



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00962**

(22) Data de depozit: **08/12/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/09/2021** BOPI nr. **9/2021**

(41) Data publicării cererii:
29/07/2016 BOPI nr. **7/2016**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• **GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI**
NR.61, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;

• **POPA VALENTIN, STR. MĂRĂȘTI NR. 18,**
BL. T3, SC. A, AP. 15, SUCEAVA, SV, RO;
• **AMARIEI SONIA, STR. VICTORIEI NR. 61,**
SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
EP 2458240 A1; EP 1886889 B1;
KR 100966163 B1

(54) **SISTEM ELECTRONIC PENTRU ASISTAREA BICICLETELOR
ÎN MERS**



RO 131265 B1

1 Invenția se referă la o structură electronică care permite urmărirea frânelor disc la
biciclete în mers în scopul indicării și memorării eficienței frânării, a timpului de frânare, a
3 numărului de frânări și a impulsului mecanic exercitat de frânare asupra biciclistului, toate
mărimile enumerate fiind raportate atât la secvențele individuale de frânare cât și la numărul
5 total al frânărilor de pe un anumit traseu. Sistemul permite totodată urmărirea continuă a
fiabilității sistemului de frânare.

7 În vederea controlului online sau offline al performanțelor unui biciclist sunt cunoscute
sisteme de măsurare a vitezei instantanee, a vitezei medii și a distanței parcurse pe un
9 anumit traseu, sisteme realizate cu un senzor Hall montat pe furca din față a bicicletei, un
magnet continuu miniatural montat pe o spiță a roții din față a bicicletei și un microprocesor
11 cu display montat pe ghidonul bicicletei. La fiecare trecere a magnetului prin dreptul senzo-
rului Hall, acesta dă un impuls electric care în microprocesorul bicicletei este înmulțit automat
13 cu circumferința roții bicicletei rezultând distanța parcursă, iar prin raportarea acesteia la
timpul parcurs rezultă viteza instantanee, respectiv prin medierea valorilor vitezei citite pe
15 parcurs rezultă valoarea vitezei medii, valorile tuturor acestor mărimi fiind afișate pe display-
ul microprocesorului.

17 În același sens, al controlului online sau offline al performanțelor unui biciclist, mai
este cunoscută o soluție descrisă în cererea de brevet publicată cu nr. **RO 130971 A2** în
19 30.03.2016 intitulată "*Sistem electronic pentru determinarea și monitorizarea performanțelor
bicicliștilor*", autor Gheorghe Gutt. Soluția asigură printr-un sistem senzorial inductiv format
21 din discul de frânare, danturat pe circumferință cu un număr mare de dinți, un electromagnet
montat pe corpul suport al saboților de frânare și un soft specific, măsurarea cu precizie a
23 vitezei, a accelerației, a decelerației și a șocului la impact al unei biciclete. Toți parametrii
enumerați mai sus sunt afișați sub formă de ferestre pe harta electronică GPS a traseului
25 parcurs pe display-ul microprocesorului bicicletei, iar după caz și pe un calculator legat prin
GSM la microprocesorul bicicletei.

27 Mai sunt cunoscute și alte soluții pentru testarea și monitorizarea performanțelor
bicicliștilor din mers, astfel este cunoscut un sistem electronic de urmărire a momentului
29 mecanic realizat de biciclist la apăsarea pe pedale în timpul mersului bicicletei. În acest
sens, printr-un traductor de forță, montat fie pe un braț al sistemului suport pedală, fie pe
31 arborele de antrenare al roții lanțului bicicletei, este măsurată și afișată în funcție de traseu
și de timp puterea dezvoltată de biciclist, exprimată în W/kg/corp/biciclist, această mărime
33 fiind importantă în special pentru evaluarea capacității de dozare a efortului la bicicliștii
profesioniști.

35 O altă soluție electronică modernă de mărire a performanțelor bicicliștilor care
concurează pe teren accidentat, soluție realizată de această dată prin creșterea performanței
37 bicicletei, o reprezintă un sistem de reglare automată a deschiderii valvelor de ulei la tele-
scoapele bicicletei, deschidere comandată și supravegheată de către microprocesorul
39 bicicletei, astfel încât acestea să fie mai rigide sau mai moi în funcție de starea terenului, cea
din urmă informație fiind preluată de microprocesor prin GPS.

41 Ca un dezavantaj comun al soluțiilor enumerate și prezentate se constituie faptul că
acestea nu includ și sistemul de frânare al bicicletei, mai precis nu permit măsurarea și moni-
43 torizarea valorilor lucrului mecanic al frânărilor realizate pe un anumit traseu, a numărului de
frânări, a duratei frânărilor și nici a impulsului mecanic produs de frânare asupra biciclistului.
45 De asemenea, nici una din soluțiile descrise nu face referire la posibilitatea monitorizării
uzurii plăcuțelor de frânare sau a stării tehnice generale a sistemului de frânare (întinderea
47 cablului de frânare, dereglarea sistemului de pârghii, înțepenirea saboților etc).

RO 131265 B1

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui sistem electronic de urmărire avansată și continuă a parametrilor de performanță a structurii de frânare a unei biciclete echipată cu frâne disc. Acest sistem permite măsurarea și monitorizarea intensității frânărilor pe un anumit traseu, a impulsului mecanic de frânare, a timpului de frânare și a numărului de frânări pe un anumit traseu. De asemenea sistemul oferă informații asupra stării tehnice a sistemului de frânare a bicicletei (uzura plăcuțelor de frânare, întinderea cablului de frânare, dereglarea sistemului de pârghii, înțepenirea saboților etc).

Sistemul electronic pentru asistarea bicicletelor în mers, conform invenției înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că este alcătuit din două traductoare de forță, pretenșionate, montate între două brațe la roata din spate a unei biciclete, respectiv între alte două brațe la roata din față a bicicletei, precum și un senzor inductiv de deplasare, pentru preluarea și procesarea continuă de către un computer de bord a valorilor forțelor de frânare, exercitate pentru roata din spate de două plăcuțe de frânare asupra unui disc de frânare și pentru roata din față de alte două plăcuțe de frânare asupra altui disc de frânare, precum și a drumului parcurs de bicicletă, două micro întrerupătoare, acționate la fiecare începere și la fiecare încetare a frânării de niște saboți de frânare, cu rol de a declanșa, respectiv de a opri un cronometru electronic, valoarea timpilor de frânare fiind folosită de computerul de bord pentru calculul impulsului mecanic de frânare, iar numărul întreruperilor contactului electric pentru contorizarea numărului de frânări de pe un anumit traseu parcurs de biciclist, toate mărimile referitoare la sistemul de frânare putând fi vizualizate în timp real, sub formă de ferestre de afișare pe o hartă electronică GPS, pe ecranul computerului de bord al bicicletei sau studiate analitic, prin conectarea computerului de bord al bicicletei la un computer extern.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se realizează monitorizarea performanțelor frânărilor și a celor două frâne disc ale unei biciclete pe un anumit traseu parcurs folosind un sistem electronic ce permite urmărirea continuă a eficienței frânărilor, a timpului de frânare, a numărului de frânări precum și a impulsului mecanic exercitat de forța de frânare asupra biciclistului.

- sistemul permite monitorizarea fiabilității și a stării tehnice a sistemului de frânare.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției pe roata din spate a bicicletei, în legătură cu fig. 1...4, care reprezintă:

- fig. 1, vederi ale modului de materializare a sistemului electronic de asistare a frânării la roata din spate a unei biciclete echipată cu frâne disc;

- fig. 2, schema bloc de monitorizare a intensității frânărilor, a impulsului mecanic, a numărului de frânări, a timpului de frânare, precum și a stării tehnice a sistemului de frânare;

- fig. 3, detaliu privind modul de fixare și de pretenționare a celulei dinamometrice;

- fig. 4, graficul unei secvențe de frânare prin prisma lucrului mecanic de frânare și a impulsului mecanic de frânare.

Pentru măsurarea intensității (eficienței) frânării pe o anumită secvență de drum s , (distanța parcursă de la momentul acționării frânei până la încetarea frânării) de pe un anumit traseu parcurs, intensitate exprimată prin lucrul mecanic de frânare ce se manifestă între corpul portsaboți al plăcuțelor de frânare și furca celor două roți ale bicicletei, este montată câte o celulă dinamometrică cilindrică, pretenționată, realizată cu senzori electrorezistivi, care măsoară forța de frânare, iar pe roata din spate și un traductor inductiv de deplasare care măsoară distanța parcursă de bicicletă în timpul frânării. Din integrarea, în

RO 131265 B1

1 microprocesorul bicicletei, a valorilor forței F rezultate la o frânare, în funcție de distanța s ,
($s = 0$), parcursă de la momentul acționării frânei până la încetarea frânării ($s = s_1$), rezultă
3 valoarea lucrului W mecanic de frânare:

$$5 \quad W = \int_{s=0}^{s_1} F \cdot ds \quad (1)$$

7 Pentru monitorizarea numărului de frânări pe un anumit traseu parcurs de fiecare
roată a bicicletei, în dreptul pârgheii arcului de readucere în poziția inițială a plăcuțelor de
frânare de pe corpul saboților de frânare, este montat un microîntrerupător electric capsulat,
9 legat prin cablu electric la microprocesorul de monitorizare a parametrilor. Aceleași două
microîntrerupătoare declanșează și ceasul electronic intern al procesorului în vederea
11 măsurării și afișării timpului cât are loc frânarea precum și în vederea calculării impulsului
mecanic de frânare.

13 Valoarea impulsului mecanic de frânare, exercitat asupra ansamblului biciclist +
bicicletă, se determină prin integrarea forței de frânare F , variabilă, măsurată între timpul
15 zero (0) de începere a frânării și timpul (t) de încetare a frânării:

$$17 \quad I = \int_0^t F \cdot dt \quad (2)$$

19 Pentru monitorizarea gradului de uzură a plăcuțelor de frânare, a discului de frânare
precum și a reglării perfecte a saboților de frânare, microprocesorul computerului bicicletei
compară valoarea W_m a lucrului mecanic de frânare, măsurat și indicat pe display-ul cal-
21 culatorului, cu o valoare prescrisă W_p a lucrului mecanic, cea din urmă valoare fiind memo-
rată cu ocazia montării unor plăcuțe de frânare noi reglate perfect. Atunci când în urma
23 acestei comparări rezultă o abatere peste o anumită valoare limită stocată în memoria micro-
procesorului, această abatere indică o capacitate de frânare necorespunzătoare, calculatorul
25 de monitorizare a bicicletei emite o semnalizare sonoră și una luminoasă, cea din urmă
vizibilă pe display.

27 Valorile lucrului W_m mecanic de frânare, numărul de frânări, timpii de frânare, impulsul
mecanic de frânare și starea tehnică a sistemului de frânare sunt afișate online pe displayul
29 calculatorului bicicletei în niște ferestre plasate pe harta GPS a traseului parcurs. Aceste
valori pot fi urmărite în scop de analiză de către un biciclist amator sau de către un biciclist
31 profesionist în sistem online. De asemenea, valorile pot fi urmărite și în sistem offline,
individual de către biciclist sau împreună cu antrenorul folosind o conexiune USB la un calcu-
33 lator supraordonat, prevăzut și cu un soft specific de analiză a performanțelor biciclistului.

35 Materializarea invenției pe roata din față a bicicletei este aproape identică cu sistemul
electronic al celei din spate lipsind doar traductorul inductiv de deplasare.

37 Sistemul electronic pentru asistarea sistemului de frânare a bicicletelor în mers se
compune dintr-o celulă **1** dinamometrică, electronică, cilindrică (traductor de forță), montată
pretensionat cu un șurub **2**, între două brațe **B1** și **B2**, cel din urmă sudat pe furca **3** roții din
39 spate a bicicletei, brațele **B1** și **B2** fiind rigidizate strâns, cu un șurub **4**, în partea opusă
șurubului **2** de pretensionare. În compunerea sistemului de frânare asistată mai intră saboții
41 **5** și **6** de frânare aparținând roții din spate, plăcuțele **7** și **8** de frânare a roții din spate, cablul
9 de frânare a roții din spate, microîntrerupătorul **K1** pentru declanșarea ceasului electronic
43 ce monitorizează perioada de frânare și numărul de frânări la roata din spate a bicicletei,
senzorul **10** inductiv de deplasare, toate acestea fiind montate pe furca **3** roții din spate a
45 bicicletei. Pentru achiziția stocarea și procesarea datelor este folosit un computer de bord
11 cu display alfanumeric, montat pe ghidonul bicicletei. Pentru analiza offline a datelor
47 memorate de computerul de bord **11** al bicicletei pe un traseu parcurs este folosit un
computer **12** extern.

RO 131265 B1

Celelalte repere din fig. 1, fig. 2, fig. 3, reprezintă după cum urmează: **13** - cablul electric de legătură a celulei **1** dinamometrice electronice cu computerul de bord **11**, **14** - cablul electric de legătură a senzorului **10** inductiv de deplasare cu computerul de bord **11** al bicicletei, **15** - cablul de legătură al micro întrerupătorului **K1** cu computerul de bord **11**, **16** - discul de frânare al roții din spate a bicicletei, iar **17** - discul de frânare al roții din față a bicicletei, **18** și **19** - saboții de frânare a roții din față a bicicletei, **20** și **21** - plăcuțele de frânare a roții din față a bicicletei, **K2** - micro întrerupătorul pentru declanșarea ceasului electronic ce monitorizează perioada de frânare și numărul de frânări la roata din față a bicicletei, **22** - spițele celor două roți ale bicicletei, **23** - butucul antrenat de lanț al roții din spate a bicicletei, **24** - butucul neantrenat al roții din față a bicicletei, **B3** și **B4** - brațele de acționare a celulei **25** dinamometrice (traductor de forță) ce măsoară forța de frânare pe roata din față a bicicletei, **26** - disc randalinat pentru compensarea manuală a uzurii plăcuțelor de frână **7** și **8** ale roții din spate a bicicletei, **27** - imagine a unei hărți electronice GPS care reflectă traseul parcurs de biciclist și indică în ferestre electronice, pentru fiecare poziție de pe traseu, valorile mărimilor pentru toate frânările biciclistului.

Datorită faptului că cele două sisteme de frânare ale bicicletei asigură securitatea fizică a biciclistului este necesar ca brațele **B1** și **B2**, respectiv **B3** și **B4**, să fie fixate rigid într-un punct pe furca din spate, respectiv pe cea din față a bicicletei, celălalt punct de fixare fiind cel semirigid, cu apăsare pretensionată pe celulele **1** și **25** electronice dinamometrice. În acest scop, cele două celule dinamometrice se montează pretensionat cu o forță F_p între brațele **B1** și **B2**, respectiv între brațele **B3** și **B4**, (fig. 2 și fig. 4), brațul **B2** fiind sudat pe furca roții din spate a bicicletei, iar brațul **B4** pe furca roții din față a bicicletei. Pentru asigurarea preciziei și reproductibilității valorilor lucrului mecanic de frânare în mers, ca expresie a eficienței frânării, valoarea forței de pretensionare trebuie să fie cunoscută. În acest sens se face calibrarea precisă a preîncărcării celulei **1** dinamometrice. Pentru aceasta se strânge șurubul **2** de preîncărcare până când pe display-ul computerului de bord **11** al bicicletei este afișată forța de 120 N. După calibrarea preîncărcării, orice forță F_f de frânare a bicicletei este interpretată și afișată pe display-ul computerului de bord **11** ca diferența între forța F_m măsurată din care se scade forța F_{120} de preîncărcare de 120 N:

$$F_f = F_m - F_{120} = F_m - 120 \quad (3)$$

Același mod de stabilire a preîncărcării se aplică și pentru celula **25** dinamometrică electronică, celulă aparținând sistemului de frânare a roții din față a bicicletei.

Testarea stării tehnice a sistemului de frânare, reflectat de uzura plăcuțelor de frânare, întinderea cablului de frânare, dereglarea sistemului de pârghii, înțepenirea saboților etc, se face la viteza de 10 km/h prin apăsarea bruscă a ambelor pârghii de frânare de pe ghidonul bicicletei, pârghii care la rândul lor deplasează saboții **18**, **19**, **5**, **6** plăcuțelor **20**, **21**, **7**, **8** de frânare spre discurile **16** și **17** producând frânarea celor două roți ale bicicletei. În aceste condiții, forțele de frânare pentru cele două roți, memorate și afișate pe displayul computerului de bord **11** al bicicletei, trebuie să prezinte valoarea minimă de 600 N pentru roata din față și 800 N pentru roata din spate.

RO 131265 B1

1

Revendicare

3

Sistem electronic pentru asistarea bicicletelor în mers, **caracterizat prin aceea că**, cuprinde două traductoare (**1, 25**) de forță, pretensionate, montate între două brațe (**B1, B2**) la roata din spate a unei biciclete, respectiv între alte două brațe (**B3, B4**) la roata din față a bicicletei, precum și un senzor (**10**) inductiv de deplasare, pentru preluarea și procesarea continuă de către un computer de bord (**11**) a valorilor forțelor de frânare, exercitate pentru roata din spate de două plăcuțe de frânare (**7, 8**) asupra unui disc (**16**) de frânare și pentru roata din față de alte două plăcuțe de frânare (**20, 21**) asupra altui disc (**17**) de frânare, precum și a drumului parcurs de bicicletă, două micro întrerupătoare (**K1, K2**), acționate la fiecare începere și la fiecare încetare a frânării de niște saboți (**5, 6, 18, 19**) de frânare, cu rol de a declanșa, respectiv de a opri un cronometru electronic, valoarea timpilor de frânare fiind folosită de computerul de bord (**11**) pentru calculul impulsului mecanic de frânare, iar numărul întreruperilor contactului electric pentru contorizarea numărului de frânări de pe un anumit traseu parcurs de biciclist, toate mărimile referitoare la sistemul de frânare putând fi vizualizate în timp real, sub formă de ferestre de afișare pe o hartă electronică GPS, pe ecranul computerului de bord (**11**) al bicicletei sau studiate analitic, prin conectarea computerului de bord al bicicletei la un computer (**12**) extern.

5

7

9

11

13

15

17

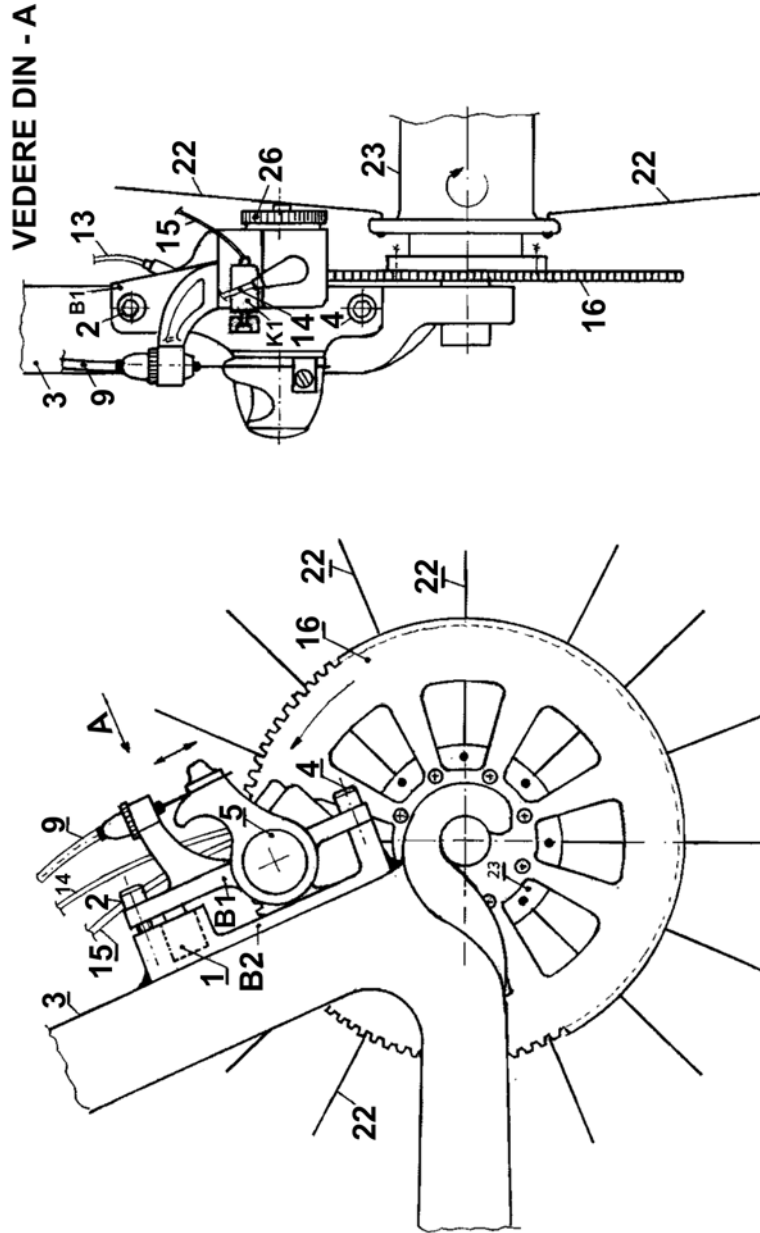


Fig. 1

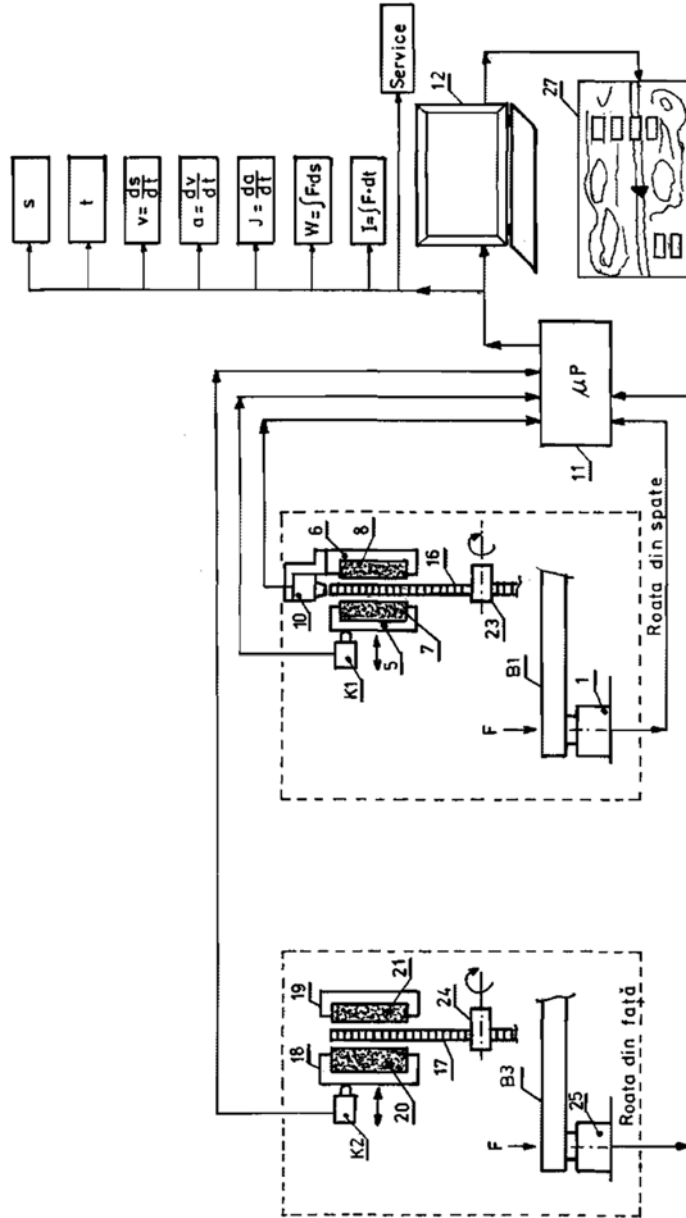


Fig. 2

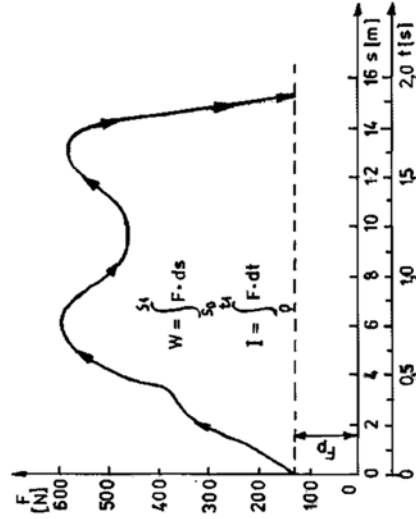


Fig. 4

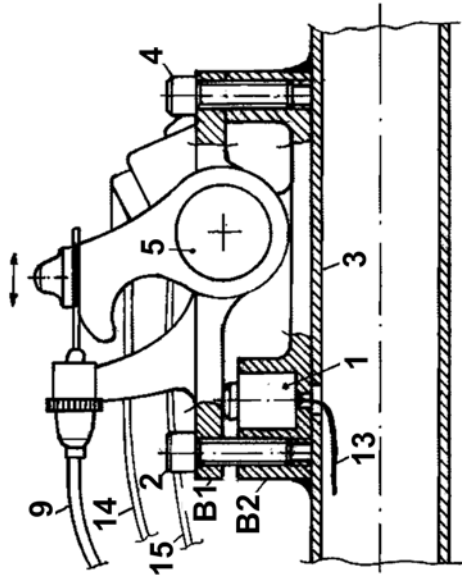


Fig. 3

