

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2023 00829**

(22) Data de depozit: **13/12/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/04/2024 BOPI nr. **4/2024**

(71) Solicitant:
• **MARCU MIHAI, ALEEA SÂNZIENELOR
NR.5, BL.203, SC.A, ET.1, AP.4, BRAȘOV,
BV, RO**

(72) Inventatori:
• **MARCU MIHAI, ALEEA SÂNZIENELOR
NR.5, BL.203, SC.A, ET.1, AP.4, BRAȘOV,
BV, RO**

(54) COMANDĂ DIGITALIZATĂ ȘI ACȚIONARE CU ACTUATOR A REGULADORULUI HIDROSTATIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o comandă digitalizată și acționare cu actuator a regulatorului hidrostatic din componența instalației hidrostactice de pe locomotivele diesel, în scopul menținerii regimului termic optim de funcționare al motorului diesel de tracțiune, când consumul specific de combustibil este minim. Instalația, conform invenției, cuprinde echiparea unui regulator (1) hidrostatic, cu un actuator (6), montate pe un suport (7) comun, care acționează niște pistoane (2) ale regulatorului (1) printr-un ansamblu (3) ghidat de un ansamblu (5) suport, dar și punct de rotire pentru o pârghie (4) prin care se transmite mișcarea de la actuator (6) la regulator (1) comandând închiderea sau deschiderea unor orificii (B și C), iar actuatorul (6) este comandat în funcție de temperatura lichidului de răcire al motorului diesel de către un automat (8) pe baza valorii temperaturii primită de la un senzor (9) de temperatură, asigurând reglarea ventilației unor radiatoare (15) cu un motor (16) hidrostatic, sistemul permițând și înlocuirea cilindrilor hidrostatici pentru acționarea unor jaluzele (13) exterioare tot cu niște actuatore (10), dar și montarea în hota (12) radiatoarelor a unui sistem de jaluzele (14) interioare acționate de niște actuatore (11), prin care se reduc pierderile de căldură din radiatoare (15) când temperatura lichidului de răcire este sub valoarea minimă optimă de funcționare a motorului diesel, astfel că radiatoarele (15) sunt închise în niște camere (I și II) ale hotei (12), iar când temperatura lichidului de răcire crește, jaluzelele (14) interioare și jaluzelele (13) exterioare se deschid și motorul (16) hidrostatic, începe ventilația eliminând căldura în exces din camerele (I și II) printr-o cameră (III) de evacuare în atmosferă.

Revendicări: 6
Figuri: 2

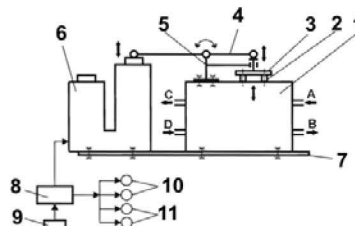


Fig. 1

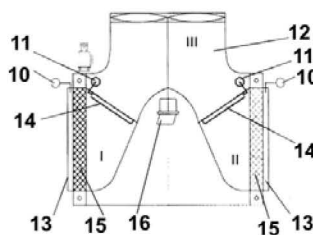


Fig. 2



COMANDĂ DIGITALIZATĂ ȘI ACȚIONARE CU ACTUATOR A REGULATORULUI HIDROSTATIC

Soluția se aplică la regulatorul instalației hidrostatice de pe vehiculele feroviare cu motor diesel de tracțiune.

Instalația hidrostatică are rolul să asigure ventilația radiatoarelor instalației de răcire cu scopul realizării funcționării motorului diesel la un regim termic corespunzător prescripțiilor tehnice stabilite de constructorul acestuia, când consumul specific de combustibil este minim.

Prin regulatorul hidrostatic se asigură modificarea regimului de ventilație al radiatoarelor în funcție de temperatura lichidului de răcire la ieșirea din motorul diesel și intrarea în radiatoare.

Modificarea regimului ventilației radiatoarelor de către regulatorul hidrostatic se realizează prin acțiunea unuia sau a doi termoelementi montați pe regulator, care sunt în contact direct cu lichidul de răcire la intrarea în radiatoare.

Regulatorul hidrostatic cu termoelementi de comandă prezintă următoarele dezavantaje:

- fiabilitate redusă a termoelementilor;
- în cazul regulatorului hidrostatic cu doi termoelementi, caracteristica de dilatare a acestora în funcție de temperatură nu este identică, din care cauză apar abateri la regimul de turație al ventilatorului;
- pentru aceeași situație în cazul în care se defectează un termoelement, punerea în evidență a acestuia se face greu;
- în toate situațiile în care termoelementii se defectează, regulatorul hidrostatic este acționat manual, situație în care motorul diesel este exploatat în regim termic necorespunzător care afectează starea tehnică a acestuia, dar și cu efecte negative asupra consumului de combustibil și a poluării mediului.

Soluția propusă înlătură dezavantajele sistemului actual de comandă a regulatorului hidrostatic cu termoelementi.

Noua soluție se compune dintr-un actuator (servomotor electric) montat pe un suport de susținere împreună cu regulatorul hidrostatic.

Actuatorul, printr-un sistem de pârghii, acționează simultan asupra celor două tije ale pistoanelor din interiorul regulatorului hidrostatic.

Comanda actuatorului este realizată de un automat programabil pe baza valorii temperaturii lichidului de răcire la ieșirea din motorul diesel.

Motorul diesel are o plajă a regimului termic optim de funcționare stabilită de constructorul acestuia, cuprinsă între o valoare minimă și una maximă.

Când temperatura lichidului de răcire este mai mică decât valoarea regimului optim, regulatorul hidrostatic întrerupe funcționarea ventilației radiatoarelor și închide jaluzelele.

Când temperatura lichidului de răcire crește și atinge valoarea minimă a plajei optime, sistemul de comandă acționează asupra regulatorului hidrostatic care permite deschiderea jaluzelelor exterioare și totodată ventilatorul se rotește cu turație minimă.

Pe măsură ce temperatura lichidului de răcire crește, actuatorul va acționa regulatorul hidrostatic în sensul creșterii turației ventilatorului radiatoarelor până la atingerea turației nominale, asigurând în felul acesta funcționarea motorului diesel în plaja regimului termic optim stabilit de constructorul acestuia.

Când regimul de solicitare a motorului diesel se reduce și temperatura lichidului de răcire scade, actuatorul acționează regulatorul hidrostatic în sensul reducerii turației ventilatorului până la întreruperea funcționării acestuia.

După întreruperea funcționării ventilației se închid și jaluzele radiatoarelor, astfel că răcirea forțată a lichidului de răcire a motorului diesel se întrerupe.

Noul sistem propus, pe lângă faptul că înlătură dezavantajele sistemului de comandă a regulatorului hidrostatic cu termoelemente, mai prezintă în plus încă două avantaje:

- jaluzelele exterioare ale radiatoarelor pot fi acționate cu actuatore, sistem care are avantajul că înlocuiește actualul sistem de cilindri hidrostatici care au o fiabilitate redusă și totodată, datorită pierderilor de ulei se produce ancrasarea radiatoarelor cu praf și resturi vegetale în timpul funcționării ventilatorului.
- în hota radiatoarelor de răcire se pot monta jaluzele interioare acționate tot cu actuatore care au același regim de funcționare ca cele exterioare. Marele avantaj al sistemului constă în faptul că atunci când temperatura lichidului de răcire este mai mică decât valoarea minimă optimă și ventilația este întreruptă prin închiderea jaluzelelor interioare și exterioare, se întrerupe răcirea radiatoarelor, înlăturând efectul de "horn" al hotei radiatoarelor.

Automatul programabil comandă actuatorul după o aplicație soft prin care ventilația radiatoarelor se realizează astfel ca motorul diesel să funcționeze în plaja optimă de temperatură prescrisă de fabricantul acestuia.

În fig.1 se prezintă un exemplu de realizare a soluției de acționare a regulatorului hidrostatic cu actuator, iar în fig. 2 se prezintă un exemplu de acționare a jaluzelelor exterioare cu actuator iar în interiorul hotei radiatoarelor s-au montat jaluzele acționate cu actuatore.

Regulatorul hidrostatic (1) este montat împreună cu actuatorul (6) pe un suport comun (7). Actuatorul (6), prin pârghia (4), ansamblul suport și de ghidare (5) și ansamblul (3) de acționare de către un capăt cu rolă al pârgiei (4), este permanent în legătură cu tijele pistoanelor (2) ale regulatorului hidrostatic (1).

Pârghia (4), având la capete role pentru a reduce frecarea, se sprijină pe actuatorul (6) și pe ansamblul (3) de acționare a pistoanelor (2) regulatorului (1), și are ca punct de rotire și susținere capatul superior al ansamblului suport și de ghidare (5).

Ansamblu suport și de ghidare (5), este fixat pe carcasa regulatorului hidrostatic (1), și are rolul de ghidaj pentru ansamblul (3) de acționare a tijelor pistoanelor (2) ale regulatorului și punct de sprijin și de rotire a pârgiei (4).

Ansamblu (3) este acționat în partea superioară de un capăt cu rolă de către pârghia (4).

Sistemul format din actuatorul (6), automatul programabil (8) și senzorul de temperatura a lichidului de răcire (9), are rolul să asigure funcționarea motorului diesel la regim termic optim când consumul specific de combustibil este minim.

Cât timp temperatura lichidului de răcire la ieșirea din motorul diesel este sub valoarea optimă minimă, tijele pistoanelor (2) nu sunt acționate astfel că orificiile (A) și (B) comunică, uleiul debitat de pompa hidrostatică prin orificiul (A) revine în rezervor prin orificiul (B), și orificul (C) pentru cilindri hidrostatici este închis, iar orificiul de retur al uleiului din cilindrii hidrostatici (D) este deschis. În această situație radiatoarele de răcire nu sunt ventilate iar jaluzelele exterioare ale hotei sunt închise.

Când temperatura lichidului de răcire a atins valoarea minimă optimă, senzorul de temperatură (9) prin automatul (8), comandă actuatorul (6), care prin pârghia (4) și ansamblu (3) acționează tijele pistoanelor (2) în jos. În această poziție începe obturarea orificiului de retur (B) permitând ca o parte din uleiul debitat de pompa hidrostatică prin orificiul (A) să treacă prin motorul hidrostatic (16) și începe ventilația radiatoarelor de răcire (15) (fig. 2).

Pe măsură ce temperatura lichidului de răcire crește, va crește și turația ventilatorului (16), astfel că la temperatura maximă admisă ventilatorul va atinge turația nominală iar întreaga cantitate de ulei debitat de pompa hidrostatică, va circula numai prin motorul hidrostatic (16), adică orificiul (A) este complet deschis iar orificiul (B) este închis.

În fig. 2 s-a prezentat ansamblul hotei cu radiatoare și cu sistemul de jaluzele exterioare și interioare.

În cazul în care cilindrii hidrostatici pentru acționarea jaluzelelor exterioare ale hotei radiatoarelor (12) sunt înlocuiți cu actuatoarele (10), orificiile (C) și (D) ale regulatorului hidrostatic (1) sunt blindate.

Dacă în interiorul hotei (12) se montează și jaluzelele (14), acestea sunt acționate prin actuatoarele (11).

Toate actuatoarele pentru acționarea jaluzelelor interioare (14) și exterioare (13), sunt comandate de automatul (8) în funcție de temperatura lichidului de răcire, prin senzorul de temperatura (9). Prin aplicația soft a automatului (8), este comandat atât actuatorul (6) pentru reglarea ventilației radiatoarelor cât și actuatoarele (10) și (11) pentru închiderea și deschiderea jaluzelelor exterioare (13) și interioare (14), asigurând totodată și ordinea în care se execută comenzile respective în funcție de temperatura lichidului de răcire. În felul acesta motorul diesel va funcționa la un regim optim cu un consum minim de combustibil, iar radiatoarele (15) vor fi protejate contra tensiunilor interne care conduc la fisuri în corpul acestora, iar pierderile de căldură din radiatoare când temperatura lichidului de răcire este sub valoarea minimă optimă, sunt mult diminuate, asigurând motorului diesel regimul optim de funcționare.

Prin montarea jaluzelelor interioare (14), hota (12) este împărțită în trei camere separate din care (I) și (II) sunt camerele radiatoarelor (15), iar camera (III) este pentru evacuarea căldurii din radiatoare (15) prin ventilatorul motorului hidrostatic (16), înlăturând efectul de "horn" al hotei radiatoarelor.

Invenția se încadrează în prevederile ESG cu privire la reducerea amprentei de carbon prin controlul eficient al regimului termic de funcționare a motorului diesel, dar și prin digitalizarea proceselor de comandă a regulatorului, cât și a acționării jaluzelelor exterioare și interioare fără intervenție umană.



REVEDICĂRI

Comanda digitalizată și acționarea cu actuator a regulatorului hidrostatic din instalația hidrostatică de pe vehiculele feroviare cu motor diesel de tracțiune, caracterizată prin aceea că, pentru menținerea regimului termic optim de funcționare al motorului diesel, regulatorul (1) este acționat de către actuatorul (6), printr-un sistem de pârghii (4), ansamblul (5), suport și punct de rotire a pârghiei (4) și de ghidare al ansamblului (3) care acționează pistoanele (2) ale regulatorului (1), fiind comandat de automatul (8), în funcție de temperatura lichidului de răcire la ieșirea din motorul diesel, pe baza valorilor furnizate de senzorul de temperatură (9).

Comanda, conform revendicării de mai sus, caracterizată prin aceea că, la creșterea temperaturii lichidului de răcire la valoarea minimă optimă, automatul (8) comandă actuatorul (6) care prin sistemul de pârghii (4),(5) și (3) acționează asupra tijelor pistoanelor (2), permițând deschiderea orificiului (C) și închiderea orificiului (D), realizând deschiderea jaluzelelor (13) de către cilindrii hidrostatici, iar orificiul (B) începe să fie obturat reducând cantitatea de ulei debitat de pompa hidrostatică prin orificiul (A) care trece spre rezervorul hidrostatic, crescând în acest fel debitul uleiului spre motorul hidrostatic (16) care va începe ventilarea radiatoarelor de răcire (15) iar pe măsură ce temperatura crește, va crește și turația ventilatorului, astfel că la valoarea maximă a temperaturii optime, orificiul (B) este complet obturat iar ventilatorul funcționează la turația nominală.

Comanda, conform revendicării de mai sus, caracterizată prin aceea că la scădea temperaturii lichidului de răcire de la valoarea maximă la valoarea minimă, pe baza semnalului primit de la senzorul de temperatură (9), automatul (8) comandă actuatorul (6) care prin sistemul de pârghii (4),(5) și (3), acționează tijele pistoanelor (2) ale regulatorului (1), deschizând gradual orificiul (B) prin care uleiul refulat de pompa hidrostatică prin orificiul (A), este returnat în rezervorul hidrostatic iar când temperatura lichidului scade sub valoarea minimă optimă, orificiile (C) comunică cu (D) și ca urmare jaluzelele (13) se închid iar ventilatorul (16) își întrerupe complet funcționarea.

Comanda, conform revendicării de mai sus, caracterizată prin aceea că, poate fi extinsă și asupra acționării jaluzelelor exterioare (13) cu actuatorele (10), înlocuind în acest fel cilindrii hidrostatici care prezintă o serie de dezavantaje în exploatarea instalației hidrostatice, comnda fiind dată tot de automatul (8) pe baza valorii temperaturii lichidului de răcire furnizată de senzorul de temperatură (9).

Comanda, conform revendicării de mai sus, caracterizată prin aceea că poate fi extinsă și asupra acționării unui sistem de jaluzele interioare (14), montate în hota radiatoarelor (12) comandate cu ajutorul actualelor (11) care sunt închise sau deschise odată cu jaluzelele exterioare (13), tot la comanda automatului (8) și senzorului de temperatură (9), asigurând în acest fel reducerea pierderilor de căldură din radiatorul (15) atunci când temperatura lichidului de răcire este mai mică decât temperatura minimă optimă a regimului termic optim al motorului diesel.

Comanda, conform revendicărilor de mai sus, caracterizată prin aceea că prin automatul (8) și senzorul de temperatură (9), toate cele trei tipuri de actuale (6), (10) și (11) sunt sincronizate la deschidere și închidere în funcție de valoarea temperaturii lichidului de răcire în domeniul regimului termic optim de funcționare al motorului diesel, între valoarea minimă și maximă, asigurând acestuia o funcționare economică din punct de vedere al mentenanței și al consumului de combustibil, iar hota (12) a radiatoarelor este împărțită în trei camere, din care (I) și (II) sunt ale radiatoarelor (15) iar camera (III) este pentru evacuarea căldurii în atmosferă, ele comunicând numai în perioada cât lichidul de răcire este în domeniul temperaturii optime și sunt izolate când temperatura lichidului de răcire este sub valoarea minimă optimă.



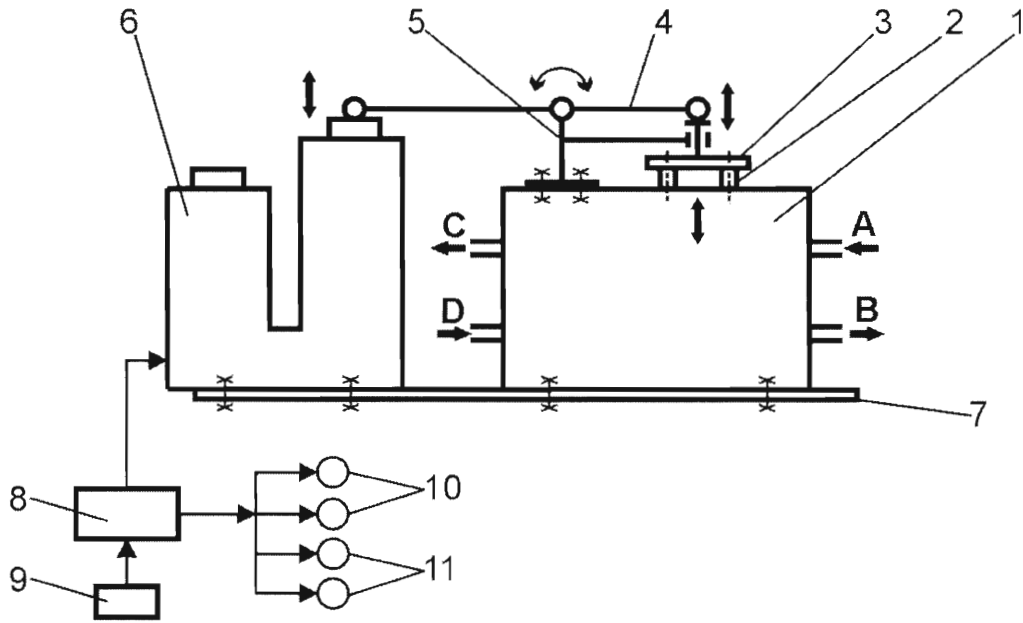


Fig. 1

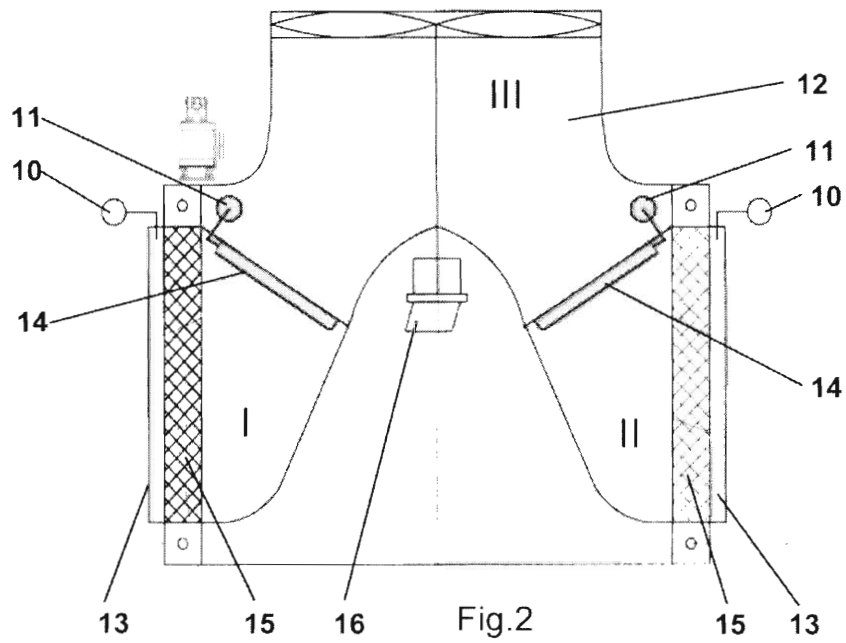


Fig.2

Proces