



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00719**

(22) Data de depozit: **06/10/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/03/2019** BOPI nr. **3/2019**

(41) Data publicării cererii:
26/02/2016 BOPI nr. **2/2016**

(73) Titular:

- **CĂLIN GRAȚIAN GEORGE,**
STR. POLITEHNICII NR. 3, BL. 9, SC. 5,
ET. 8, AP. 77, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
- **BONCI LIVIU CORNEL,**
STR. PICTOR OSCAR OBEDEANU NR. 20,
CRAIOVA, DJ, RO;
- **SANDA FLORIN VASILE,**
STR. AMARADIA BL. D2, SC. 2, ET. 4,
AP. 18, CRAIOVA, DJ, RO;
- **PREJBEANU RĂZVAN GABRIEL,**
BD. CAROL I NR. 136, BL. J4, SC. 1, AP. 3,
CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:

- **CĂLIN GRAȚIAN GEORGE,**
STR. POLITEHNICII NR. 3, BL. 9, SC. 5,
ET. 8, AP. 77, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
- **BONCI LIVIU CORNEL,**
STR. PICTOR OSCAR OBEDEANU NR. 20,
CRAIOVA, DJ, RO;
- **SANDA FLORIN VASILE,**
STR. AMARADIA, BL. D2, SC. 2, ET. 4,
AP. 18, CRAIOVA, DJ, RO;
- **PREJBEANU RĂZVAN GABRIEL,**
BD. CAROL I NR. 136, BL. J4, SC. 1, AP. 3,
CRAIOVA, DJ, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:

- RO a 2009 00784; US 4249491;**
CN 203130309 U

(54)

**SISTEM INTEGRAT DE ALIMENTARE CU COMBUSTIBIL
PENTRU LOCOMOTIVA DIESEL ELECTRICĂ LDE 2100 CP
CE FUNCȚIONEAZĂ CU BIODIESEL PUR B100**



RO 130928 B1

1 Invenția se referă la un sistem integrat de alimentare cu combustibil pentru locomotiva diesel electrică LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100, în condiții de temperatură ambientală negativă.

3 Se cunoaște problematica alimentării și funcționării motoarelor diesel ce funcționează cu biodiesel pur B100 la temperaturi ambientale negative datorită gradului ridicat de congelare a acestui tip de combustibil, utilizându-se diverse sisteme de alimentare, dar care nu rezolvă problema în totalitate.

5 Sunt cunoscute sisteme de alimentare cu biodiesel pur B100 care, pentru pornirea inițială, utilizează motorina, după care se trece pe alimentarea cu biodiesel atunci când s-a încălzit motorul diesel.

7 O altă soluție cunoscută este utilizarea unui sistem de alimentare cu biodiesel pur B100 la temperaturi ambientale negative, bazat pe radiația termică emisă de către o rezistență electrică amplasată în rezervorul principal de combustibil și pe conductele de alimentare cu combustibil ale motorului.

9 Mai este cunoscută soluția de alimentare cu biodiesel pur B100 a motoarelor termice prin utilizarea unui generator de ultrasunete montat pe filtrul de combustibil și alimentat de la bateria de acumulatori.

11 Se mai cunoaște din documentul **RO a 2009 00784** o instalație de preîncălzire a uleiului vegetal crud pentru motoare Diesel, care se montează în paralel cu circuitul motorinei într-o instalație de alimentare a unui motor Diesel și este compusă dintr-un rezervor de ulei, un robinet prin care trece ulei către un filtru grosier și apoi mai departe către un schimbător de căldură compus dintr-un corp în care este montată o serpentină prin care trece uleiul și care se află în contact cu lichidul din instalația de răcire a motorului, un regulator de temperatură compus dintr-un corp și niște rezistențe electrice care ridică temperatura uleiului la o valoare optimă pentru funcționarea motorului, un releu de închidere, precum și două electrovalve cu două căi de sens, una pentru circuitul motorinei, iar cealaltă pentru circuitul uleiului.

13 Un alt document din stadiul tehnicii, **US 4249491**, dezvăluie un aparat pentru menținerea unui echipament, cum ar fi un motor cu ardere internă, pentru utilizare în perioada în care nu este operațional, de exemplu menținerea caldă a unui motor în condiții de temperatură joasă. Acest lucru se obține prin circulația lichidului de răcire sau de ungere prin motorul aflat în stare de nefuncționare, în aceleași condiții ca atunci când motorul funcționează, prin intermediul unor pompe externe care scot lichidele din motor, le preîncălzesc la o temperatură optimă și le recirculă apoi prin motor, menținând astfel o temperatură ridicată pentru pornirea ușoară în condiții de temperatură exterioară scăzută.

15 Aceste soluții prezintă următoarele dezavantaje:

17 - prin arderea motorinei se degajă în atmosferă monoxid de carbon, pulberi în suspensie, hidrocarburi nearse, sulfați cu influență nocivă asupra mediului;

19 - motorina nu este biodegradabilă și prezintă un risc ecologic mare în caz de deversare accidentală;

21 - utilizează două sisteme de alimentare cu combustibil, două rezervoare cu conductele aferente, iar piesele electromecanice în mișcare scad fiabilitatea sistemului de alimentare;

23 - utilizează surse electrice de putere mare (zeci de kW), iar utilizarea bateriei de acumulatori a locomotivei duce la descărcarea rapidă a acesteia;

25 - nu permit încălzirea biodieselului din rezervorul principal, auxiliar și din conductele de alimentare aferente.

27 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în eliminarea efectului de congelare și precipitare a compușilor parafinici din componența biodieselului pur B100 la temperaturi ambientale negative, utilizat pe post de combustibil la locomotiva diesel electrică de 2100 CP.

RO 130928 B1

Sistemul integrat de alimentare cu combustibil pentru locomotiva diesel electrică LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100, conform invenției, elimină dezavantajele enumerate anterior prin faptul că este format dintr-un sistem de alimentare cu combustibil, care conține un rezervor principal pentru combustibil, care face legătura, prin intermediul unui schimbător de căldură, cu un sistem de răcire al unui motor diesel, ambele fiind cuplate la un sistem informatic de monitorizare și comandă, caracterizat prin aceea că sistemul de alimentare cu combustibil mai conține un agregat de încălzire și menținere caldă a motorului diesel, un rezervor auxiliar pentru biodiesel în care este montată o serpentină de încălzire, iar o altă serpentină de încălzire a biodieselului este fixată în rezervorul principal, niște țevi cu pereți dublii fixate între rezervorul principal și rezervorul auxiliar asigură transferul combustibilului, sistemul de răcire conține o pompă auxiliară de transfer, niște electrovalve cu trei căi și niște robinete cu comandă electrică pentru recircularea apei de răcire din motor, și asigură menținerea caldă a biodieselului în perioadele în care motorul nu funcționează, iar sistemul informatic monitorizează temperaturile și funcționarea automată a sistemului, prin intermediul unui automat programabil.	1 3 5 7 9 11 13 15
Agregatul de încălzire și menținere caldă a motorului diesel conține un rezervor suplimentar pentru biodiesel care este încălzit cu ajutorul unei rezistențe electrice de mică putere, alimentată de la bateria proprie a locomotivei, iar biodieselul astfel încălzit asigură alimentarea agregatului de încălzire și menținere caldă a motorului diesel, care, prin energia termică degajată în funcționare, asigură încălzirea biodieselului din rezervorul auxiliar și din rezervorul principal, respectiv încălzirea motorului diesel și a instalațiilor aferente.	17 19 21
Sistemul de alimentare cu combustibil conține o supapă de reținere cuplată la o pompă principală de combustibil, un filtru grosier și unul fin pentru combustibil, niște pompe de injecție ale motorului diesel, o conductă de preaplin și o conductă de retur pentru evacuarea surplusului de combustibil.	23 25
Sistemul de răcire conține o pompă principală de circulație a lichidului de răcire, două radiatoare răcite cu aer și un rezervor de apă ce comunică cu atmosfera.	27
Automatul programabil al sistemului informatic de monitorizare și comandă primește informații de la un senzor de temperatură al uleiului motorului diesel, de la un senzor de temperatură a lichidului de răcire a motorului diesel, de la un senzor de temperatură a combustibilului din rezervorul principal, de la un senzor temperatură a combustibilului din rezervorul auxiliar, de la un senzor de temperatură a combustibilului din rezervorul suplimentar, de la un traductor de turație a motorului diesel și starea unor semnale digitale din locomotivă, respectiv două monitoare montate în posturile de conducere ale locomotivei, prin intermediul cărora sunt afișate semnalele monitorizate, și care, pe baza unei logici programate, comandă pompa principală de combustibil, rezistența electrică de mică putere, pompa principală de răcire, pompa auxiliară de transfer, electrovalvele cu trei căi și robinetele cu comandă electrică.	29 31 33 35 37
Sistemul integrat de alimentare cu combustibil a locomotivei diesel electrice LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100 prezintă următoarele avantaje:	39
- asigură costuri de investiție reduse, prin utilizarea în întregime a componentelor instalației de răcire a motorului diesel, componentele instalației de alimentare cu combustibil, respectiv componentele instalației de preîncălzire și menținere caldă a motorului diesel;	41 43
- asigură funcționarea automată a instalației de alimentare cu combustibil prin intermediul unui sistem informatic care monitorizează permanent temperatura biodieselului, temperatura apei de răcire și a uleiului de ungere a motorului diesel;	45
- asigură funcționarea optimă a motorului diesel în condiții de temperatură ambientală scăzută, prin asigurarea unei viscozități adecvate biodieselului, utilizând energia termică degajată de motorul diesel în funcționare;	47 49

RO 130928 B1

1 - energia electrică consumată pentru încălzirea sistemului de alimentare cu biodiesel
este cu mult mai mică decât în cazul utilizării soluției de încălzire cu rezistențe electrice.

3 Prin utilizarea biodieselului pur B100 pentru alimentarea motorului termic al locomotivei
diesel electrice LDE 2100 CP se obțin următoarele avantaje:

5 - se reduc emisiile de gaze responsabile de efectul de seră, a monoxidului de carbon,
a pulberilor în suspensie, hidrocarburilor nearse și sulfatilor;

7 - emisiile de particule sunt mai mici cu circa 20% față de motorina cu conținut redus
de sulf;

9 - nu este toxic;
- asigură aceeași putere pentru motoarele diesel în aceiași parametrii de consum,
11 având aceeași putere calorică ca motorina;

13 - este biodegradabil și nu prezintă aceleași riscuri ecologice în cazul unor accidente
soldate cu scurgeri accidentale;

15 - temperatura de aprindere este de peste 110°C, valoare care îl plasează în categoria
substanțelor greu inflamabile;

17 - asigură o lubrifiere superioară a componentelor sistemului de injecție.

17 Se dă în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1...4,
care reprezintă:

19 - fig. 1, schema bloc a sistemului integrat de alimentare cu combustibil a locomotivei
diesel electrice LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100;

21 - fig. 2, schema sistemului de alimentare cu combustibil a locomotivei diesel electrice
LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100;

23 - fig. 3, schema sistemului de răcire a locomotivei diesel electrice LDE 2100 CP ce
funcționează cu biodiesel pur B100;

25 - fig. 4, schema bloc a sistemului informatic de monitorizare și comandă a locomotivei
diesel electrice LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100.

27 Sistemul integrat de alimentare cu combustibil a locomotivei diesel electrice LDE
2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100, conform invenției, este compus dintr-un
29 sistem de alimentare **A**, un sistem de răcire **B** și un sistem informatic **C** de monitorizare și
comandă.

31 Sistemul de alimentare **A** cu biodiesel pur B100 pentru locomotiva LDE 2100 CP,
este compus dintr-un rezervor principal **1**, în care este montată o serpentină **2** de încălzire
33 a combustibilului, o supapă de reținere **3**, o pompă principală de combustibil **4**, care transferă
combustibilul, prin țevile de alimentare cu pereți dubli **5**, către filtrul grosier de combustibil
35 **6**, filtrele fine **7** și apoi către pompele de injecție **8** ale motorului diesel **9**. Surplusul de
biodiesel, prin intermediul supapei de presiune **10**, este transferat către rezervorul auxiliar
37 **11**, în care este montată o altă serpentină de încălzire **12** și, de aici, către rezervorul principal
39 **1**, prin intermediul conductei de preaplin **13** și a conductei de retur **14**. Agregatul de încălzire
și menținere caldă **15** a motorului diesel se alimentează dintr-un rezervor suplimentar **16**, în
care este montată rezistența de încălzire **17**.

41 Sistemul de răcire **B** al locomotivei LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur
B100, este compus dintr-o pompă principală de răcire **18**, două radiatoare de răcire cu aer
43 **19** și **20**, un schimbător de căldură **21** și un rezervor de apă **22** ce comunică cu atmosfera.

45 Transferul termic de la agentul de răcire și agregatul de încălzire și menținere caldă
47 **1** către combustibil se realizează prin intermediul serpentinei **2** montate în rezervorul prin-
cipal **1**, al serpentinei **12** montate în rezervorul auxiliar **11**, al unei pompe auxiliare de transfer
23, al unor electrovalve cu trei căi **24** și **25** și al unor robinete cu comandă electrică **26** și **27**.

RO 130928 B1

Sistemul informatic **C** de monitorizare și comandă al locomotivei LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur este format dintr-un automat programabil **28** ce primește informații de la un senzor de temperatură al uleiului **29** motorului diesel, un senzor de temperatură apă răcire **30** a motorului diesel, un senzor temperatură combustibil **31** din rezervorul principal **1**, un senzor de temperatură combustibil **32** din rezervorul auxiliar **11**, un senzor de temperatură combustibil **33** din rezervorul suplimentar **16**, un traductor de turație **34** al motorului diesel și starea unor semnale digitale **35** din locomotivă, respectiv două monitoare **36** și **37** montate în posturile de conducere, prin intermediul cărora se afișează semnalele monitorizate și care, pe baza unei logici programate, comandă pompa principală de combustibil **4**, rezistența electrică **17** de mică putere, pompa principală de răcire **18**, pompa auxiliară de transfer **23**, electrovalvele cu trei căi **24** și **25** și robinetele cu comandă electrică **26**, **27**.

RO 130928 B1

Revendicări

1
3 1. Sistem integrat de alimentare cu combustibil pentru locomotiva diesel electrică
5 LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100, format dintr-un sistem de alimentare
7 cu combustibil (A) ce conține un rezervor principal (1) pentru combustibil, care face legătura,
9 prin intermediul unui schimbător de căldură (21), cu un sistem de răcire (B) al unui motor
11 diesel (9), ambele fiind prevăzute cu senzori ce transmit informații către un sistem informatic
13 (C) de monitorizare și comandă, **caracterizat prin aceea că** sistemul de alimentare cu com-
15 bustibil (A) mai conține un agregat (15) de încălzire și menținere caldă a motorului diesel (9),
17 un rezervor auxiliar (11) pentru biodiesel, în care este montată o serpentină (12) de încălzire,
iar o altă serpentină (2) de încălzire a biodieselului este fixată în rezervorul principal (1), niște
țevi (5) cu pereți dubli fixate între rezervorul principal (1) și rezervorul auxiliar (11) asigură
transferul combustibilului, sistemul de răcire (B) conține o pompă auxiliară (23) de transfer,
niște electrovalve cu trei căi (24, 25) și niște robinete (26, 27) cu comandă electrică pentru
recircularea apei de răcire din motor (9) și asigură menținerea caldă a biodieselului în peri-
oadele în care motorul (9) nu funcționează, iar sistemul informatic (C) monitorizează tempe-
raturile și funcționarea automată a sistemului prin intermediul unui automat programabil (28).

19 2. Sistem integrat de alimentare cu combustibil, conform revendicării 1, **caracterizat**
21 **prin aceea că** agregatul (15) de încălzire și menținere caldă a motorului diesel (9) conține
23 un rezervor suplimentar (16) în care biodieselul este încălzit cu ajutorul unei rezistențe
25 electrice (17) de mică putere, alimentată de la bateria proprie a locomotivei, iar biodieselul
astfel încălzit asigură alimentarea agregatului (15) de încălzire și menținere caldă a motorului
diesel (9), care, prin energia termică degajată în funcționare, asigură încălzirea biodieselului
din rezervorul auxiliar (11) și din rezervorul principal (1), respectiv încălzirea motorului diesel
(9) și a instalațiilor aferente.

27 3. Sistem integrat de alimentare cu combustibil, conform revendicării 1, **caracterizat**
29 **prin aceea că** sistemul de alimentare cu combustibil (A), mai conține o supapă de reținere
și o conductă (14) de retur pentru evacuarea surplusului de combustibil.

31 4. Sistem integrat de alimentare cu combustibil, conform revendicării 1, **caracterizat**
33 **prin aceea că** sistemul de răcire (B) mai conține o pompă principală (18) de circulație a lichidului
de răcire, două radiatoare (19, 20) răcite cu aer și un rezervor de apă (22) ce comunică
cu atmosfera.

35 5. Sistem integrat de alimentare cu combustibil, conform revendicării 1, **caracterizat**
37 **prin aceea că** automatul programabil (28) al sistemului informatic (C) de monitorizare și
39 comandă primește informații de la un senzor de temperatură (29) a uleiului motorului diesel,
41 de la un senzor de temperatură (30) a lichidului de răcire a motorului diesel, de la un senzor de tempe-
43 ratură (31) a combustibilului din rezervorul principal (1), de la un senzor de temperatură (32)
a combustibilului din rezervorul auxiliar (11), de la un senzor de temperatură (33)
a combustibilului din rezervorul suplimentar (16), de la un traductor de turație (34) a moto-
rului diesel și starea unor semnale digitale (35) din locomotivă, respectiv două monitoare (36,
37 37) montate în posturile de conducere ale locomotivei, prin intermediul cărora sunt afișate
semnalele monitorizate, și care, pe baza unei logici programate, comandă pompa principală
45 de combustibil (4), rezistența electrică (17) de mică putere, pompa principală de răcire (18),
pompa auxiliară de transfer (23), electrovalvele cu trei căi (24, 25) și robinetele cu comandă
47 electrică (26, 27).

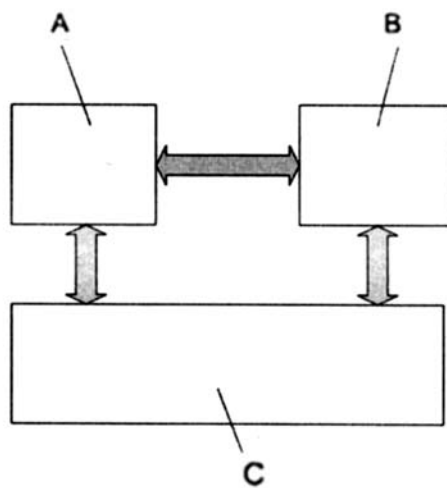


Fig. 1

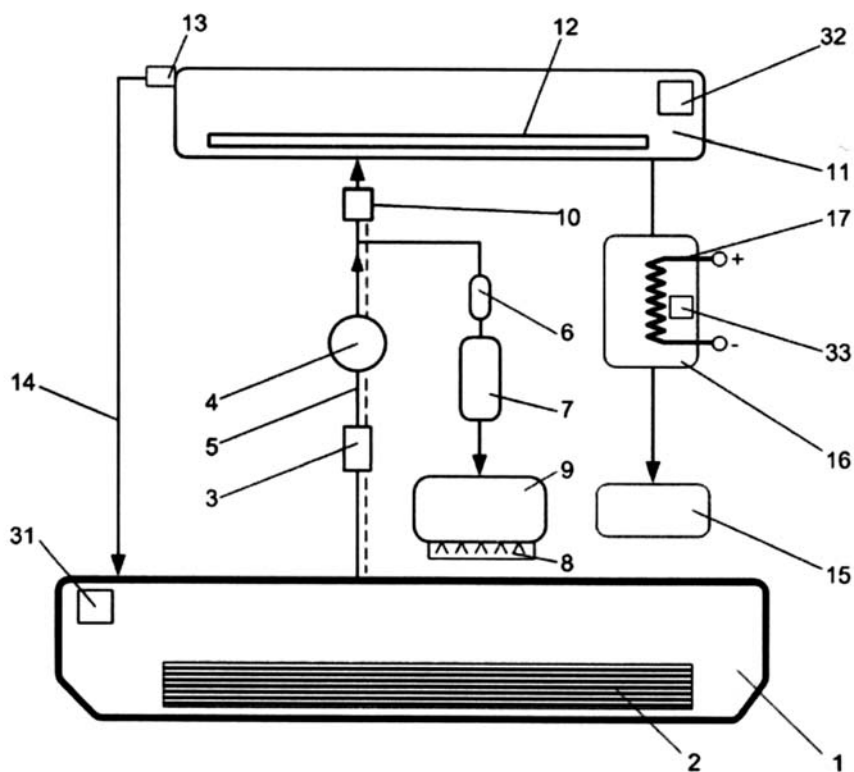


Fig. 2

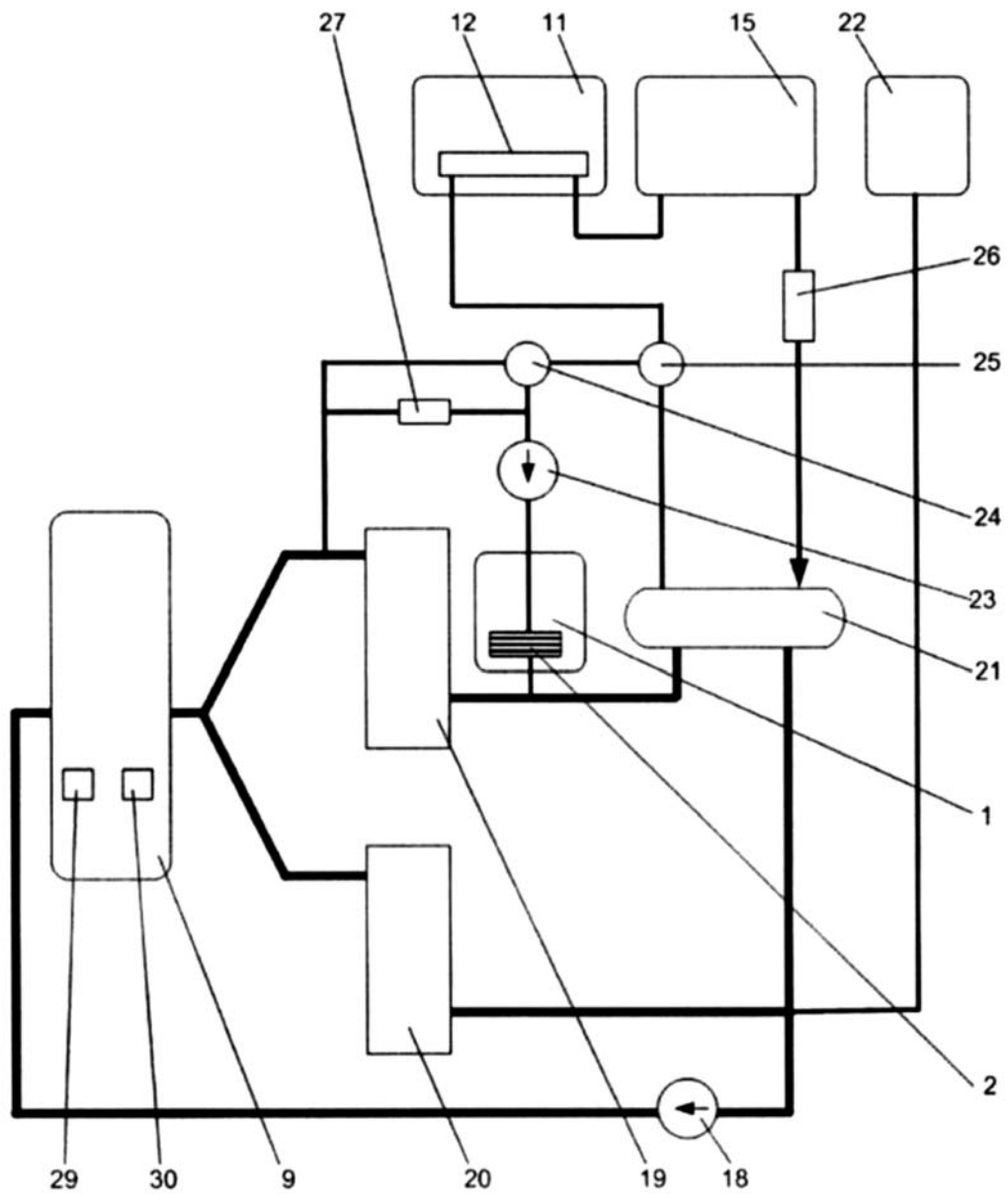


Fig. 3

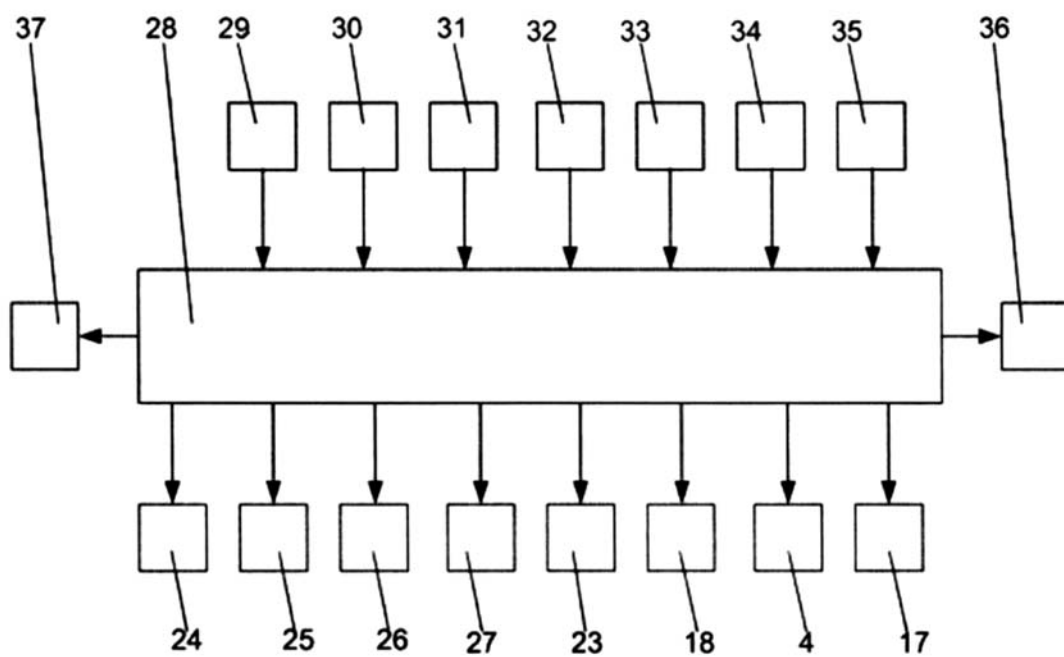


Fig. 4

