



(11) **RO 128076 B1**

(51) **Int.Cl.**

**H04L 12/24** (2006.01);  
**H04L 12/40** (2006.01);  
**G06F 13/38** (2006.01);  
**H04L 12/66** (2006.01);  
**B60R 16/023** (2006.01)

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 01406**

(22) Data de depozit: **15/12/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/10/2020** BOPI nr. **10/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**28/12/2012** BOPI nr. **12/2012**

(73) Titular:  
• **PIIU EUGEN DUMITRU,**  
*STR.BARBU DELAVRANCEA NR.15A,*  
*SC.1, ET.3, AP.8, SECTOR 1, BUCUREȘTI,*  
*B, RO*

(72) Inventatori:  
• **DUMITRU-STOICA PUIU EUGEN,**  
*BD. TINERETULUI NR.137 A, OLTENIȚA,*  
*CL, RO*

(74) Mandatar:  
**MIHAELA TEODORESCU &**  
**PARTNERS-INTELLECTUAL PROPERTY**  
**OFFICE S.R.L., STR.VIORELE, NR.51,**  
*BL.37, SC.2, AP.63, P.O. BOX 53-202,*  
*SECTOR 4, BUCUREȘTI*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 127456A2; US2009279645;**  
**US2011199229**

(54) **DISPOZITIV PENTRU CITIREA INFORMAȚIILOR  
DE PE UN BUS DIFERENȚIAL DE DATE, FĂRĂ CONEXIUNI  
GALVANICE LA ACESTA**



# RO 128076 B1

1            Prezenta invenție se referă la un dispozitiv de citire a informațiilor transmise pe un bus  
diferențial digital, și mai precis la un dispozitiv fără conexiune galvanică (fir-la-fir) prin fire la un  
3            bus diferențial de date.

5            Invenția este destinată în particular rețelelor folosite pe automobile, vehicule de  
transport, echipamente în construcții, echipamente în agricultură, automatizări etc, putându-se  
folosi și în alte domenii, ca de exemplu în informatică.

7            Pentru citirea informațiilor de pe busul diferențial de date, dispozitivul de citire dispune  
de două linii care nu sunt în contact galvanic cu conductorul metalic al fiecărei linii din busul  
9            diferențial de date; deoarece conectarea la rețea este realizată fără conexiune galvanică (filară),  
dispozitivul pentru citirea informațiilor, conform invenției, permite recuperarea datelor din rețea  
11            fără a afecta integritatea cablajului prin care circulă datele și fără a mai ține cont de semnalul  
crescător sau descrescător în rețea la momentul conectării dispozitivului la busul diferențial de  
13            date.

15            Invenția se referă în particular la rețele de date digitale, constituite din perechi de fire de  
cupru, rețele care echipează astăzi toate noile tipuri de vehicule și se referă în particular la  
rețele cunoscute sub denumirea „busuri CAN” (Controler Area NetWork). Aceste tipuri de busuri  
17            sunt definite în diferite standarde (ISO 11898-2, ISO 11898-3, SAE J2411), în funcție de viteză  
sau de numărul de linii de comunicație utilizate, CAN fiind de departe protocolul de comunicație  
19            cel mai utilizat astăzi de constructorii de vehicule din întreaga lume.

21            Dar invenția poate fi generalizată și la alte tipuri de astfel de rețele „îmbarcate”, respectiv  
utilizate pe diverse tipuri de vehicule (cum ar fi rețelele de tip VAN, LIN, Flexray, AFDX etc), cât  
și la toate busurile diferențiale de date, care utilizează fire de cupru ce permit un cuplaj de tip  
23            capacitiv.

25            Astăzi, pe cea mai mare parte a vehiculelor echipate cu rețele CAN, constructorii impun  
ca eventualele echipamente suplimentare conectate la busul CAN al vehiculelor să se facă fără  
conectare galvanică; aceștia își declină orice responsabilitate dacă astfel de echipamente sunt  
27            conectate mecanic, respectiv prin cuplaj galvanic, la cablajul vehiculelor. Sunt și constructori  
care tolerează totuși unele echipamente conectabile pe anumiți conductori, conectarea  
realizându-se prin priza „diagnostic”, dar acest tip de conectare nu rezolvă problema în  
29            ansamblu: unele linii din rețeaua CAN nu sunt accesibile prin această priză iar extinderea  
acestei prize nu este de dorit la anumite vehicule.

31            De regulă, constructorii refuză pur și simplu ca alte echipamente (necesare, de exemplu,  
33            pentru supravegherea funcționării și/sau diagnosticării ansamblului sau a părților electronice ale  
vehiculului) să fie conectate galvanic pe busul CAN al vehiculului, dacă este modificată  
35            topologia și caracteristicile electrice ale rețelei.

37            Astăzi nu există soluții performante care să permită recuperarea datelor care circulă prin  
rețeaua CAN a unui vehicul fără a afecta integritatea rețelei, care să garanteze o conexiune  
simplă și stabilă în timp și care să aibă o rată de acoperire (definită ca numărul de mesaje  
39            primite de la dispozitiv, raportat la numărul de mesaj schimbate cu busul supravegheat) cores-  
punzătoare.

41            Pentru a se conecta la vehicul, păstrând integritatea rețelei de cabluri, se cunoaște o  
soluție, care utilizează principiul cuplajului inductiv: unul sau mai mulți traductori inductivi sunt  
43            cuplați la linia sau liniile supravegheate ale busului CAN. Această soluție prezintă numeroase  
dezavantaje:

45            - în fapt, în acest caz traductorul fiind reprezentat de o bobină, acesta are un gabarit  
ridicat, astfel că din cauza gabaritului poate fi folosit doar într-un număr limitat de aplicații; de  
47            asemenea, versiunea actuală a traductorului nu este compatibilă cu ansamblul vitezelor și  
tehnologiilor CAN disponibile;

# RO 128076 B1

- pe de altă parte, deoarece nu este suficient de bine fixat pe cablu, acest tip de cuplaj pune și probleme privind acuratețea datelor citite în timp; 1
  - în plus, principiul cuplajului inductiv este dependent de variația de curent în linia supravegheată; de aceea, datorită poziției traductorului în raport cu rețeaua, un anumit număr de informații pot fi interpretate incorect; 3 5
  - în sfârșit, corelat cu cele deja arătate, acest gen de soluție tehnică are o rată de acoperire (definită ca numărul de mesaje primite de la dispozitiv raportat la numărul de mesaj schimbate cu busul supravegheat) slabă sau mediocră. 7
- Rezolvând aceeași problemă, respectiv conectarea la vehicul păstrând integritatea rețelei de cabluri, se cunosc alte soluții tehnice în care în locul traductorului de tip inductiv sunt folosite traductoare de tip capacitiv. Pentru a culege datele care circulă prin rețeaua de date a vehiculului, și aceste traductoare permit conectarea fără contact galvanic cu liniile rețelei, semnalul prelevat fiind apoi prelucrat cu diferite tipuri de circuite electronice; de exemplu, într-o astfel de soluție tehnică cunoscută, dispozitivul de prelucrare cuprinde două amplificatoare (unul al semnalului crescător și al doilea al semnalului descrescător de pe una din perechile de linii ale rețelei de date) urmate de un circuit care face diferența între cele două semnale, un detector-comparator, un circuit de refacere a semnalelor prelucrate, urmat de o interfață prin care, printr-o priză, dispozitivul se poate conecta la unitatea de calcul care prelucrează semnalul obținut. 9 11 13 15 17 19
- Principalele dezavantaje ale soluției descrise constau, în principal, în complexitatea sondei capacitive descrise (linia supravegheată trebuie înfășurată și fixată cu un șurub, pe un suport), fapt ce o face dificil de utilizat, iar pe de altă parte în complexitatea nejustificată a dispozitivului de prelucrare. 21 23
- Documentul **US20090279645A1** se referă la un dispozitiv pentru citirea datelor, destinat recuperării semnalelor transmise pe o magistrală de comunicație digitală și procesării semnalelor, care include mijloace pentru conectarea la rețele multiplexate fără o conexiune prin cablu. 25
- Documentul **US2011199299A1** se referă la un dispozitiv de procesare a informațiilor care include o secțiune de recepție care primește informațiile despre poziția de contact, de la un dispozitiv de introducere a informațiilor care a acceptat introducerea informațiilor privind poziția de contact a unui instrument de operare pe o suprafață de contact și o secțiune de control a poziției cursorului care decide informațiile de poziție înainte de mișcare indicând o poziție pe suprafața de afișare a unui cursor înainte de a fi deplasat, pe baza informațiilor despre poziția de contact primite de secțiunea de recepție. 27 29 31 33
- Documentul **RO127456A2** prezintă un dispozitiv pentru citirea informațiilor de pe un bus diferențial de date, fără conexiuni galvanice la acesta. Dispozitivul conform invenției este alcătuit din două traductoare capacitive, constând dintr-o casetă cu două capace, caseta având două canale de ghidare în care sunt fixate două linii din care urmează a fi preluate niște semnale, după fixare caseta fiind închisă, semnalele furnizate de traductoarele capacitive sunt furnizate unui circuit de prelucrare, amplasat în aceeași carcasă cu cele două traductoare, iar circuitul le furnizează printr-un mijloc de cuplare unui calculator, circuitul de prelucrare fiind aplicat unui circuit ce conține două amplificatoare care preiau semnalele furnizate de traductoarele capacitive și le furnizează unui circuit care face diferența între cele două semnale, semnalul astfel obținut fiind filtrat, apoi este aplicat unui convertor analog/digital, după care un alt circuit reconstituie semnalele din cele două linii din care au fost citite semnalele prelucrate. 35 37 39 41 43
- Dispozitivul dezvăluit în documentul **RO127456A2** este considerat cel mai apropiat de soluția propusă, acesta prezentând dezavantajul că dispozitivul pentru citirea informațiilor nu poate fi conectat direct. 45 47

# RO 128076 B1

1 Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui dispozitiv  
2 pentru citirea informațiilor care poate fi conectat fără a mai ține cont de semnalul crescător sau  
3 descrescător în rețea la momentul conectării, păstrând integritatea rețelei.

4 Dispozitivul pentru citirea informațiilor de pe un bus digital, fără conexiuni filare (galva-  
5 nice) la acesta, utilizează două traductoare capacitive care citesc semnalele dintr-o pereche de  
6 linii ale unei rețele diferențiale de date, în care semnalele de la cele două traductoare capacitive  
7 sunt furnizate unui circuit de prelucrare care este constituit la rândul său dintr-un circuit  
8 conținând două amplificatoare, care preiau semnalele furnizate de traductoarele capacitive și  
9 le furnizează unui circuit care face diferența între cele două semnale, semnalul astfel obținut  
10 fiind filtrat, după filtrare, semnalul analogic fiind aplicat unui convertor analog/digital, întreg  
11 circuitul fiind amplasat în aceeași casetă cu cele două traductoare și pe același PCB, după  
12 care, un alt circuit reconstituie semnalele din cele două linii din care au fost citite semnalele  
13 prelucrate și le furnizează, printr-un mijloc de cuplare unui calculator, în care circuitul de  
14 prelucrare include un identificator de semnale + și -, instalarea firelor rețelei diferențiale de date  
15 peste traductoare putând fi făcută în orice ordine.

16 Deoarece dispozitivul utilizează traductoare capacitive, aceasta permite:

17 - reducerea gabaritului traductorului ușurând astfel montarea acestuia în vehicul,  
18 acoperirea cu același traductor și cu aceeași schemă de prelucrare a semnalului a unei game  
19 largi de viteze și a numeroase tehnologii a busurilor diferențiale de date utilizate;

20 - eliminarea problemelor determinate de variația valorii curenților prin liniile busurilor  
21 diferențiale de date;

22 - în plus, datorită faptului că nu se utilizează cuplajul galvanic, elimină problemele legate  
23 de răspundere și respectiv de pierdere a garanției în cazul conectării greșite la liniile busului  
24 diferențial de date.

25 Conectarea dispozitivului pentru citirea informațiilor la busul diferențial, conținând cei doi  
26 traductori capacitivi, este deosebit de simplă, iar recuperarea datelor este făcută fără nicio  
27 eroare, indiferent de locul în care este cuplată la rețeaua diferențială de date caseta cu  
28 traductoare și indiferent de nivelul de baudrate al comunicației.

29 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figurile, care  
30 reprezintă:

31 - fig. 1, schema de principiu a unui dispozitiv pentru citirea informațiilor, pe un bus digital,  
32 utilizând traductori capacitivi;

33 - fig. 2, schema de principiu de conectare a traductorilor capacitivi, pentru prelevarea  
34 semnalelor din liniile rețelei diferențiale de date;

35 - fig. 3, vedere de ansamblu a traductorului capacitiv, realizat conform invenției;

36 - fig. 4, schema principială a circuitului de prelucrare a semnalului.

37 Scopul invenției îl reprezintă recuperarea cu o precizie de 100% a datelor schimbate pe  
38 un bus diferențial de date, busul de comunicație fiind constituit din două linii, fiecare linie fiind  
39 reprezentată de un conductor metalic și izolația acestuia în condițiile în care conectarea  
40 dispozitivului la busul de comunicație se face fără a mai ține cont de semnalul crescător sau  
41 descrescător, datorită unui identificator de semnale, care face mult mai ușoară utilizarea și  
42 instalarea dispozitivului.

43 În plus, invenția are drept scop realizarea unui dispozitiv de citire a informațiilor, destinat  
44 recuperării semnalelor schimbate printr-un bus de diferențial de date și de prelucrare a acestor  
45 semnale care să fie compatibil cu ansamblul vitezelor și tehnologiilor busurilor diferențiale  
disponibile.

# RO 128076 B1

În acest sens, invenția își propune simplificarea soluției constructive a sondei capacitive și a circuitului de prelucrare a semnalului prelevat din busul diferențial de date, prin încorporarea acestora într-un singur element-carcasă fără elemente suplimentare de fixare, care să aibă o rată de acoperire de 100% (definită ca numărul de mesaje primite de la dispozitiv, raportat la numărul de mesaje schimbate cu busul supravegheat).

Într-un mod preferat de realizare, conform fig. 1, dispozitivul pentru citirea informațiilor, este format din niște traductori capacitivi care furnizează informațiile preluate din perechea de linii a rețelei de date unui circuit de prelucrare a semnalului. Circuitul este conectat la o sursă de alimentare care poate fi, de exemplu, bateria de alimentare a vehiculului pe care se va monta dispozitivul.

Conform unui mod preferat de realizare a invenției, perechea de linii a rețelei diferențiale de date (termenul bus diferențial sau rețea diferențială incluzând standardele CANbus - toate standardele fizice strat inclus și EIA-485 bazate pe rețele: MODBUS, SAE J1708, RS-485 etc.) are două linii, prin una dintre linii trecând semnalul crescător + (non-inverting) al rețelei diferențiale de date, iar prin cealaltă linie trecând semnalul descrescător - (inverting). Pentru prelevarea semnalului care circulă prin cele două linii, pe fiecare dintre acestea este cuplat câte un traductor capacitiv, în fig. 1 și 2, traductorul fiind cuplat la linia, iar traductorul fiind cuplat la linia.

Revenind la fig. 1, semnalul furnizat de circuitul de prelucrare a semnalului este transmis printr-un mijloc de conectare în sine cunoscut, ca de exemplu o priză de conectare, unui calculator care va utiliza semnalele furnizate.

În fapt, conexiunile constituind cele două traductoare capacitivi, sunt realizate în modul preferat indicat în fig. 3 sub forma unei casete prin care sunt trecute cele două linii ale busului diferențial de date. Deoarece conectarea circuitului de prelucrare a semnalului la perechea de linii se face prin traductoare capacitivi, aceasta permite:

- reducerea gabaritului traductorului ușurând astfel montarea acestuia;
- acoperirea cu același traductor și cu aceeași schemă de prelucrare a semnalului a unei game largi de viteze și a numeroase tehnologii ale busului diferențial utilizate;
- eliminarea problemelor determinate de variația valorii curenților prin liniile busului diferențial de date;
- prin utilizarea unui identificator de semnale se simplifică utilizarea/instalarea dispozitivului de citire;
- în plus, datorită faptului că nu se utilizează cuplajul galvanic, se elimină problemele legate de răspundere și respectiv de pierdere a garanției în cazul conectării greșite a traductorului la liniile busului diferențial de date.

Fig. 2 reprezintă schematic modul de conectare, a celor doi traductori capacitivi la cele două linii ale busului diferențial, având reperul; un bus de date cuprinde cel puțin o sursă de semnal, astfel de surse de semnal putând fi, de exemplu, sistemul ABS al vehiculului, airbagurile, becurile de frână etc.

Prin niște fire de legătură, traductoarele sunt conectate la circuitul de prelucrare a semnalelor prelevate de traductoare iar la rândul lui, așa cum am arătat, circuitul este conectat (fig. 1) prin mijloacele de conexiune la un calculator.

Fig. 3 reprezintă vederea de ansamblu a traductorului capacitiv, realizat conform invenției: în fapt, acesta este realizat sub forma unei casete care are două capace, unite printr-o balama.

# RO 128076 B1

1           Cele două capace au realizate două canale de ghidare **11a** și **11b** prin care sunt trecute  
cele două linii ale busului diferențial de date. În caseta **5** este montat întregul ansamblu elec-  
3           tronic de citire inductivă și refacere a busului diferențial de date. La acest **PCB** al ansamblului  
de prelucrare sunt conectate cele două linii **4a** și **4b** ale busului diferențial de date ce a fost  
5           refăcut după citire. Într-unul din capace este plasat **PCB**-ul ce conține întreg circuitul de pre-  
lucrare electronică a datelor preluate de cele două benzi metalice - sondele capacitive **12a** și  
7           **12b**, una pentru linia invertind și una pentru linia non-invertind a busului diferențial, iar prin  
închiderea celor două capace cu ajutorul unor clipsuri **13** caseta se închide, realizând în fapt  
9           cei doi traductori capacitivi **5a** și **5b**.

Într-o modalitate preferată de realizare, conectarea dispozitivului pentru citirea informații-  
11           lor la busul diferențial de date, utilizând caseta **5** care conține cei doi traductori capacitivi, este  
deosebit de simplă, presupunând parcurgerea unei singure etape, fără a mai fi necesară identifi-  
13           carea liniei +, non-invertind, și respectiv -, invertind, ale busului diferențial de date, datorită  
identificatorului de semnal + și -, **17**:

15           - trecerea celor două linii ale busului diferențial de date prin canalele de ghidaj **11a** și  
**11b**, ale casetei, apăsarea și închiderea capacului, care va prelua capacitiv (prin izolația  
17           cablurilor, respectiv fără cuplaj galvanic) semnalele din cel două linii ale busului diferențial de  
date și le va transmite, în vederea prelucrării, circuitului **2**.

În afara faptului că soluția tehnică adoptată pentru realizarea și cuplarea traductorilor  
19           capacitivi este simplă, aceasta permite un bun cuplaj, la liniile rețelei, permițând astfel elimi-  
narea erorilor de prelevare a semnalului. În plus, detecția semnatelor + și - se face în mod  
21           automat, prin intermediul identificatorului de semnale **17**.

Așa cum arată, semnalul citit cu cele două traductoare capacitive **5a** și **5b** este aplicat  
23           cu ajutorul circuitului **2** de prelucrare a semnalului, reprezentat schematic în fig. 4. Astfel,  
dispozitivul de citire este cuplat la busul de date, firele fiind instalate peste traductoare fără a  
25           se ține cont de semnalele + sau -, datorită identificatorului de semnale **17**. Fiecare semnal  
prelevat cu fiecare din cele două traductoare capacitive este amplificat, după care, un circuit,  
27           în sine cunoscut, realizează diferența între cele două semnale, iar semnalul diferență obținut  
este aplicat unui filtru, pentru înlăturarea zgomotului. Amplificarea semnalelor prelevate, reali-  
29           zarea diferenței între acestea și respectiv filtrarea, sunt realizate cu ajutorul unui circuit **14** de  
amplificare-diferență-filtrare (sau, abreviat, ADF) rezultând un singur semnal analogic, filtrat de  
31           zgomote; acest semnal este folosit în continuare pentru reconstituirea unui semnal digital, cu  
ajutorul unui circuit **15**, care, în principiu, poate fi un convertor analog/digital, astfel că, la iesirea  
33           acestui bloc avem un semnal logic, complet recuperat, care corespunde semnalului prelevat din  
liniile **4a** și **4b** ale rețelei. În continuare, cu ajutorul unui circuit **16**, în sine cunoscut, acest  
35           semnal poate fi analizat și prelucrat, la ieșirea acestuia obținându-se două semnale **16a** și **16b**,  
reprezentând semnalele din liniile **4a** și **4b**, complet recuperate.  
37           

Este important de menționat că datele recuperate sunt fără erori, indiferent de locul în  
39           care este cuplată la rețeaua diferențială de date caseta cu traductoare (respectiv la mijlocul sau  
la capetele acesteia) și indiferent de nivelul de baudrate al comunicației.

# RO 128076 B1

## Revendicare

1

1. Dispozitiv pentru citirea informațiilor de pe un bus digital, fără conexiuni filare la acesta, utilizând două traductoare capacitive (**5a** și **5b**) care citesc semnalele dintr-o pereche de linii ale unei rețele diferențiale de date, în care semnalele de la cele două traductoare capacitive (**5a** și **5b**) sunt furnizate unui circuit de prelucrare (**2**) care este constituit la rândul său dintr-un circuit (**14**) conținând două amplificatoare, care preiau semnalele furnizate de traductoarele capacitive (**5a** și **5b**) și le furnizează unui circuit care face diferența între cele două semnale, semnalul astfel obținut fiind filtrat, după filtrare, semnalul analogic fiind aplicat unui convertor analog/digital (**15**), întreg circuitul (**2**) fiind amplasat în aceeași casetă (**5**) cu cele două traductoare și pe același PCB, după care, un alt circuit (**16**) reconstituie semnalele din cele două linii din care au fost citite semnalele prelucrate și le furnizează, printr-un mijloc de cuplare (**6**) unui calculator, **caracterizat prin aceea că** circuitul (**2**) de prelucrare include un identificator de semnale + și - (**17**), instalarea firelor rețelei diferențiale de date peste traductoare putând fi făcută în orice ordine. 15

(51) Int.Cl.

*H04L 12/24* (2006.01);  
*H04L 12/40* (2006.01);  
*G06F 13/38* (2006.01);  
*H04L 12/66* (2006.01);  
*B60R 16/023* (2006.01)

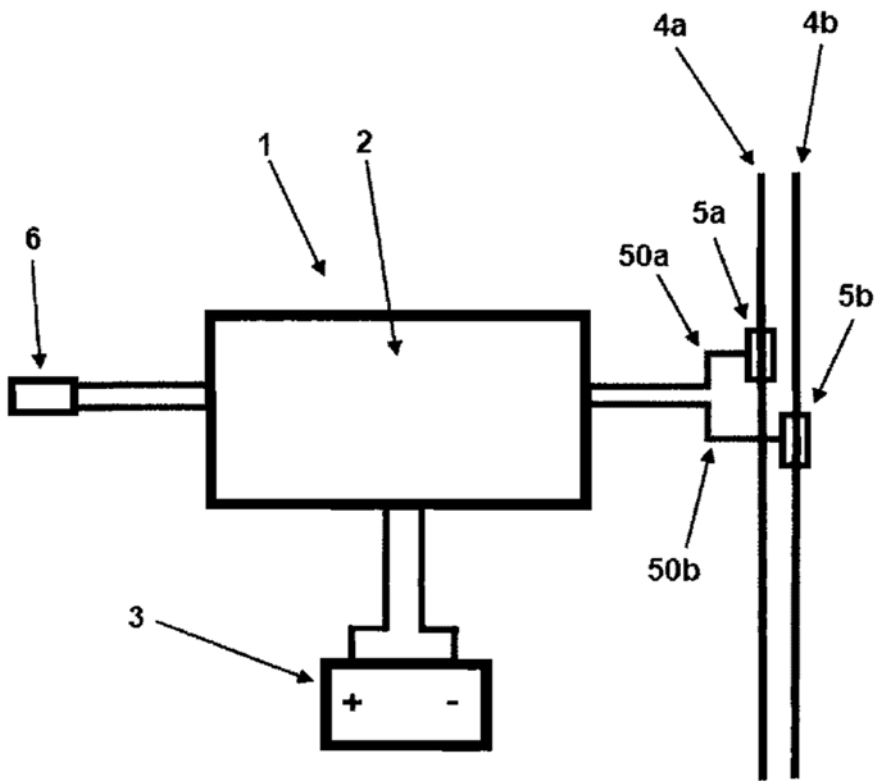


Fig. 1



(51) Int.Cl.

*H04L 12/24* (2006.01);  
*H04L 12/40* (2006.01);  
*G06F 13/38* (2006.01);  
*H04L 12/66* (2006.01);  
*B60R 16/023* (2006.01)

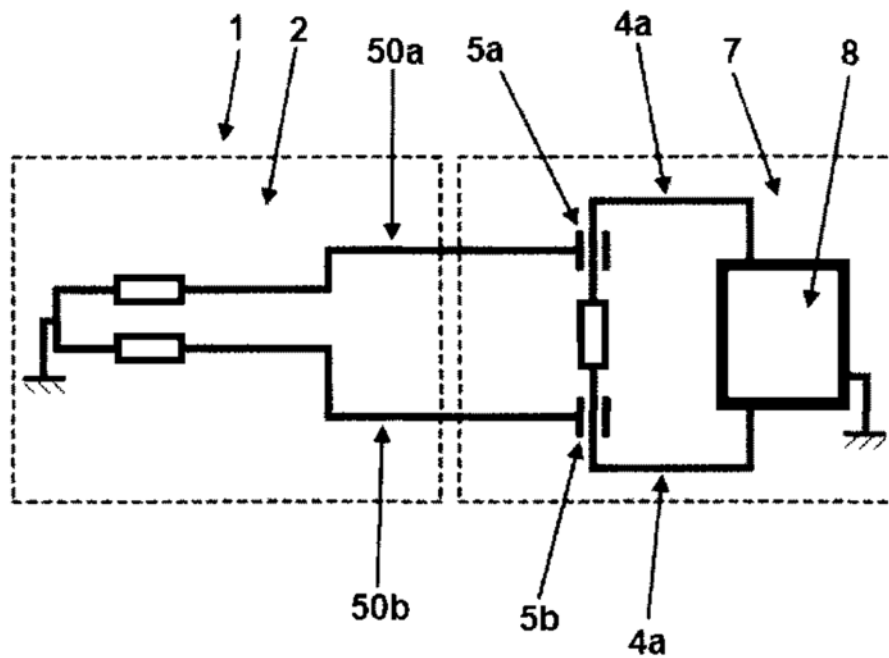


Fig. 2

(51) Int.Cl.

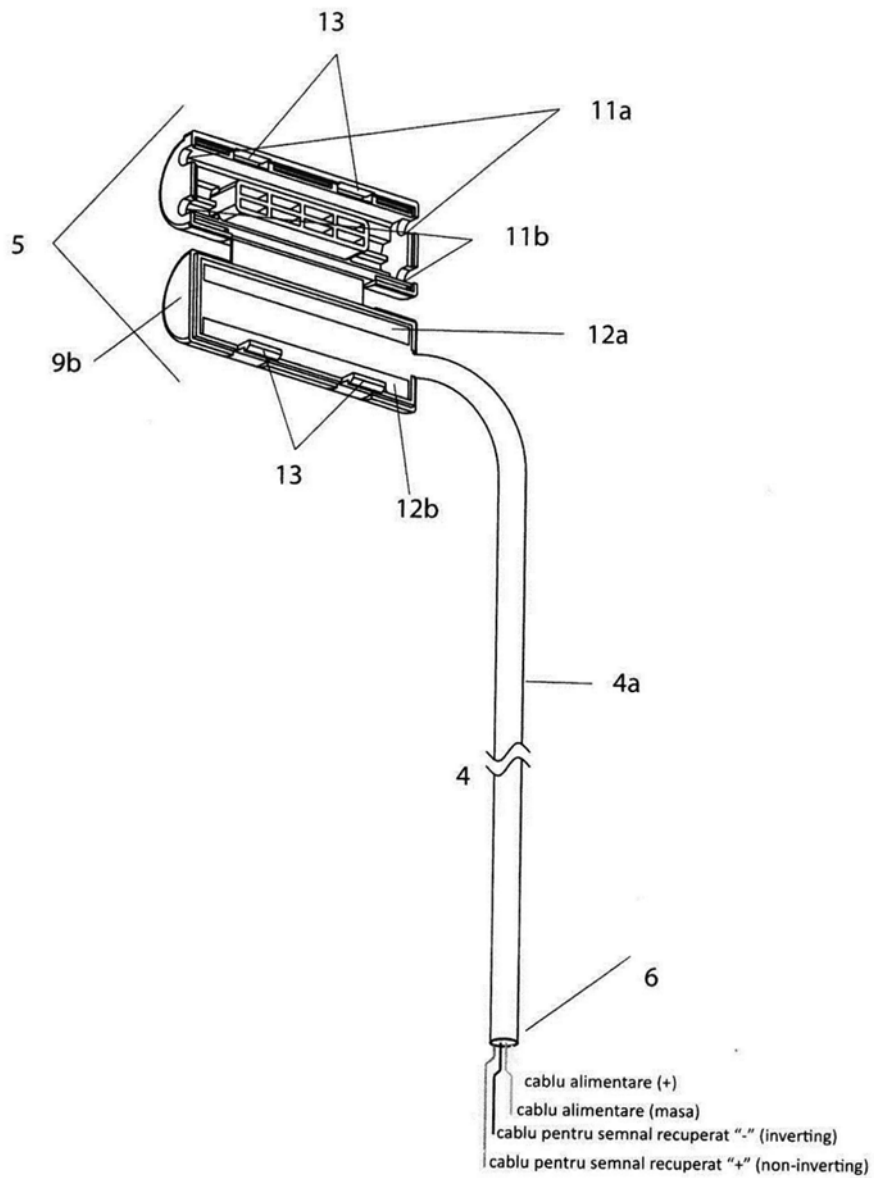
**H04L 12/24** (2006.01);

**H04L 12/40** (2006.01);

**G06F 13/38** (2006.01);

**H04L 12/66** (2006.01);

**B60R 16/023** (2006.01)



**Fig. 3**

(51) Int.Cl.

**H04L 12/24** (2006.01);  
**H04L 12/40** (2006.01);  
**G06F 13/38** (2006.01);  
**H04L 12/66** (2006.01);  
**B60R 16/023** (2006.01)

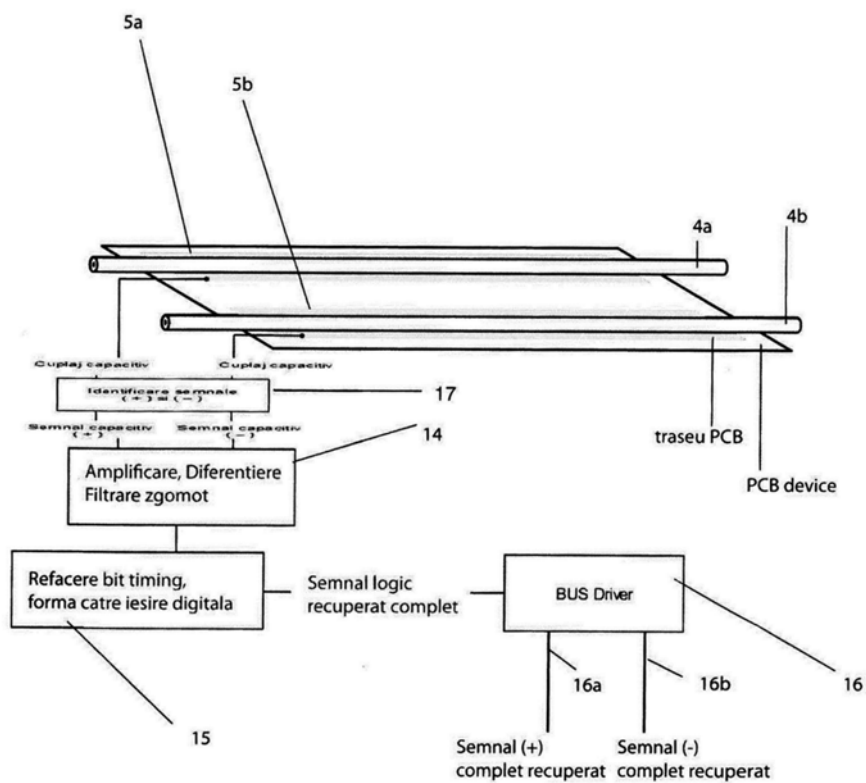


Fig. 4

