



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00694

(22) Data de depozit: 16/09/2014

(41) Data publicării cererii:
30/03/2016 BOPI nr. 3/2016

(71) Solicitant:
• 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

(54) SISTEM ELECTRONIC PENTRU DETERMINAREA ȘI
MONITORIZAREA PERFORMANȚELOR BICICLIȘTILOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem electronic destinat determinării și monitorizării performanțelor bicicliștilor pe un anumit traseu parcurs. Sistemul conform invenției cuprinde o structură senzorială și o structură electronică, specifică, în care structura senzorială folosește un senzor inductiv cu semnal incremental, format dintr-o bobină (1) cu miez (2) magnetic, un disc (3) de frânare prevăzut, pe toată circumferința, cu niște dinți (4) și cu niște găuri (5) de răcire, întregul ansamblu fiind montat în partea superioară a corpului (6) frânei bicicletei, montată, la rândul ei, pe un braț (7) al furcii roții din față a bicicletei, iar structura electronică folosește un lanț de măsurare format din următoarele componente: un preamplificator (11), un convertor (12) analog-digital, un microprocesor (13), un display (14) alfanumeric, un detector (15) de poziție geografică, GPS, și un calculator (16) electronic, cu soft specializat pentru interpretarea datelor transmise de senzorul inductiv cu semnal incremental.

Revendicări: 5
Figuri: 2

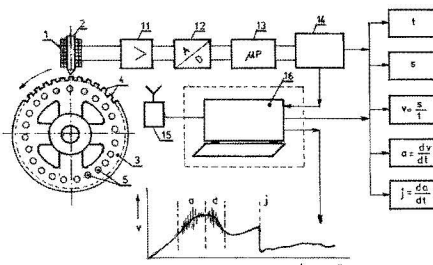


Fig. 2



SISTEM ELECTRONIC PENTRU DETERMINAREA ȘI MONITORIZAREA PERFORMANȚELOR BICICLIȘTILOR

Invenția se bazează pe un sistem electronic de măsurare, stocare și studiul informației despre accelerările și decelerările succesive ale unui biciclist. De asemenea, sistemul permite înregistrarea și stocarea informației despre nivelul șocului la o frânare bruscă sau la un impact frontal al bicicletei cu un alt corp static sau în mișcare.

La ora actuală, sunt cunoscute sisteme electronice velocimetrice pentru biciclete care afișează și înregistrează drumul s parcurs de bicicletă și viteza v a acesteia. Drumul parcurs de bicicletă este determinat automat din înmulțirea numărului n de rotații ale roții din față cu circumferința roții de diametru exterior D :

$$s = n \cdot \pi \cdot D \quad (1)$$

Viteza unui obiect în mișcare se determină din raportul între spațiul parcurs de acesta și timpul t .

$$v = \frac{s}{t} [m/s] \quad (2)$$

În cadrul măsurării vitezei unui corp circular, care rulează pe un plan, viteza v se determină din circumferința roții și numărul n de rotații efectuate de o roată într-un timp prestabilit:

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{t} [m/s] \quad (3)$$

Pentru determinarea numărului de rotații ale roții din față a unei biciclete sunt folosite sisteme electronice compuse dintr-un senzor magnetic de tip Hall, montat pe furca bicicletei, dintr-un magnet continuu montat pe o spiță a bicicletei și dintr-o unitate electronică montată pe coarnele bicicletei, cea din urmă fiind echipată cu un cronometru electronic, un microprocesor cu soft intern și un display alfa numeric pe care apar afișate valoarea spațiului parcurs de la ultima setare, valoarea vitezei momentane.

Dezavantajul acestui sistem constă în faptul că nu oferă biciclistului toate informațiile despre cinematica bicicletei, informații utile pentru analiza efortului și ale performanțelor fizice ale biciclistului. De asemenea, nu oferă informații asupra frânelor bruște și al unui eventual impact al bicicletei cu un corp static sau cu unul în mișcare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui sistem electronic de monitorizare și înregistrare a accelerărilor/decelerărilor unui biciclist pe un anumit traseu parcurs precum și a frânelor bruște efectuate de acesta pe parcursul deplasării. De asemenea, sistemul înregistrează și stochează informația despre un eventual impact al bicicletei cu un obiect static sau cu unul în mișcare.

Sistemul pentru determinarea performanțelor bicicliștilor dispune de o unitate senzorială și de o unitate electronică. Unitatea senzorială este montată prin înfiletare pe butucul frânei disc a roții din față a bicicletei și are în componență un senzor inductiv, cu semnal incremental, format dintr-o bobină cu miez

magnetic în care sunt induse impulsuri electrice de către dinții periferici ai discului de frânare, întregul ansamblu fiind montat pe un braț al furcii roții. Unitatea electronică are rolul achiziției și prelucrării semnalului senzorului inductiv. Unitatea electronică are în componere un preamplificator, un convertor analog-digital, un microprocesor, un display alfanumeric, un detector de poziție geografică GPS, și un calculator electronic cu soft specializat pentru interpretarea datelor transmise de senzorul inductiv incremental.

Invenția se bazează pe interpretarea electronică, cu un soft specific, a vitezei, a accelerației și a șocului la impact, folosind valoarea derivatei a 1-a a vitezei în funcție de timp, pentru determinarea accelerației a :

$$a = \frac{dv}{dt} [m/s^2] \quad (4)$$

și a derivatei a 2-a a vitezei în funcție de timp pentru determinarea șocului j , fenomen produs ca urmare a accelerării sau decelerării extrem de bruște la frânări intense sau la impact:

$$j = \frac{da}{dt} [m/s^3] \quad (5)$$

Semnalul oferit microprocesorului pentru măsurarea drumului parcurs, a vitezei, a accelerației și a șocului provine de la un sistem senzorial incremental inductiv specific implementat pe frâna disc a roții din față a bicicletei.

Sistemul conform invenției poate fi folosit Online și Offline.

În sistem online biciclistul poate urmări din mers, pe un display alfanumeric montat pe furca bicicletei, valorile următorilor parametri: timpul scurs de la plecare, drumul parcurs de la plecare, viteza instantanee, viteza medie măsurată de la plecare până la un moment dat sau până la sfârșitul cursei, accelerațiile și decelerările realizate. La o frânare extrem de bruscă sau la un impact a bicicletei cu un obiect static sau în mișcare are loc înregistrarea și memorarea electronică a intensității șocului.

În sistem offline sistemul electronic se deconectează de la senzorul inductiv cu semnal incremental și se conectează la rândul lui, printr-o legatură USB, la un calculator electronic cu soft specializat pentru interpretarea datelor furnizate de senzorul inductiv incremental conform invenției. În acest mod se poate face o analiză precisă, raportată la rândul ei la poziția precisă a biciclistului pe o hartă electronică GPS, a tuturor parametrilor cinematici măsurați și interpretați în sistem online. Pe aceeași hartă GPS pot fi vizualizate și curbele de parcurs ce reprezintă evoluția acestor parametri funcție de poziția geografică a biciclistului.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se obține un sistem electronic care permite unui biciclist în regim online pe lângă obținerea informațiilor despre distanță parcursă, a vitezei, a timpului și informații valoroase despre accelerațiile și decelerările acestuia;
- este posibilă o analiză offline completă a performanțelor biciclistului, raportând toate mărimile enunțate la timp, și poziționarea pe o hartă GPS electronică;
- prin folosirea sistemului senzorial inductiv incremental, conform invenției, se execută câteva sute de citiri ale vitezei unghiulare ale roții bicicletei, față de o

singură citire a vitezei unghiulare cu sistemul senzorial actual de tip Hall, ceea ce crește de tot atâtea sute de ori rezoluția de citire și duce totodată la o creștere puternică a sensibilității citirii.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu Fig.1, și Fig.2 care reprezintă:

Fig.1 Vederea sistemului senzorial montat pe butucul frânei disc a roții din față a unei biciclete

Fig.2. Schema de principiu a sistemului electronic conform invenției pentru măsurarea drumului parcurs, a vitezei, a accelerației/decelerației și a șocului la impact al unei biciclete

Sistemul electronic pentru determinarea performanțelor bicicliștilor dispune de o unitate senzorială și de o unitate electronică.

Unitatea senzorială are în componere un senzor inductiv cu semnal incremental format dintr-o bobină 1 cu miez magnetic 2, un disc 3 de frânare prevăzut pe toată circumferința cu niște dinți 4 și cu niște găuri 5 de răcire și corpul 6 cu saboți de frânare, tot ansamblul fiind montat pe furca 7 a roții. Reperul 8 reprezintă cablul electric de legătură a bobinei 1 cu partea electronică, reperul 9 cablul de acționare a saboților frânei, iar reperul 10 reprezintă spițele roții bicicletei.

Unitatea electronică are în componere un preamplificator 11, un convertor analog-digital 12, un microprocesor 13, un display 14 alfanumeric, un detector 15 de poziție geografică GPS, și un calculator 16 electronic cu soft specializat pentru interpretarea datelor transmise de senzorul inductiv incremental.

REVENDICĂRI

1. Invenția Sistem electronic pentru determinarea și monitorizarea performanțelor bicicliștilor ce are în componere o frână disc montată pe roata din față a unei biciclete, **caracterizată prin aceea că** în vederea obținerii unui număr mare de semnale digitale, la o singură rotație a roții bicicletei, purtătoare de informații despre viteza, accelerația și șocul bicicletei, este folosit un senzor inductiv cu semnal incremental, format dintr-o bobina **1** cu miez magnetic **(2)**, un disc **(3)** de frânare, prevăzut pe toată circumferința cu niște dinți **(4)** și cu niște găuri **(5)** de răcire, tot ansamblul fiind montat în partea superioară a corpului **(6)** al frânei bicicletei.

2. Sistem electronic în legătură cu revendicarea 1, caracterizat prin aceea că în vederea procesării electronice a informației și a prelucrării automate a datelor este folosit un lanț de măsurare format dintr-un preamplificator **(11)**, un convertor analog-digital **(12)**, un microprocesor **(13)**, un display **(14)** alfanumeric, un detector **(15)** de poziție geografică GPS, și un calculator **(16)** electronic, cu soft specializat pentru interpretarea datelor transmise de senzorul inductiv cu semnal incremental.

3. Metoda pentru determinarea accelerației și decelerației, în legătură cu revendicarea 2, **caracterizată prin aceea că** în vederea măsurării și înregistrării accelerației **a** respectiv a decelerației **d** a bicicletei, la parcurgerea unui traseu, este folosită valoarea derivatei vitezei **v**, realizată prin soft:

$$a(d) = \frac{dv}{dt} [m/s^2]$$

4. Metoda pentru determinarea șocului, în legătură cu revendicarea 2, **caracterizată prin aceea că** în vederea măsurării și înregistrării șocului **j**, suferit la o frânare bruscă sau la un impact al bicicletei cu un corp în mișcare sau un corp static, este folosită valoarea derivatei accelerației **a** a bicicletei, realizată prin soft:

$$j = \frac{da}{dt} [m/s^3]$$

5. Metoda pentru identificare GPS, în legătură și cu revendicarea 2, **caracterizată prin aceea că** în vederea corelării valorilor de viteză **v**, a accelerației **a**, a decelerației **d** precum și a valorii șocului **j** la frânare bruscă sau la impact, cu poziția geografică a biciclistului pe traseul parcurs, este folosit un detector **(15)** de poziție geografică GPS conectat la microprocesorul **(13)**.

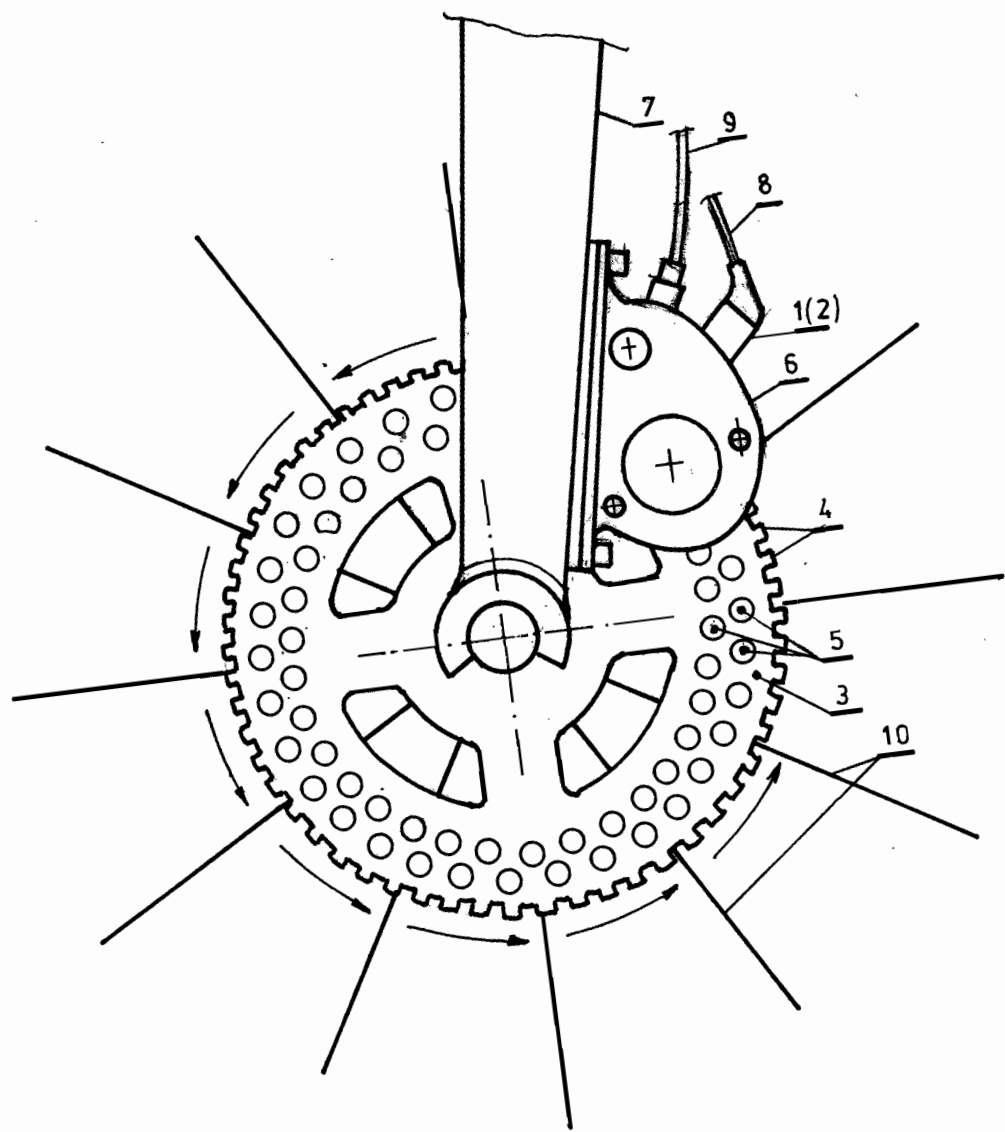


FIG. 1

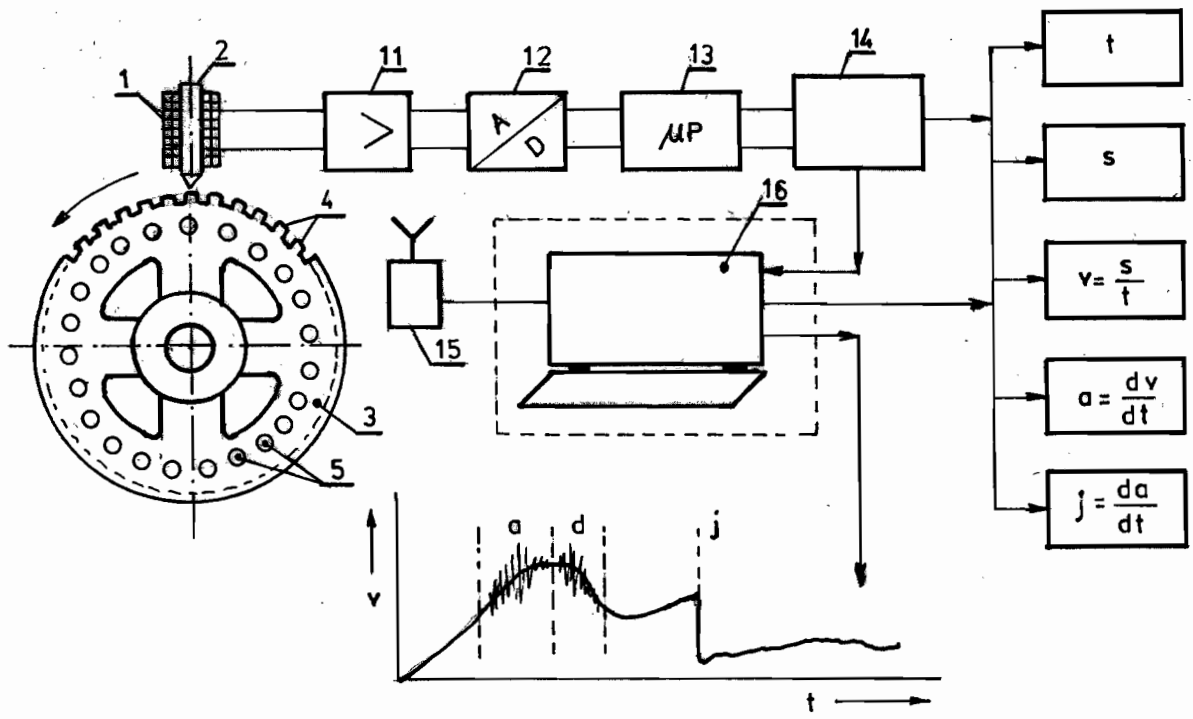


FIG. 2