. De aceea este suficient să calculăm numai unul din triunghiurile dreptunghice astfel formate, pentru a afla valoarea ÎNĂLȚIMII în triunghiul inițial, și jumătate din valoarea carteziană a unghiului alfa inițial. Pe măsură ce unghiul se închide prin apropierea sincronă a capetelor libere ale celor două tije lungi, valoarea unghiului alfa se micșorează, de unde rezultă că valoarea carteziană a cosinusului se mărește proporțional, și în consecință ÎNĂLȚIMEA trunghiului initial crește.

Aceasta se obține prin formula de mai sus pentru triunghiul luat în calcul, până când măsura unghiului alfa devine zero, respectiv când valoarea scalară a unghiului alfa, $\cos 0^\circ$ egală cu 1, caz în care laturile se unesc formând un singur balansier. Din valoarea rezultată a înălțimii din care se scade valoarea inițială a înălțimii triunghiului, rezultă un surplus de lungime a brațului Forței active față de înălțimea inițială. Astfel, la fiecare măsură mai mică a unghiului rezultă o măsură scalară mai mare a lungimii ÎNĂLȚIMII în triunghi, și implicit o lungime adițională a proiecției Forței Active pe axă adăugată proiecției brațului său în mecanism.

Observăm că, atunci când unghiul este închis în totalitate, respectiv când are valoare zero, avem distanța adițională maximă a brațului Forței active și practic, datorită translației pe orizontală a greutăților din capetele libere ale tijelor care se apropie până se contopesc, precum și a frecării neglijabile din axul încastrat al **BALANȚEI EXCENTRICE CU PAS VARIABIL**, prin principiul șurubului la rotirea în plan orizontal a tijelor purtătoare de

greutate, putem crea în mecanismul descris, o valoare adițională de-a lungul brațului Forței Active fără a schimba greutatea care acționează în acest mecanism și genera o Forță de rezistență ascendentă în punctul de întâlnire dintre cele două tije lungi echivalentă cu lungimea adițională câștigată la celălalt capăt al mecanismului, iar aceasta depinde matematic de mărimea unghiului format prin rotirea în oglindă a tijelor lungi și prin aplicarea lungimii adiționale față de punctul de aplicație inițial pentru a face translația punctului de aplicație a Forței active la o distanță adițională față de punctul de proiecție initial (**H**), folosind mai puțină energie mecanică pentru rotație-translație în acest caz, și în mod substanțial mai puțină decât pentru împingerea unor greutăți prin frecare directă în plan orizontal, fiindcă prin principiul șurubului, la rotirea în jurul unui ax frecarea este mult mai mică decât împingerea unor greutăți de-a lungul brațului Forței în plan orizontal:

Vedem în continuare **Momentul forței (L)** = (moment de inerție) (acclerația cinetică):

Pentru a încerca să înțelegem această relație mult mai precis, să ne imaginăm că lovim una din greutatea fixate la capetele libere ale tijelor lungi cu un **Impuls** inițial. Această se poate face manual sau printr-un motor sincron bidirecțional, care manevrează o cremalieră atașată fiecăruia din tijele lungi, pentru a închide unghiul acestora. Cunoaștem că momentul de inerție inițial al tijelor purtătoare de greutate este zero, respectiv tijele sunt în repaus, atunci când balanța excentrică este în echilibru, și considerăm că tijele au între ele un unghi drept, la capătul unde se întâlnesc fiind încastrate mobil. Cunoaștem și că momentul cinetic orbital (L) pentru o particulă a punctului, este un pseudo-vector $\mathbf{r} \times \mathbf{p}$, un produs direct al vectorului de poziție $\mathbf{r}$ al particulei (față de o anumită origine), și impulsul său mecanic $\mathbf{p} = m \cdot \mathbf{v}$. Astfel, pentru a transfera momentul cinetic generat prin închiderea unghiului alfa la o viteză dată, avem: $m \mathbf{v} \mathbf{r} = \pm L$.

unde semnul *plus* sau *minus*, în logica principiului șurubului la rotirea în plan orizontal, indică dacă momentul cinetic tinde să creeze o mișcare de rotație în sensul acelor de ceasornic (plus) sau în sens invers (minus) a capetelor libere purtătoare de greutate a tijelor lungi față de axă, și putem defini ($\mathbf{r}$) ca fiind un punct poziționat pe arcul de cerc descris de capetele libere ale tijelor lungi care se apropie sincron una față de cealaltă. Această ecuație poate fi aplicată și mai general, cu mențiunea că (L) ar trebui să includă doar acele părți din forță perpendiculare pe raza liniei, în concordanță cu regula mâinii drepte, iar valoarea netă a **Impulsului** este $\mathbf{M} = dL/dt$. Dacă luăm în considerare și binecunoscuta formulă a mecanicii, în care momentul cinetic este $L = r F \sin \alpha$, aplicată pentru o perioadă de timp, impulsul net va fi $\mathbf{M} = \mathbf{r} \mathbf{F} \sin \alpha / t$. Unde ($\mathbf{F}$) este mărimea scalară a forței care acționează asupra proiecției capetelor libere ale tijelor, calculând greutatea constantă la capătul său, unde ($\mathbf{r}$) este lungimea scalară a unei tije, iar ($\sin \alpha$) calculat din unghiul dintre tijele lungi, pentru fiecare din mărimile unghiului alfa.

1.10 Concluzionăm cu aceea că am demonstrat procedeul din punct de vedere teoretic respectiv că rotația orizontală a tijelor lungi produce Lucrul mecanic al Forței descendente la un capăt și al Forței ascendente la celălalt capăt aplicat față de planul de referință, care este suprafața pământului, iar Lucrul mecanic al Forțelor activă și de rezistență în această balanță este Forța înmulțită cu lungimea brațului forței, respectiv proiecțiile acestora ca excedent de lungime, iar la aceasta este nevoie de un impuls din exterior pentru a mișca aceste tije lungi în plan orizontal, deci este un sistem deschis, care primește energie din exterior pentru a manevra cele doua brate lungi la un unghi convenabil, si variabil.

1.11 Cu această concluzie, putem trece la crearea unui mecanism practic de tip macara care poate ridica greutatea prin aplicarea modalității de construcție și formulei folosite anterior pentru calculele teoretice, utilizată pentru deschiderea sau închiderea capetelor libere ale tijelor lungi manual sau printr-un motor sincron bi-direcțional, care manevrează o cremalieră atasată fiecăruia din tijele lungi. Forța necesară pentru acest moment al forței, este calculată matematic și este egală cu lucrul mecanic necesar pentru translația celor două capete libere purtătoare de greutatea ale tijelor lungi, considerând în continuare că efectele de frecare pe ax sunt foarte mici, datorită principiului șurubului, din fizica clasică, pentru rotația în jurul unui ax, pe orizontală.

Dăm în continuare un exemplu de realizare, aplicația practică din punct de vedere fizic cu marimi scalare, al invenției vezi **Figura 4**.

1.12 Folosind în continuare notațiile de la **Figura 3** ca fiind cele mai reprezentative, într-un mecanism cu tija scurtă de **0,5 m** și cu o Forță activă și o Forță de rezistență ale caror mărimi inițiale sunt de **90 N fiecare**, trebuie să calculăm lungimea tijelor lungi înainte de instalarea lor în mecanism, care trebuie să se afle în echilibru mecanic într-o stare deschisă la un unghi dreptunghic, considerând că tijele sunt rigide și confecționate din materiale compozite ușoare, dar adăugând la Forța Activă inițială precum și la Forța rezistentă greutatea echivalentă distribuită uniform pe lungime de **10Nm** ca echivalent al greutatea tijelor pe lungimea lor, și de fiecare parte a brațelor forțelor. Știm că momentul Forței active este echivalent cu momentul Forței de rezistență calculând **100 N*0,5m = 50Nm** la fiecare și că Forța activă este împărțită în două greutăți fixate la capetele libere ale tijelor lungi și că inițial capetele libere purtătoare de greutatea ale tijelor lungi sunt poziționate la un unghi de **90°** situat la punctul de încastrare al axului cu tija scurtă, punct notat cu **(A)**, și dorim să calculăm, de asemenea, lungimea adițională a proiecției brațului forței active care rezultă din diverse măsuri ale deschiderii/închiderii unghiului tijelor lungi: În triunghiul isoscel **ABC**, avem **AO = 0,5m** ca proiecție a brațului forței de rezistență și **OH = 0,5m** ca proiecție a brațului forței active, rezultă că avem înălțimea triunghiului **AH = 1,00m** ca fiind măsura scalară inițială, cu mecanismul în echilibru. Pentru a avea echilibru mecanic trebuie să existe un moment al forței de **AO=OH=0,5m*100N=50Nm**.



Deci, în triunghiul dreptunghic **ABC** unde **AH** este înălțimea care este și bisectoare, care generează două triunghiuri identice. Luăm **triunghiul dreptunghic ABH** ca jumătate din triunghiul **ABC** și prin urmare în triunghiul **AHB** unghiul **BAH = 45°** și latura comună **AH = 1 m**, iar **AH** este comună în două triunghiuri echivalente **AHB** și **AHC**, dar **AH** este și **Înălțime** a triunghiului **ABC** și este egală cu **1 (un) metru**:

Așadar, la unghiul inițial **BAC = 90°**, pentru jumătate din acest unghi (**cos 0,5α**):

$$\text{avem } \cos BAH = AH/AB \Rightarrow \cos 45^\circ = 1\text{m} / AB \Rightarrow \underline{AB = 1,4142\text{ m}}$$

Rezultă că lungimea tijelor lungi, pentru ca Balanța Excentrică să fie în echilibru la un unghi de **90°** este de **1,4142 m**.

Pentru a găsi o nouă lungime a înălțimii **AH'**, la unghiul **B'AC' = 60°**, pentru jumătate din acest unghi:

$$\text{avem } \cos BAH' = AH' / AB \Rightarrow \cos 30^\circ = AH' / 1,4142\text{m} \Rightarrow AH' = 1,2232\text{m}$$

Deci la înălțimea **AH** se adaugă prin aceasta metodă **0,2232 m** la un unghi de **60°** între tijele lungi ale mecanismului, care se formează prin închiderea sincronă a tijelor.

Pentru unghiul BAC = 0° distanța adițională adăugată ca avantaj mecanic sistemului va fi **maxima, respective de 0,4142m** în beneficiul forței active, atunci când tijele sunt închise total, pentru că **cos 0° = 1** și forța activă este înmulțită cu lungimea brațului forței active **OH'**, respectiv distanța maximă **AH'** este egală cu **AB inițială**. Înălțimea adițională maximă câștigată la **OH** prin **HH'** este **0.4142m**, respectiv **82.84% față de inițial**, în acest caz.

Rezultă că momentul maxim al forței active adăugat este **0,4142 x 100N = 41,42Nm** sau când capetele libere purtătoare de greutate ale tijelor lungi sunt apropiate complet în timp ce momentul forței inițial la unghiul deschis la **90°** era de **50Nm** pe fiecare parte a mecanismului balanței către suportul proiectat **O**, respectiv **OH** care este brațul forței active și **AO** care este brațul forței rezistente, care moment se menține și la care se adaugă **41,42Nm** în beneficiul Forței Active. Reușim astfel să dezechilibrăm în mod intenționat balanța excentrică în beneficiul forței active, care devine forța descendentă prin distanța adițională la brațul forței active de la **OH** la **OH'** cu **82.42%**, transformând forța rezistentă într-o forță ascendentă cu aceeași cantitate de lucru mecanic câștigat care este de **82,84%** față de cel inițial, atunci când mecanismul era în echilibru.

Trebuie să mai calculăm și impulsul necesar pentru închiderea sau deschiderea capetelor libere ale tijelor, pentru a evalua consumurile, după cum urmează:

Pentru BAC = 90° înseamnă că mecanismul se află la deschiderea unghiului alfa maximă și este în echilibru mecanic staționar, și de asemenea, cunoaștem că distanța maximă, atunci când unghiul **BAC** sau cum am denumit unghiul alfa este **0°**, va fi **AH' = AB**. Impulsul maxim necesar pentru a mișca sincron tijele lungi în jurul axului încastrat până la închiderea maximă a unghiului **BAC = 0°**, considerând frecările axului încastrat în suport ca fiind tehnic foarte mici la rotația orizontală, ca extras din principiul șurubului din fizica

clasică, acesta este de aproximativ 0,0001 considerand o rotire in jurul axului printr-un surub pe bile, care nu freacă ci se rostogolesc), calculul este:

Avem constanta masei, de aceea forța necesară pentru rotirea tijelor lungi, conform cu formula prezentată mai sus $M = r F \sin \alpha / t$, unde $\alpha = 90^\circ$ și $r = AB$ și $F = 100 \text{ N}$, și considerăm timpul de minim 4 secunde (prin experiment), pentru a închide la maxim capetele libere purtătoare de greutate ale tijelor lungi, condiție prin care in fiecare secundă, valoarea unghiului alfa scade cu $22,5^\circ$ pentru cazul de mai sus avem:

$M = r F \sin \alpha / t = 1,4142\text{m} * 100\text{N} * 1 / 4\text{s}$ prin urmare mărimea scalară totală a impulsului este $35,35\text{Nm/s}$, calculată ca Moment Cinetic. Deoarece avem frecări foarte mici, dacă tijele lungi sunt încastrate în tija mica prin rulmenți radial-axiali care se rotesc in jurul axului, nu este nevoie decat de impulsul inițial pentru o secundă, și de un opritor în căpatul opus al cursei cremalierelor, pentru ca mecanismul să se închidă.

Deci la momentul inițial al forței de 100Nm , iar cantitatea maximă de surplus al momentului forței $41,42\text{Nm}$ din care scădem $35,35\text{Nm}$ utilizați de impulsul necesar pentru închiderea tijelor, rămânem cu o optimizare a forței de $6,07\text{Nm}$ în sistem, adică $14,7\%$ aport la lucru mecanic al acestei metode în mecanismul prezentat, care este manevrat prin greutate cu mărime scalară, și nu prin acțiunea forțelor gravitaționale, precizând că orice mărime scalară de greutate adițională, mărește această valoare procentuală, precum și orice alt tip de închidere a capetelor purtătoare de greutate ale tijelor lungi. Avantajul mecanic ar putea fi îmbunătățit și mai mult când se deschide unghiul dintre tije înapoi la 90° , prin motorul bi-direcțional, în acest fel mecanismul acționează ca un piston, de exemplu pentru sondele de extracție a petrolului, pentru care, datorită zonelor de extracție situate in zone geografice dificile sau departe de rețelele utilitare, în multe cazuri energia necesară manevrării pistonului de la pompa de extracție este dificil de transportat, și este necesar un consum de energie cât mai mic pe timp îndelungat și un cost mai mic de operare. De unde rezultă și aplicabilitatea industrială a acestei metode de reducere a consumului de energie printr-un mecanism optimizat pentru manevrarea balansierului sondei petroliere, la pompa extractoare.

II REVENDICĂRI INVENȚIE

Prin PROCEDEUL BALANȚĂ EXCENTRICĂ CU PAS VARIABIL, pentru îmbunătățirea performanței la mecanisme de ridicare, se crează un mecanism generator de lucru mecanic, constând într-o balanță clasică modificată sub forma unei balanțe excentrice cu pas variabil caracterizată prin aceea că, la tija lungă și rigidă a balanței clasice considerată ca fiind balansierul, se adaugă o altă tijă mai scurtă (AO) dedesubt, dar cu jumătate din lungimea balansierului (AH) al balanței, astfel încât balansierul (AH) să fie încastrat cu unul din capete la un capăt al tijei scurte (AO), care la rândul ei se sprijină la celălalt capăt pe suport (O) al balanței, care deși își menține rolul de suport în sistemul de balanță descris inițial, nu mai sprijină direct balansierul pe suportul fizic, ci devine excentric față de suportul inițial, proiecția suportului (O') fiind în acest fel considerată ca suport al balansierului la centrul său. La pasul următor balansierul (AH) a acestei balanțe excentrice este secționat longitudinal, în două, păstrând încastrate cele două tije lungi nou formate (AB) și (AC) în tija scurtă printr-un ax, astfel încât capetele libere ale celor două tije (AB) și (AC) să se poată apropia și depărta simultan una față de cealaltă, în oglindă, pe orizontală, într-un unghi (α) față de axa principală a mecanismului reprezentată de tija scurtă (AO), ca în **Figura 3** care este vedere de sus în jos. Greutatea inițială de la capătul neîncastrat al balansierului o împărțim de asemenea în două și o atașăm la capetele libere ale celor două tije lungi nou formate având în vedere să menținem la un nivel egal greutatea care acționează în balanță la capetele opuse ale mecanismului ($A=B+C$), pentru a fi în echilibru. În acest mod se creează o balanță excentrică cu pas variabil unde, prin deschiderea lor, tijele lungi formează înălțimea (AH) a triunghiului teoretic format (ABC) așa cum poate fi văzut de sus în jos, față de proiecția suportului pe axa balanței în **Figura 3**, acest unghi fiind în poziția inițială deschis convenabil încât înălțimea (AH) să aibă proiecția suportului (O) în centru, și pentru ca balanța excentrică să fie în echilibru. Atunci când tijele lungi se apropie una de cealaltă sincron în oglindă, înălțimea (AH) crește cu o distanță adițională (HH') și, datorită prelungirii proiecției brațului forței active (OH) cu o lungime adițională, dintr-un unghi inițial deschis, se crează o debalansare în balanța excentrică cu un moment al forței active descendent la punctul (H') și un moment ascendent al forței rezistente la capătul opus (A), direct proporțional cu surplusul de distanță de la înălțimea totală a triunghiului dinamic nou creat prin micșorarea unghiului alfa, comparată cu înălțimea triunghiului inițial, care se adaugă la lungimea proiecției brațului forței active, precum și datorită minimizării frecării în plan orizontal la translația greutatea pe axa balansierului, pe principiul șurubului la rotația pe orizontală, tijele lungi fiind acționate pentru rotație sincronă de un motor sincron bidirecțional, cu o cremalieră pe fiecare din tijele lungi, și care astfel consumă mult mai puțină energie, fiind încastrate în tija scurtă prin rulmenți radial-axiali.

III DESENE EXPLICATIVE

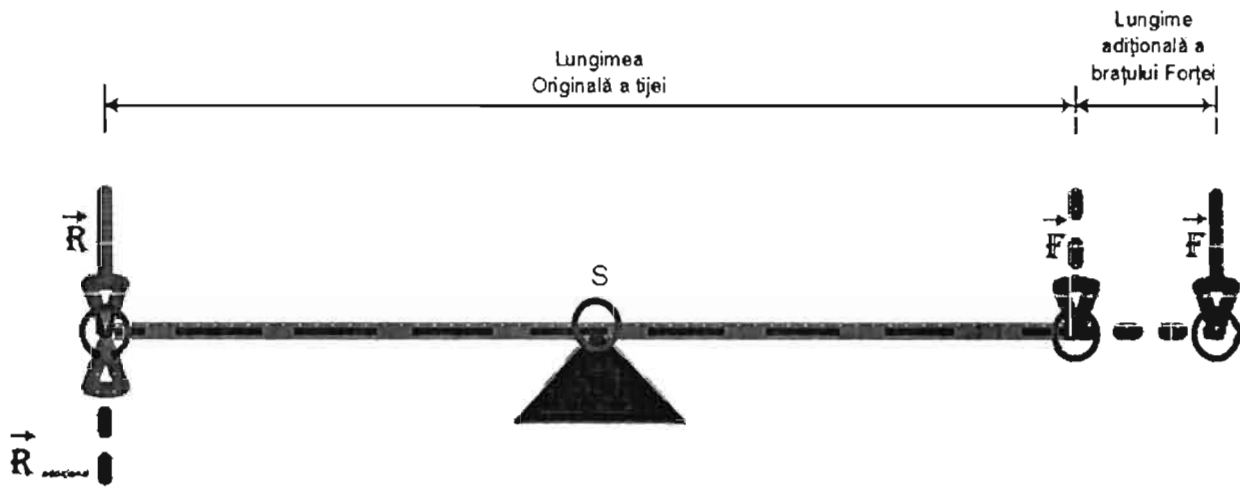


FIGURA 1

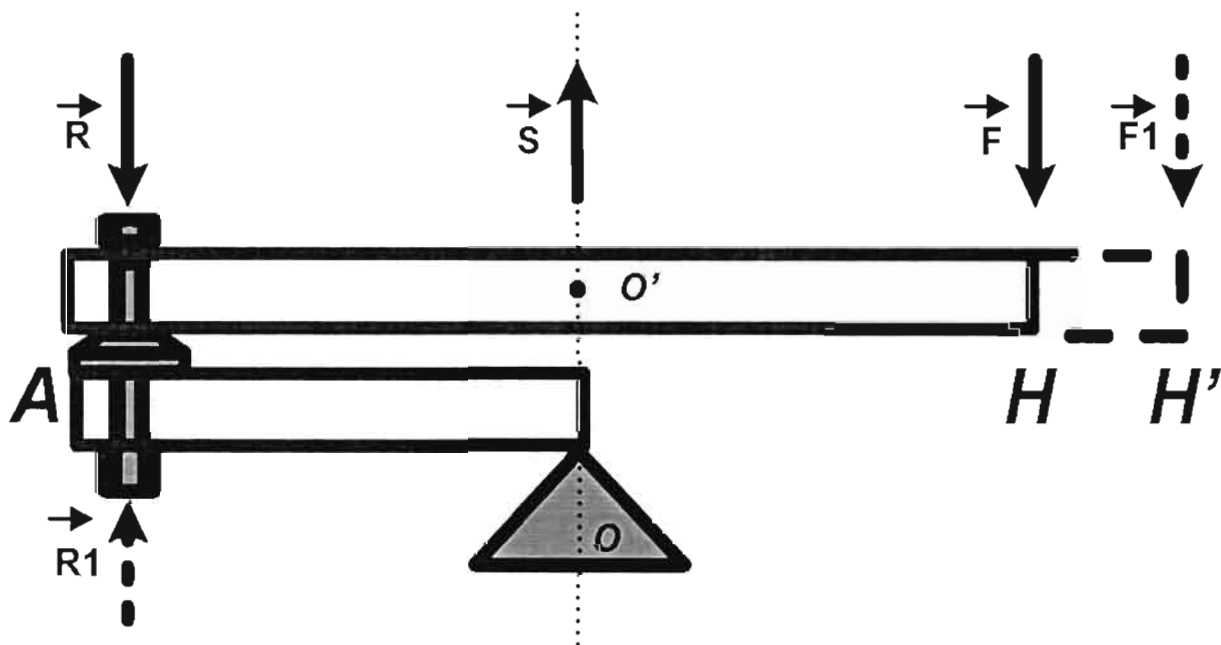


FIGURA 2

Handwritten signature

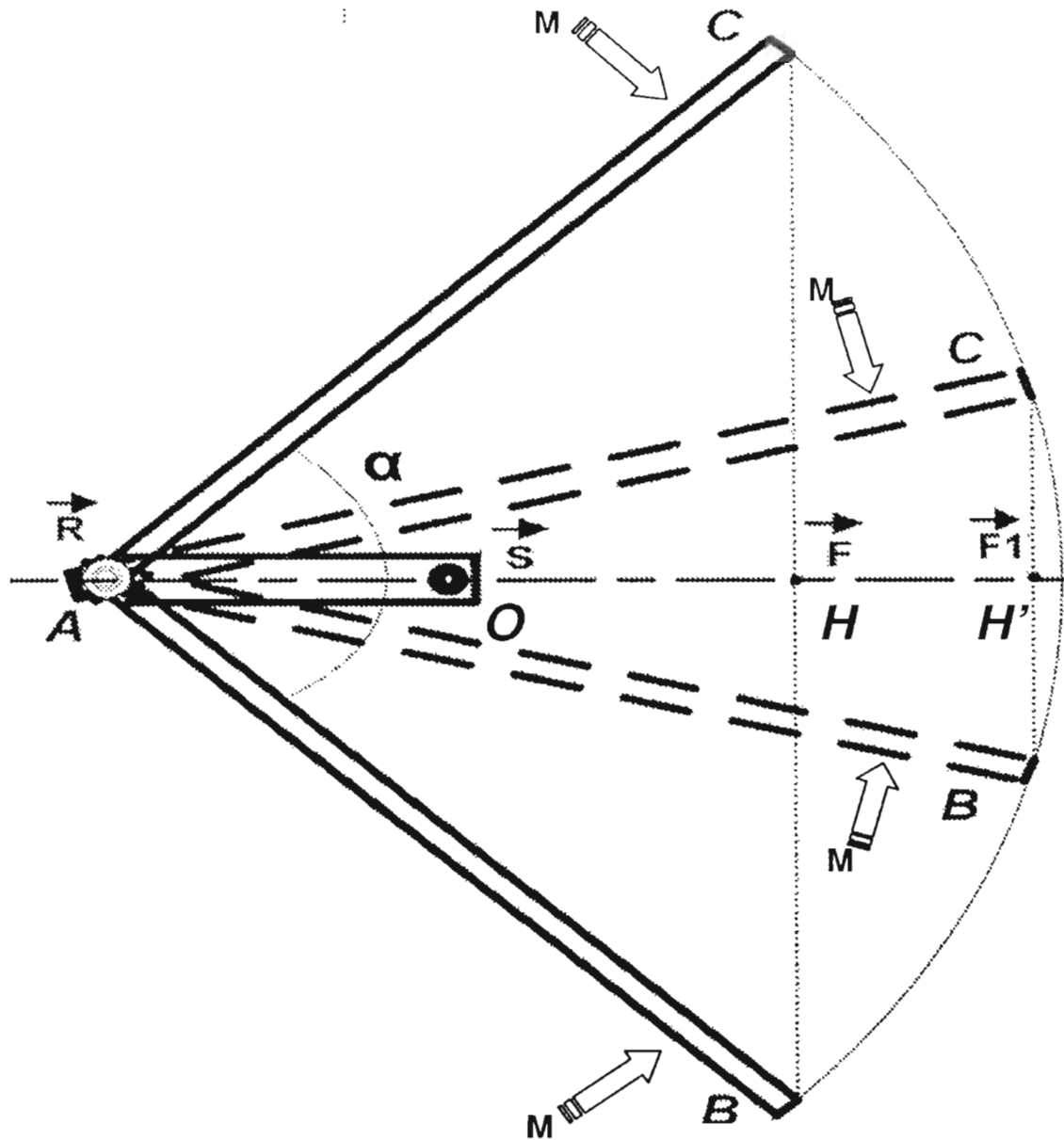


FIGURA 3

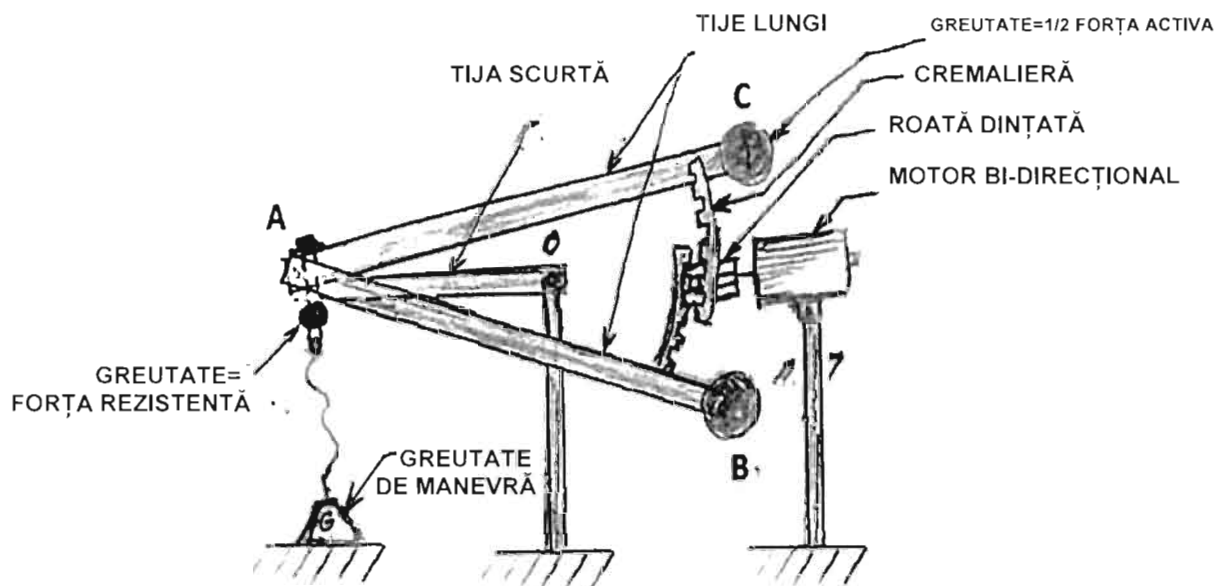


FIGURA 4

~~BH~~