

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00719

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

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

(71) Solicitant:
• 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

(54) SISTEM INTEGRAT DE ALIMENTARE CU COMBUSTIBIL
PENTRU LOCOMOTIVA DIESEL ELECTRICĂ LDE 2100 CP
CE FUNCȚIONEAZĂ CU BODIESEL PUR B100

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem integrat de alimentare cu combustibil, pentru o locomotivă electrică de 2100 CP, care funcționează cu biodiesel pur B100, în condiții de temperatură ambientală negativă. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un rezervor (1) principal de combustibil încălzit cu o serpentină (2) și monitorizat de un senzor (3) de temperatură, din care, prin intermediul unei supape (4) de reținere, o pompă (5) principală de combustibil transferă biodiesel prin niște țevi (6) de alimentare încălzite, către un filtru (7) grosier de combustibil, către niște filtre (8) fine de combustibil și apoi către niște pompe (9) de injecție ale unui motor (10) diesel, iar surplusul de motorină, prin intermediul unei supape (11) de presiune, este transferat către un rezervor (12) auxiliar și, de aici, prin niște conducte (13 și 14) de preaplin și retur, înapoi către rezervorul (1) principal, un agregat (15) pentru încălzire și menținere caldă a motorului (10) diesel fiind alimentat inițial cu biodiesel dintr-un rezervor (16) auxiliar, încălzit electric de către o rezistență (17) electrică, și monitorizat de un senzor (18) de temperatură, funcționarea fiind asigurată de către un sistem (34) informatic ce monitorizează temperatura lichidului de răcire, a uleiului de ungere și a biodieselului în diferite puncte ale circuitului de alimentare cu combustibil, precum și o serie de semnale (36) digitale de la diferite echipamente de comutație dintr-o locomotivă.

Revendicări: 4
Figuri: 3

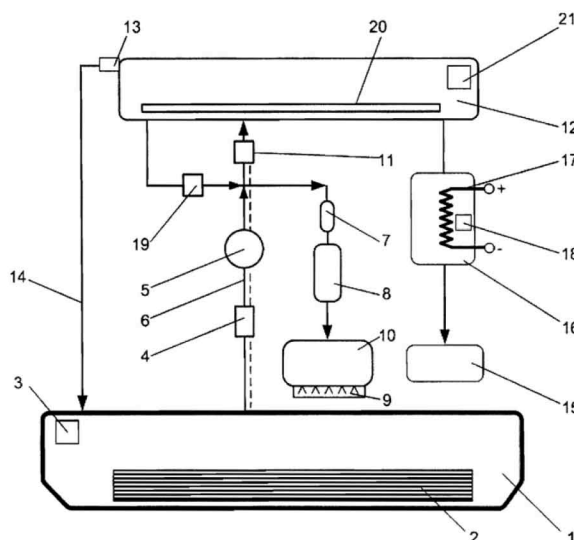


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Sistem integrat de alimentare cu combustibil
pentru locomotiva diesel electrică LDE 2100 CP
ce funcționează cu biodiesel pur B100

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.

Sunt cunoscute avantajele utilizării biodieselului pur B100 pentru alimentarea motoarelor termice în locul combustibilului convențional, motorina:

- reduce emisiile de gaze responsabile de efectul de seră, a monoxidului de carbon, pulberilor în suspensie, hidrocarburilor nearse și sulfatilor;
- emisiile de particule sunt mai mici cu circa 20% față de motorina cu conținut redus de sulf;
- nu este toxic;
- asigură aceeași putere pentru MD în aceiași parametri de consum;
- este biodegradabil și nu prezintă aceleași riscuri ecologice în cazul unor accidente soldate cu scurgeri accidentale;
- temperatura de aprindere este de peste 110 grade C față de motorină – 70 grade C, valoare care îl plasează în categoria substanțelor puțin inflamabile;
- asigură o lubrifiere superioară a componentelor sistemului de injecție.

După cum se cunoaște, locomotivele diesel electrice LDE 2100 CP sunt echipate cu motoare termice Sultzer cu puterea de 2100 CP ce utilizează, drept combustibil, motorina. Sistemul de alimentare cu combustibil clasic, motorină, utilizează o pompă de combustibil care, prin intermediul unei supape de reținere, aspiră combustibilul din rezervorul principal aflat sub șasiul locomotivei și îl refulează, după ce este filtrat printr-un filtru grosier de motorină și filtre fine de motorină, către rampele de alimentare ale motorului Diesel. Surplusul de motorină, prin intermediul unei supape de presiune, este refulat într-un rezervor auxiliar care prin conducta de preaplin și conductele de retur se întoarce înapoi în rezervorul principal. Atunci când pompa principală de combustibil este defectă, alimentarea motorului se realizează din rezervorul auxiliar, gravitațional, astfel că se asigură o autonomie de funcționare de circa 2.5 ore cu încărcarea motorului diesel la 75% din capacitate. Instalația de răcire utilizează două radiatoare răcite cu aer și un schimboator de căldură pentru ulei prin care, o pompă circulă lichidul de răcire prin acestea și motorul diesel. Pentru pornirea în condiții optime a motorului diesel și mentinerea caldă a acestuia la temperaturi ambientale negative, se utilizează un agregat de încălzire ce funcționează pe motorină sau curent electric și asigură preincalzirea motorului diesel prin intermediul lichidului de răcire și a uleiului de ungere până la temperatura de 40 grade C, temperatură optimă pentru lansarea motorului diesel.

Se cunoaște problematica alimentării și funcționării motoarelor termice cu biodiesel pur B100 la temperaturi ambientale negative datorită gradului ridicat de congelare al acestui tip de combustibil (-5 grade C), față de cel al motorinei (-18 grade C).

Sunt cunoscute sisteme de alimentare cu biodiesel pur B100 pentru motoarele termice care, pentru pornirea inițială, utilizează motorina după care, atunci când motorul se încălzește, se comută alimentarea pe biodiesel prin intermediul unei supape electromecanice și apoi, înainte de oprire, se trece înapoi pe motorină, astfel că sistemul este curățit și pregătit pentru o nouă pornire pe motorină. Dezavantajul acestei soluții este că utilizează,

[Handwritten signature]

două sisteme de alimentare cu combustibil, două rezervoare, conductele aferente, iar utilizarea unor piese electromecanice în mișcare scad fiabilitatea sistemului.

O altă soluție cunoscută este utilizarea unui sistem de alimentare cu biodiesel 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.

Dezavantajul acestei soluții este că utilizează o sursă electrică de putere mare (zeci de kW), iar utilizarea bateriei de acumulatori a locomotivei ar duce la descărcarea rapidă a acesteia.

Mai este cunoscută soluția de alimentare cu combustibil biodiesel a motoarelor termice prin utilizarea unui generator de ultrasunete montat pe filtrul de combustibil și alimentat de la bateria de acumulatori. Soluția prezentată nu rezolvă problema tehnică în totalitate, întrucât nu poate încălzi combustibilul din rezervorul principal, auxiliar și al conductelor de alimentare aferente.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este eliminarea efectului de congelare și precipitare a compușilor parafinici din componența biodieselului pur B100, utilizat ca și combustibil pe locomotiva diesel LDE 2100 CP, prin realizarea unui sistem de alimentare ce fluidizează combustibilul prin încălzire.

Sistemul integrat de alimentare cu combustibil, pentru locomotiva diesel electrică LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100, elimină dezavantajele enumerate anterior prin aceea că, pentru încălzirea combustibilului din rezervorul principal, auxiliar și conductelor aferente, utilizează energia termică generată în funcționare de motorul diesel și transferată sistemului de răcire, respectiv sistemul de preîncălzire și menținerea caldă a motorului diesel.

Energia electrică consumată pentru încălzirea sistemului de alimentare cu biodiesel este de 50 de ori mai mică decât în cazul utilizării soluției cu încălzire cu rezistențe electrice și nu este necesară o sursă suplimentară de energie.

Sistemul propus utilizează în întregime componentele instalației de răcire a motorului diesel (rezervor lichid răcire, pompă lichid răcire cu instalația aferentă), componentele instalației de alimentare cu combustibil (rezervor principal și auxiliar, pompă de combustibil, filtre de combustibil, conducte, robinete), respectiv componentele instalației de preîncălzire și menținere caldă a motorului diesel. Funcționarea automată a instalației de alimentare cu combustibil este asigurată prin intermediul unui sistem informatic care monitorizează temperatura biodieselului din rezervorul principal, din rezervorul auxiliar, temperatura apei de răcire și a uleiului de ungere motor diesel, temperatura biodieselului pentru alimentarea inițială a agregatului de încălzire și, funcție de valorile acestor temperaturi, comandă niște electrovalve, robinete, pompe de recirculare, astfel încât, biodieselul să își reducă vâscozitatea prin încălzire și să permită funcționarea optimă a motorului diesel.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1, 2, 3, 4, care reprezintă:

Fig.1 Schema instalației de alimentare cu combustibil pentru LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100;

Fig. 2 Schema instalației de răcire pentru LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100;

Fig. 3 Schema bloc a sistemului informatic de monitorizare și comandă pentru LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100.

Sistem integrat de alimentare cu combustibil pentru locomotiva diesel electrică LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100, conform invenției, utilizează rezervorul principal de combustibil (1) încălzit cu serpentină (2) și monitorizat de senzorul de temperatură (3), din care, prin intermediul unei supape de reținere (4), pompa principală de combustibil (5) transferă biodieselul prin țevile de alimentare încălzite (6) către filtrul grosier de combustibil (7), filtrele fine de combustibil (8) și apoi către pompele de injecție (9) ale motorului diesel (10), iar surplusul de motorină, prin intermediul supapei de presiune (11), este transferat către rezervorul auxiliar (12) și de aici prin conducta de preaplin (13) și conducta de retur (14) înapoi către rezervorul principal (1). Agregatul (15) pentru încălzire și menținere caldă motor diesel (10), se alimentează inițial cu biodiesel din rezervorul auxiliar (16) încălzit electric de către rezistența electrică (17) și monitorizat de senzorul de temperatură (18). Când pompa principală de combustibil (5) nu funcționează, motorului diesel (10) se alimentează prin intermediul robinetului (19) din rezervorul auxiliar (12) cu biodiesel încălzit cu serpentină (20) prin cădere gravitațională, temperatura biodieselului fiind monitorizată de senzorul de temperatură (21). Răcirea motorului diesel (10), este realizată cu o pompă (22) care circulă lichidul de răcire cu temperatura monitorizată de senzorul (23), prin cele două radiatoare răcite cu aer (24), (25) și schimbătorul de căldură (26) pentru uleiul de ungere a cărui temperatură este monitorizată de senzorul (27). Preîncălzirea motorului diesel (10), înainte de pornire, este realizată de către agregatul (15) ce încălzește și circulă lichidul de răcire funcție de poziția electrovalvelor cu trei căi (28), (29) și a robinetelor (30), (31), prin serpentina de încălzire (20) din rezervorul auxiliar (12) și schimbătorul de căldură ulei (26) sau, prin serpentina de încălzire (20) din rezervorul auxiliar (12), schimbătorul de căldură ulei (26) și serpentina de încălzire (2) din rezervorul principal (1) sau, prin serpentina de încălzire (20) din rezervorul auxiliar (12), schimbătorul de căldură ulei (26) și motor diesel (10). Pompa de transfer (32) asigură circulația lichidului prin serpentina de încălzire (2) din rezervorul principal (1) când motorul diesel (10) funcționează sau este oprit, dar este cald, încălzind biodieselul din acesta. Rezervorul de apă (33) comunică cu atmosfera și funcționează ca vas de expansiune. Funcționarea automată a instalației de alimentare cu combustibil este asigurată de către un sistem informatic (34) care primește informații de la senzorul de temperatură lichid răcire (23) și senzorul de temperatură ulei ungere (27), de la senzorul de temperatură biodiesel (21) din rezervorul auxiliar (12), de la senzorul de temperatură biodiesel (3) montat în rezervorul principal, senzorul de temperatură biodiesel (16) al rezervorului auxiliar (18) ce alimentează în fază inițială agregatul de încălzire (15), de la traductorul de turație (35) al motorului diesel (10), precum și o serie de semnale digitale (36) de la diferitele echipamente de comutație din locomotivă și, pe baza unei logici programate, comandă robinetele (30), (31), electrovalvele cu trei căi (28), (29), pompa de transfer (32), pompa principală lichid răcire (22), pompa de combustibil (5) precum și alimentarea rezistenței electrice (17) pentru încălzirea rezervorului auxiliar (16) al agregatului de încălzire (15), parametrii monitorizați fiind afișați pe cele două monitoare (37), (38), montate în cabina de conducere a locomotivei.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- se automatizează funcționarea instalației de alimentare cu biodiesel;
- scad costurile cu combustibilul cu circa 50%
- se realizează o lubrefiere superioară a componentelor sistemului de injecție prin utilizarea biodieselului pur B100;
- se asigură aceeași putere pentru motorul diesel ca și în cazul utilizării motorinei;

- se asigură posibilitatea funcționării locomotivei LDE 2100 CP cu biodiesel pur la temperaturi ambientale negative;
- construcție simplă și fiabilă;
- investiție redusă pentru realizarea sistemului de alimentare cu biodiesel.

[Handwritten signature]

Revendicări:

1. Sistem integrat de alimentare cu combustibil pentru locomotiva diesel electrică de 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100, în condiții de temperatură ambientală negativă, caracterizat prin aceea că, pentru eliminarea efectului de congelare și precipitare a compușilor parafinici din componența biodieselului, utilizează energia termică generată de funcționarea motorului diesel și de sistemul de preîncălzire și menținerea caldă a acestuia fără a utiliza sursă de energie exterioară.
2. Sistem integrat de alimentare cu combustibil pentru locomotiva diesel electrică de 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100 în condiții de temperatură ambientală negativă, alcătuit dintr-un rezervor principal de combustibil (1) încălzit cu serpentină (2) și monitorizat de senzorul de temperatură (3), din care, prin intermediul unei supape de reținere (4), pompa principală de combustibil (5) transferă biodieselul prin țevile de alimentare încălzite (6) către filtrul grosier de combustibil (7), filtrele fine de combustibil (8) și apoi către pompele de injecție (9) ale motorului diesel (10), surplusul de motorină, prin intermediul supapei de presiune (11), fiind transferat către rezervorul auxiliar (12) și, de aici, prin conducta de preaplin (13) și conducta de retur (14), înapoi către rezervorul principal (1), caracterizat prin aceea că agregatul (15) pentru încălzire și menținere caldă motor diesel (10) se alimentează inițial cu biodiesel din rezervorul auxiliar (16), încălzit electric de către rezistența electrică (17) și monitorizat de senzorul de temperatură (18). Când pompa principală de combustibil (5) nu funcționează, motorului diesel (10) se alimentează gravitațional prin intermediul robinetului (19) din rezervorul auxiliar (12), cu biodiesel încălzit cu serpentină (20), temperatura biodieselului fiind monitorizată de senzorul de temperatură (21).
3. Sistem integrat de alimentare cu combustibil pentru locomotiva diesel electrică de 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100 în condiții de temperatură ambientală negativă, conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că, încălzirea motorului diesel (10) și a combustibilului, înainte de pornire, este realizată de către agregatul (15) ce încălzește și circulă lichidul de răcire funcție de poziția electrovalvelor cu trei căi (28), (29) și a robinetelor (30), (31), prin serpentina de încălzire (20) din rezervorul auxiliar (12) și schimbătorul de căldură ulei (26) sau, prin serpentina de încălzire (20) din rezervorul auxiliar (12), schimbătorul de căldură ulei (26) și serpentina de încălzire (2) din rezervorul principal (1) sau, prin serpentina de încălzire (20) din rezervorul auxiliar (12), schimbătorul de căldură ulei (26) și motor diesel (10). Pompa de transfer (32) asigură circulația lichidului prin serpentina de încălzire (2) din rezervorul principal (1), când motorul diesel (10) funcționează sau este oprit dar este cald, încălzind biodieselul din acesta.
4. Sistem integrat de alimentare cu combustibil pentru locomotiva diesel electrică de 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100 în condiții de temperatură ambientală negativă, conform revendicării 2 și 3, caracterizat prin aceea că, funcționarea automată a instalației de alimentare cu combustibil este asigurată de către un sistem informatic (34) care monitorizează temperatura lichidului de răcire, a uleiului de ungere și a biodieselului în diferite puncte ale circuitului de alimentare cu combustibil, precum și o serie de semnale digitale (36) de la diferitele echipamente de comutație

din locomotivă și, pe bază unei logici programate, comandă pompa de combustibil (5), alimentarea rezistenței electrice (17) pentru încălzirea rezervorului auxiliar (16) al agregatului de încălzire (15), pompa principală lichid răcire (22) electrovalvele cu trei căi (28), (29), robinetele (30), (31) și pompa de transfer (32), astfel încât biodieselul, prin încălzire, să atingă parametrii monitorizați, fiind afișați pe cele două monitoare (37), (38) montate în cabina de conducere a locomotivei.



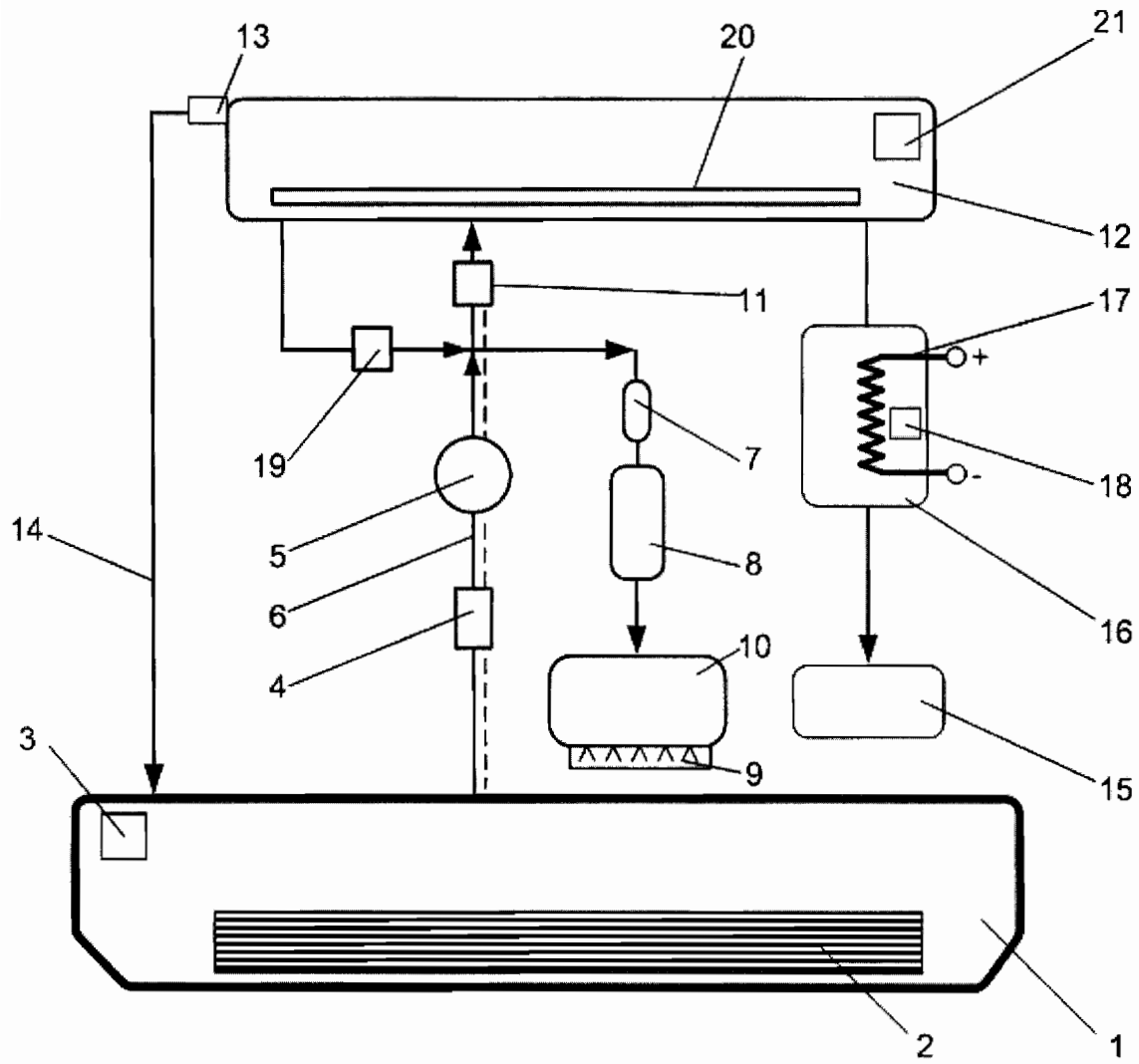


Fig.1 Schema instalației de alimentare cu combustibil pentru LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100

[Handwritten signature]

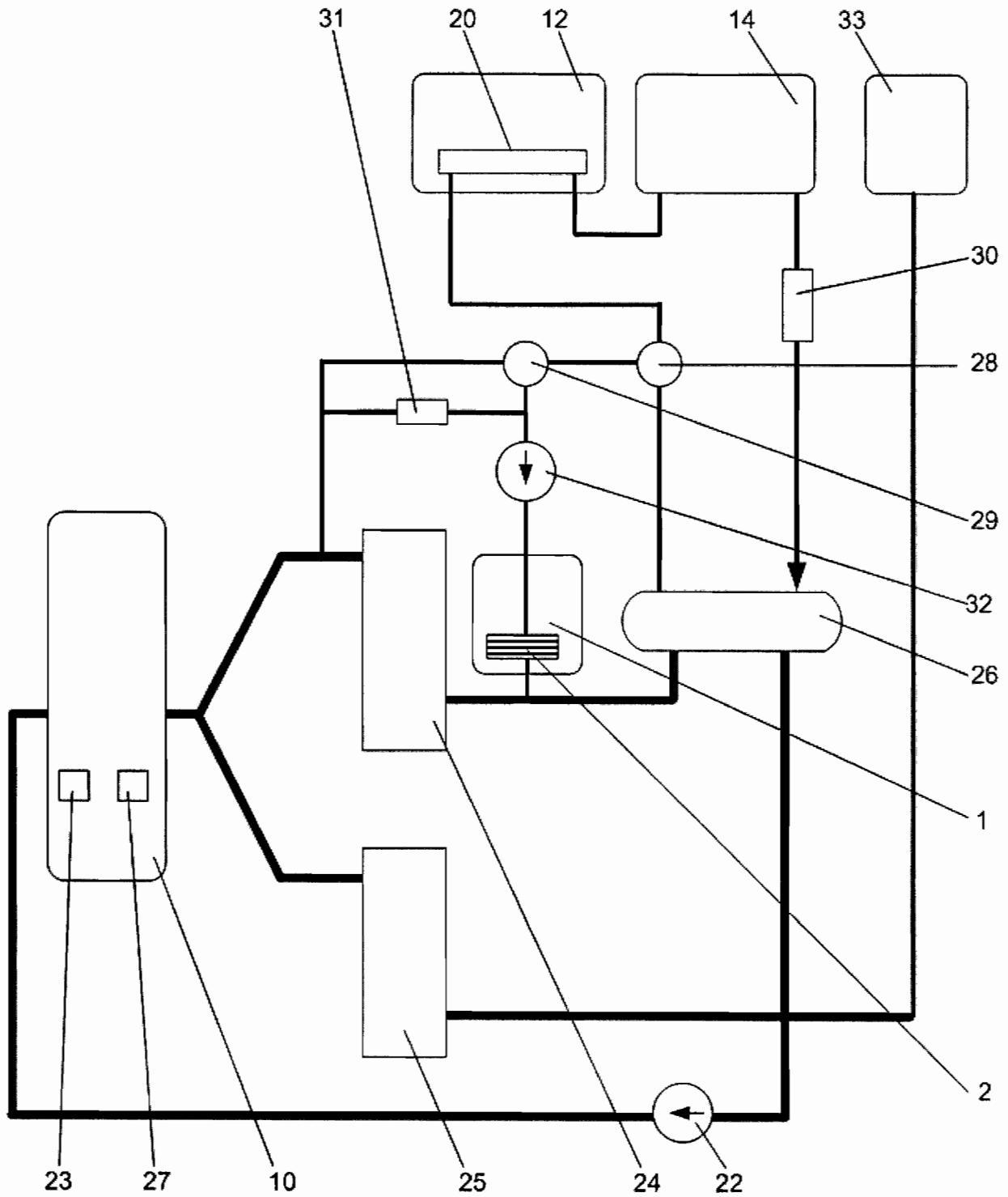


Fig. 2 Schema instalației de răcire pentru LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100

[Handwritten signature]

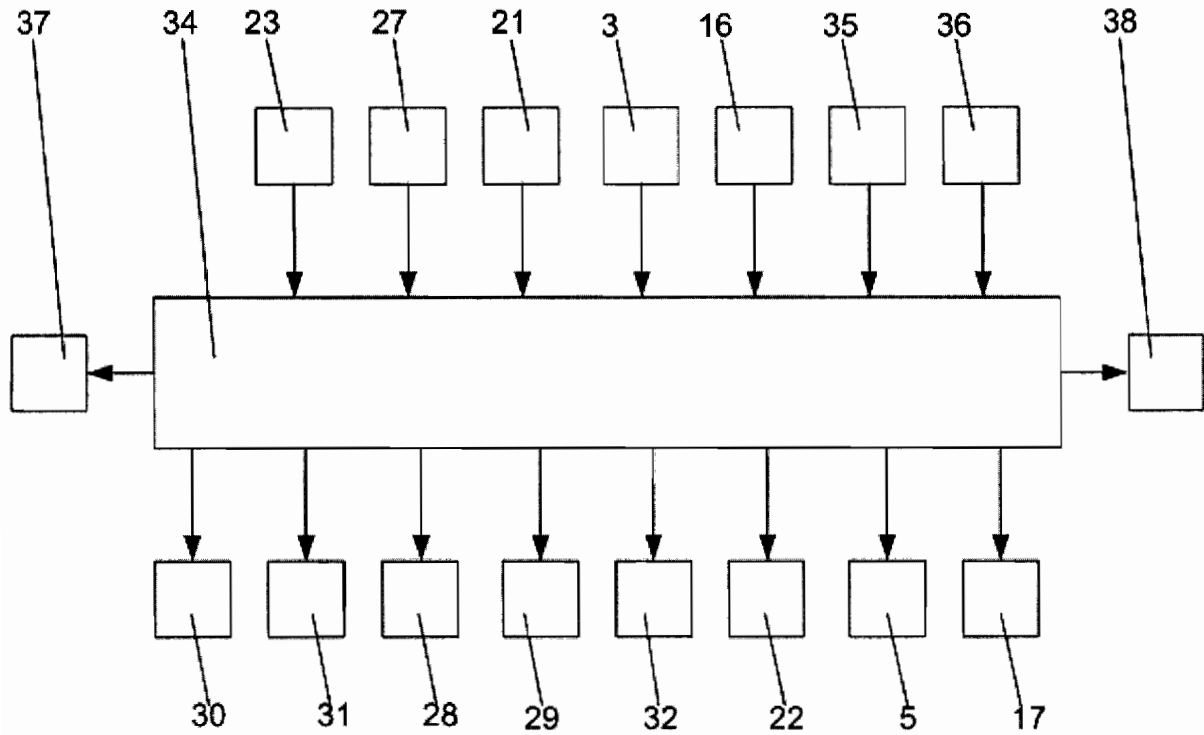


Fig. 3 Schema bloc a sistemului informatic de monitorizare și comandă pentru LDE 2100 CP ce funcționează cu biodiesel pur B100

[Handwritten signature]