



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00245

(22) Data de depozit: 17.03.2010

(41) Data publicării cererii:  
30.11.2011 BOPI nr. 11/2011

(71) Solicitant:  
• INTEGRAL CONSULTING R&d S.R.L.,  
STR. NEGUSTORI NR.14, ET.2, AP.7,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• CARAMAN PANTELIMON DAN,  
STR. NEGUSTORI NR.14, ET.2, AP.7,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM INTEGRAT PE LOCOMOTIVE DIESEL HIDRAULICE  
LDH 125 PENTRU FUNCȚIONARE PRIN TELECOMANDĂ  
RADIO

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem integrat pe locomotive Diesel hidraulice tip LDH 1250 CP, în vederea funcționării acestora prin telecomandă. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-o antenă (2) amplasată pe cabina locomotivei și aflată în legătură prin unde radio cu un transmițător (5) cu funcții multiple, care transmite semnale la bordul locomotivei, la un receptor (6) radio, cu care aceasta este echipată și care recepționează numai comenzile date de transmițător (5) și permite, totodată, comunicarea cu echipamentele de pe locomotivă și cu un sistem informatic (7) de bord, care prelucrează comenzile date de blocul receptor (6), comunicarea între blocul receptor (6) și sistemul informatic (7) de bord fiind realizată printr-o rețea de comunicație CANopen, sistemul informatic (7) de bord prelucrează, printr-un software, comenzile, pe măsură ce le primește, și transmite semnale la echipamentele motorii ale locomotivei prevăzute cu traductori (A, B, C, D), și anume: la un motor Diesel (8), la un echipament de frânare (11), la transmisia hidraulică (9), la niște blocuri (12/1 și 12/2) antipatinaj și antiblocaj boghiu, la un inversor (10), la niște blocuri de nisipare (14/1 și 14/2), la niște fluieri (13/1 și 13/2) și la niște cuple (15/1 și 15/2) automate, iar în situația în care printr-un bloc (3) de selectare a comenzilor se alege o comandă pentru

un panou de comandă pentru echipamente locale, atunci comanda către sistemul informatic (7) de bord se realizează printr-un panou de comandă locală, prevăzută cu două controlere (F și G) cu manșă, care transmit comenzile prin circuite electrice, la sistemul informatic (7) de bord, și blocul (3) de selectare are și posibilitatea de a face legătura cu un echipament de comandă locală.

Revendicări: 2  
Figuri: 2

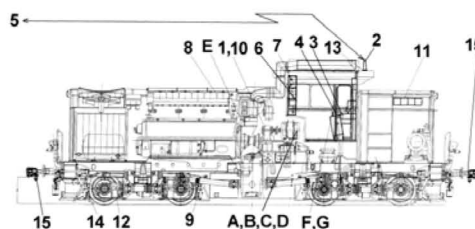
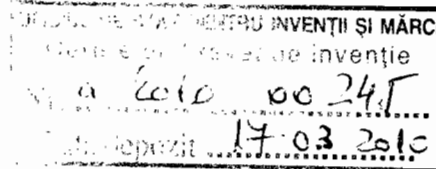


Fig. 1





48

## **SISTEM INTEGRAT PE LOCOMOTIVE DIESEL HIDRAULICE LDH 1250 CP PENTRU FUNCȚIONARE PRIN TELECOMANDA RADIO**

Invenția se referă la un sistem integrat pe locomotive DIESEL hidraulice LDH 1250CP în vederea funcționării acesteia prin telecomandă .

O locomotivă este un agregat industrial deosebit de complex. Fiecare tip de locomotivă este special proiectat pentru ca echipamentele principale și toate celelalte componente să fie corelate din punct de vedere tehnic și funcțional, să fie amplasate corespunzător astfel încât ansamblul să fie funcțional, să realizeze cerințele tehnice preliminate, să corespundă cerințelor deosebit de severe și detaliate ale standardelor specifice (UIC, EN, ISO, etc.) privind funcționarea pe calea ferată, în condiții de siguranță a circulației și de fiabilitate. Locomotiva DIESEL hidraulică LDH 1250CP echipată cu echipamente cunoscute fac imposibilă, din punct de vedere tehnic, comanda de la distanță. Aceasta se datorează faptului că unele echipamente sunt construite pentru a fi comandate manual sau pneumatic, deci comenzi care nu se pot transmite prin radio.

Sunt cunoscute soluții pentru comanda locomotivelor de la distanță prin radio, care sunt concepute în raport direct cu cu arhitectura repectivei locomotive si nu se pot aplica pe alte locomotive.

O locomotivă diesel hidraulică tip LDH 1250 CP pentru funcționare prin telecomandă radio nu a mai fost realizată nicăieri în lume.

Este cunoscut un sistem de control telecomandat pentru locomotive ce cuprinde un bloc de comandă și căi de comunicare fără fire prin care mesajele de la echipamentele de mișcare ale locomotivei sunt transmise si afișate pe un display. (bv. US 2005/0125113)

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este armonizarea, din punct de vedere constructiv și funcțional, a echipamentelor locomotivei diesel hidraulice LDH 1250 CP, conectarea acestora la un software specific ce asigură funcționarea unitară printr-o telecomandă radio concomitent cu posibilitatea funcționării atât prin comandă locală din cabina locomotivei cât și prin comandă la distanță .Comenzile se pot executa deci fie de la pupitrele de comandă de pe locomotivă, fie de la un transmițător portabil. Având in vedere gradul deosebit de complexitate și de diversitate al fiecărei locomotive, realizarea comenzii prin radio nu înseamnă o simplă utilizare a unor echipamente care transmit comenzile prin radio. Parți vitale -

dintre cele mai importante ale locomotivei - trebuie reproiectate, noi echipamente trebuie prevăzute și dimensionate pentru a le înlocui pe cele vechi, iar tot ansamblul nou care va rezulta trebuie să demonstreze realizarea tuturor performanțelor tehnice ale locomotivei inițiale, dar totodată să permită funcționarea locomotivei izolate sau cuplate cu un tren de vagoane la sarcină maximă, atât prin comandă locală (din cabina locomotivei) cât și prin comandă de la distanță, transmisă prin radio, pentru lucrul în regim de manevră, inclusiv cuplare-decuplare vagoane.

Sistemul integrat pe locomotive DIESEL hidraulice LDH 1250CP în vederea funcționării acestora prin telecomandă, conform invenției, rezolvă problema tehnică propusă prin aceea că, antena cu care este echipată locomotiva LDH 1250CP este de tip TH-ZB/AN-T-07-TL,430MHz este amplasată pe cabina de conducerea a locomotivei și este aflată în legătură prin undă radio cu transmițătorul, ce este de tip portabil TH-EC/LO, prevăzut cu un joystick cu o singură axă, cu frecvență în banda 405-480MHz, cu funcții multiple și care transmite semnale la bordul locomotivei care este echipată cu un receptor radio tip TH-EC/LO-E-R01-4HCAN-8Z9S, rack 19", care recepționează comenzile date de transmițătorul locomotivei și totodată permite comunicarea cu echipamentele de pe locomotivă și cu sistemul informatic de bord ce prelucrează comenzile date de un bloc receptor prevăzut cu două blocuri procesoare integrate în dulapul de automatizare amplasat în cabina locomotivei, cele două procesoare sunt identice, funcționează permanent în paralel, controlându-se reciproc, pentru a asigura un nivel maxim de siguranță a comenzilor și de redundanță, comunicarea între blocul receptor și sistemul informatic de bord fiind realizată printr-o rețea de comunicație CANopen, iar sistemul informatic de bord, pe de o parte, cuprinde trei unități cu microprocesor, între care un modul cu rol de master de tip CPU 854-T și alte două module de tipul CPU 727-CT și DDC 71L-T ce lucrează de asemenea într-o rețea de comunicație CANopen și cu blocul receptor și pe de altă parte cu alte module microprocesoare de tipul AIT 701 – T, AOT 701 –T, DIT 701 – T, DOT 702 –T, CTA 703 –T, CTA 703 –T și DCA 701 –T module care prelucrează printr-un soft de aplicație ce transmite semnalele la echipamentele motorii ale locomotivei prevăzute cu traductori și anume la echipamentul de frânare, la transmisia hidraulică, la blocul antiblocaj boghiu, la inversor, la blocurile de nisipare, la fluier și la cuple iar în situația în care printr-un bloc de selectare a comenzilor se alege comanda pentru un panou de comandă

pentru echipamentele locale, atunci comanda către sistemul informatic de bord se realizează printr-un panou de comandă locală prevăzut cu două controlere cu manșă care transmit comenzile prin circuite electrice la sistemul informatic de bord și blocul de selectare are și posibilitatea de a face legătura cu un echipament de comandă locală a unor echipamente ale locomotivei .

Echipamentul de frânare a locomotivei este comandat selectiv printr-un software realizat specific și cuprinde un sistem de frână electropneumatic, alcătuit dintr-un echipament de comandă frână automată, de tip RHZE3-4, comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24Vcc, un echipament de comandă frână directă pentru locomotivă, tip RDBC1, comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24Vcc, un electroventil cu comandă negativă pentru frâna de urgență/avarie a trenului și niște electroventile duble tip GV21-1 pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje :

- aplicarea invenției permite comanda de la distanță a locomotivei, de către un operator care efectuează comenzile prin acționarea unor întrerupătoare/butoane amplasate pe o geantă ușoară fixată de corp printr-un sistem de curele.

- efectuarea comenzilor de manevră a locomotivei de la distanță, mai ales în cazul unor combinate siderurgice, prezintă avantaje majore: reducerea numărului de persoane care comandă manevra locomotivei de 3÷4 ori, iar prin faptul că operatorul de manevră comandă de la distanță cuplarea vagoanelor (fără a mai intra între locomotivă și vagon) și aceste comenzi se realizează de aproape - în punctul de vizibilitate optimă, precum și prin faptul că nimeni nu este nevoit să intre în zone calde, periculoase din apropierea zonelor de metal topit și unde se produc scântei, etc.

- se reduce substanțial riscul unor accidente grave ale personalului și respectiv a locomotivei.

- în cazul funcționării unei locomotive (de cca. 80 tone, în acest caz), care tractează un tren de sute de tone, iar în acest tren nu se află nici-o persoană, comenzile fiind făcute de la distanță (pană la cca. 1 km) condițiile de siguranță și protecția muncii impuse de standardele și normativele specifice sunt mult mai severe decât în cazul comenzilor și locomotivei clasice.

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

-Fig.1 – vedere laterală a unei locomotive diesel hidraulică LDH 1250 CP echipată, pentru funcționare prin telecomandă radio, conform invenției;

-Fig.2 - schema bloc ce cuprinde echipamentele și comenzile locomotivei diesel hidraulice LDH 1250 CP pentru funcționare prin telecomandă radio.

Sistemul integrat pe locomotive DIESEL hidraulice LDH 1250CP, conform invenției, o locomotivă LDH 1250CP echipată în vederea modernizării cu o antenă **2**, care este de tip TH-ZB/AN-T-07-TL, 430MHz, amplasată pe cabina de conducerea a locomotivei, aflată în legătură cu un transmițător **5** ergonomic, portabil tip TH-EC/LO, prevăzut cu un joystick cu o singură axă, cu frecvență în banda 405-480MHz, ușor, rezistent, ergonomic, cu o mare autonomie de funcționare, prevăzut cu o baterie Ni - Cd 1600mAh, cu încărcător 24Vcc și care este configurat pentru a permite protecțiile și comenzile necesare. Transmițătorul **5** trebuie să poată funcționa pe orice vreme/frig, ploaie, etc.) și se pune într-o geantă pe care operatorul o poate fixa cu curele pentru a fi sigur și ușor portabilă, manevrabilă.

Bordul cabinei locomotivei este echipat cu un receptor radio **6** tip TH-EC/LO-ER01-4HCAN-8Z9S, rack 19", care recepționează numai comenzile date de transmițătorul **5** al locomotivei respective și totodată permite comunicarea cu echipamentele de pe locomotivă.

Transmițătorul **5** și receptorul radio **6** sunt reciproc atribuite unul altuia, prin metoda cea mai potrivită, cu adresare univocă, în sine cunoscută. Nu există posibilitatea comenzii locomotivei cu emițător nedestinat.

Transmițătorul **5** și receptorul radio **6** ai locomotivei sunt în legătură cu un sistem informatic de bord **7**, printr-un bloc de selectare a comenzilor **3** din care se poate alege pe de o parte comanda unor echipamente ale locomotivei care rămân neschimbate și pe de altă parte o comandă locală sau de la distanță prin telecomandă RC și prin niște traductori **A,B,C,D** cu care sunt echipate cele mai importante componente ale locomotivei responsabile de deplasarea acesteia .

Transmițătorul **5**, conform figurii 2, este un dispozitiv care poate cuprinde și transmite comenzi multiple cum ar fi oprire - avarie, comandă cuple, comandă frână, turație frână, frână tren, fluier, transmisie, pornit-oprit .

În cazul selectării modului de comandă de la distanță din blocul de selectarea a comenzilor **3**, prin telecomandă radio, transmițătorul **5** cu funcții multiple transmite comenzile prin unde radio, captate de antena **2** către un bloc receptor **6**, prevăzut cu două procesoare integrate în dulapul de automatizare amplasat în cabina locomotivei, un bloc procesor **a** și un bloc procesor **b**. Cele două procesoare **a** și **b** sunt identice, funcționează permanent în paralel, controlându-se reciproc, pentru a asigura un nivel maxim de siguranță a comenzilor și de redundanță.

În același dulap de automatizare este amplasat și sistemul informatic de bord **7** care cuprinde niște configurări hardware și software specifice care să permită preluarea comenzilor de la distanță și corelarea cu comenzile și protecțiile necesare funcționării sigure a locomotivei și echipamentelor ei în toate regimurile de exploatare. Comunicarea între blocul receptor **6** și sistemul informatic de bord **7** este realizată prin sistem CANopen. Echiparea cu sistemul informatic de bord **7** produce un salt calitativ important, nu numai prin creșterea fiabilității și siguranței în exploatare, dar și prin posibilitățile incomparabil superioare de a monitoriza funcțiile și echipamentele locomotivei, de a gestiona și manageria, în timp real, orice avarie și situație de criză. Dacă este necesar, algoritmi de diagnostică pot fi transmiși la distanță vehiculului pentru a efectua diagnosticări complexe. Totodată, oferă posibilitatea depistării rapide a unor defecțiuni ce pot apărea din funcționarea unor componente sau instalații, precum și a localizării acestora.

Sistemul hardware al sistemului informatic **7** cuprinde următoarele echipamente prezentate în tabelul ce urmează :

*Tabel 1*

Poz.	Tip	Denumire, caracteristici principale	Buc / loco
7.1	CPU 854 -T	Modul <b>procesor 1</b> CPU 133MHZ, 64MB, 64MB RAM, interfață 2CANopen, 16,8÷30Vcc, 2xRS232, backup EEPROM, ROM64MB, protecție supratensiuni, procesor 5ST86, ceas timp real, Li baterie, 20W	
7.2	CPU727- CT	Modul <b>procesor 2</b> , procesor 80C167C, 1MBRAM, IP20, interfață CAN, 16,8-30Vcc,	1

		RS232, backup EEPROM, 25kHz, protecție supratensiuni, -25 ÷ +75°C, ROM 64MB, expandabil -15 module	
7.3	DDC 712 - T	Modul <b>procesor 3</b> , Controller cu 8 Intrări și 8 ieșiri Digitale	1
7.4	CTA 703 -T	Modul conectare CAN	1
7.5	DOT 702 -T	Modul 8 Ieșiri Digitale 24Vcc/0,5A (8A)	2
7.6	AOT 701 -T	Modul 2 Ieșiri Analogice 4-20mA/0-10V, 24Vcc,	1
7.7	DIT 701 - T	Modul 8 Intrări Digitale 24Vcc	2
7.8	AIT 701 - T	Modul 8 Intrări Analogice, 3 fire, 4-20mA/0-10V, 24Vcc,	1
7.9	CTA 703 -T	Cablu conectare CAN cu 2 cuple	2
7.10	DCA 701 -T	Cablu date CAN	1
A		Traductor presiune, 0-10 bar/4-20mA, +30-100°C, 2 fire, rezistent la șocuri și vibrații, fluid: aer/ulei	4
B		Traductor temperatură, pentru apă /ulei, 0-100°C	2
C		Traductor 0-300Vcc / 4-20mA	1
D		Traductor turație – generator impulsuri	1
E		Regulator electropneumatic 1MPa, 4-20mA/0-10V, 24Vcc	1

Componentele sistemului informatic de bord **4** notate **7.1÷7.10** din *Tabel 1*, reprezintă CPU 854 –T, un procesor master și alte procesoare CPU727- CT și DDC 712 – T, diferite care împreună cu alte module AIT 701 – T, AOT 701 –T, DIT 701 – T, DOT 702 –T, CTA 703 –T și cabluri CTA 703 –T și DCA 701 –T prelucrează printr-un soft de aplicație, conceput special pentru această locomotivă, comenzile, pe măsură ce le primește și le transmite de la și către toate echipamentele locomotivei și anume: trecând prin Regulator electropneumatic 1MPa, 4-20mA/0-10V, 24Vcc, **E**, la un motor diesel **8**, la o transmisie hidraulică **9**, la un inversor **10**, la un sistem de frână electropneumatic **11**, alcătuit din următoarele echipamente principale: un echipament de comandă frână automată, tip RHZE3-4,**11/1**,

comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24Vcc, un echipament de comandă frână directă locomotivă, tip RDBCU1, **11/2**, comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24Vcc, un electroventil cu comandă negativă pentru frâna de urgență/avarie, **11/3** a trenului, niște electroventile duble tip GV21-1 pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei, **11/4**, la niște cuple automate **15/1** și **15/2**, la niște fluieri **13/1** și **13/2**, la niște nisipare **14/1** și **14/2**, la un antipatinaj, antiblocaj boghiu **12/1** și **12/2**. Practic, sistemul informatic de bord gestionează toate comenzile și protecțiile locomotivei.

Sistemul informatic de bord **7** și niște traductori **A,B,C,D**, cu care sunt prevăzute toate echipamentele locomotivei, sunt perfect compatibili, și relaționează într-un sistem modern de comunicație, CANopen, cu minimum de cabluri și în același timp realizează toate comenzile, interblocajele și protecțiile locomotivei și echipamentelor locomotivei printr-un software dezvoltat special pentru această aplicație.

Sistemul informatic de bord **7** cuprinde unități cu microprocesor care lucrează într-o rețea de comunicație CANopen, sistem modern de comunicație care permite ca printr-un cablu cu 2 fire să se transmită un număr foarte mare de informații și care în sistemul clasic ar necesita zeci/sute de fire electrice, relee, etc.. O a doua rețea de comunicație CANopen este realizată pentru comunicația dintre Sistemul Informatic de bord – prin serverul acesteia, blocul CPU 854-T – și cele 2 blocuri procesoare ale Receptorului.

Noile echipamente și tehnologii configurate pentru aceasta locomotivă și comunicația CANopen între cele cinci unități cu microprocesor permit ca - împreună cu pachetele software instalate pentru cele cinci calculatoare - să se asigure o exploatare permanent asistată de calculator, în regimul local și respectiv în regimul de comandă de la distanță. Aceste soluții realizate numai pe această locomotivă, asigură o deosebită siguranță și fiabilitate în exploatare. De exemplu, aceasta este realizată atât prin soluțiile hard, cinci calculatoare, interblocaje dublate prin soluții hardware și unele triplate și prin software, precum și prin comunicația CANOpen care se bazează prin telegrame formate din trenuri de impulsuri codificate pentru informațiile care se transmit, dar în același timp se răspunde codificat fiecărei informații și se pot compara telegramele redundante, pentru a verifica transmiterea corectă a informațiilor, precum și starea corespunzătoare a echipamentelor.



În cazul în care din blocul de selectare se selectează comanda pentru echipamentele locale, atunci comanda către sistemul informatic de bord 7 se realizează prin două grupe de controlere F,G. Pentru comenzile locale se vor folosi echipamente noi, total diferite de acele anterioare. Vechile controlere electropneumatice, de 45 kg./buc și tot echipamentul pneumatic, cum ar fi robinetul mecanicului KD2 pentru frana automată și robinetul franei directe - montate la fiecare din cele 2 pupitre de comandă au fost desființate și înlocuite prin 2 controlere electrice, F,G, cu manșă 250 g/buc., prin care modul de conducere devine mult mai ușor, mai ergonomic, iar designul și accesibilitatea în cabina sunt evident superioare. Asistarea tuturor comenzilor de către sistemul informatic de bord 7 face ca și în cazul comenzii locale modul de conducere al locomotivei să fie mult îmbunătățit. În cazul unor avarii sau situații anormale de funcționare, sistemul informatic de bord 7 ia singur decizii rapide și optime, ceea ce degrevează mecanicul de o mare parte din responsabilități și totodată îmbunătățește siguranța și fiabilitatea în exploatare.

Instalația de frânare a locomotivei, conform invenției cuprinde un sistem de frână electropneumatic 11, alcătuit din următoarele echipamente principale:

- un echipament de comandă frână automată, tip RHZE3-4, 11/1 comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24Vcc;
- un echipament de comandă frână directă locomotivă, tip RDBCUI, 11/2, comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24Vcc;
- un electroventil cu comandă negativă pentru frâna de urgență/avarie, 11/3 a trenului;
- niște electroventile duble tip GV21-1 pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării franei, 11/4.
- sistemul de frână electropneumatic 11 este comandat selectiv printr-un software realizat special, este necesar pentru realizarea sigură și optimizată a protecției antiblocaj pe fiecare boghiu.

Reconfigurarea și armonizarea schemei electrice în acord cu noile cerințe, noile echipamente, noile soluții. Schema electrică a locomotivei a fost complet și principial re-proiectată, astfel încât să asigure toate interblocajele necesare, precum și fiabilitatea, siguranța și eficiența necesară funcționării locomotivelor și normativelor tehnice de siguranță pentru material rulant.

Realizarea comenzilor și a protecțiilor prin soluții noi, dezvoltate pentru corelare comenzi locale/de la distanță cu noile echipamente și concepte și respectiv cu un pachet software dezvoltat special pentru această aplicație industrială, pentru a asigura controlul și siguranța de ansamblu.

Corelarea comenzilor locale / de la distanță, preluarea comenzilor transmise prin radio, cerințele de fiabilitate, diagnoză etc. pot fi extrem de greu și neperformant abordate cu vechile soluții clasice. De aceea, a fost selectat și configurat un sistem informatic și de traductori, care să poată comunica cu sistemul de transmitere radio și să aibă capacitatea necesară pentru a gestiona în timp real comenzile, condițiile de siguranță, protecții, diagnoză, baze de date. Același software gestionează protecția antipatinaj, antiblocaj, comanda automată a cuplelor de manevră.

Locomotiva este echipată cu două cuple automate pentru manevră **15/1,15/2**, cu posibilitate de comandă din cabina locomotivei sau de la distanță, de pe telecomandă, pentru ca operatorul de manevră să nu mai fie obligat să intre între locomotivă și vagoane, manevră generatoare de multe și grave accidente.

Reproiectarea amenajării cabinei de comandă pentru a se asigura amplasarea noilor echipamente în condiții de funcționare optimă, ergonomică și de design.

În cabină a fost amplasat un dulap de comandă care cuprinde noile echipamente pentru telecomandă. Dulapul a fost proiectat și executat special pentru a se încadra pe peretele dintre cele două geamuri frontale, pentru a fi ușor vizibil și accesibil, dar totodată pentru a nu ocupa zona în care se deplasează mecanicul și pentru a nu prejudicia vizibilitatea mecanicului în timpul comenzii locomotivei de la oricare din pupitrele de comandă. Echipamentele din dulap au fost astfel amplasate încât led-urile noilor echipamente moderne, a celor 24 de releu cu diverse funcții, etc. să permită o semnalizare optică discretă și elegantă, vizibilă și ziua și noaptea, a stării în care se găsește fiecare element sau comandă, informații importante prin care se pot identifica rapid eventuale avarii sau situații normale/anormale. Prin desființarea celor două echipamente de frână automată, a celor două echipamente de comandă a frânei directe și a celor două controlere de comandă electropneumatice, echipamente foarte mari, cu o greutate totală de peste 300 kg și conectate printr-o rețea complicată nefiabilă și inestetică de țevi de aer și de cabluri electrice, cabina s-a degajat mult, devenind spațioasă și elegantă. Pupitrele de comandă au fost reconfigurate pentru a avea o linie modernă și ergonomică, spațiul de amplasare și de acționare al mecanicului (care era înghesuit între echipamentele de frână și

țevile aferente de pe peretele lateral dreapta și controlerul de cca. 50x50cm, în stânga). nu mai are acum nici-un fel de îngrădire, iar zona de deplasare în cabină este mult mai mare și fără obstacole.

Invenția a fost dezvoltată nu numai ca o cercetare teoretică ci și ca o cercetare aplicativă, și este utilizată în exploatarea locomotivei.

Locomotivele diesel hidraulice LDH 1250 CP pentru funcționare prin telecomandă radio se pot utiliza pentru exploatare în serviciul de manevră pe căile ferate uzinale ale combinatelor siderurgice și chimice, în silozuri, la exploatarea de zăcămintele, triaje - contribuind la eficientizarea activității, protejarea echipamentelor și mediului, dar în mod special la creșterea gradului de siguranță și securitate a angajaților.

Prin invenție se realizează o locomotivă tip LDH 1250 CP cu posibilitate de telecomandă prin radio destinată serviciului de manevră. Având în vedere complexitatea unei locomotive, precum și multitudinea interdependențelor funcționale dintre componente, s-au parcurs mai multe etape :

- definirea conceptului de locomotivă LDH 1250 CP telecomandată: ce funcții va trebui să realizeze, în ce fel și prin ce soluții. Caracteristica exploatarea unei locomotive telecomandată este aceea că un operator – care nu este pe locomotivă, ci la o distanță de până la 1 km de locomotivă, având un echipament de comandă ușor, portabil, prin care transmite prin telecomandă radio următoarele comenzi: pornire-oprire-accelerare motor diesel, cuplare-decuplare transmisie hidraulică, pornire tren în regim de mers în pantă, sens de mers (înainte/înapoi), frânare-defrânare locomotivă, frânare-defrânare tren, frânare fină locomotivă, frână rapidă, frână de urgență, alimentare aer, frânare locomotivă / tren, nisipare, fluier, nisipare, cuple automate față/spate, protecție om mort, protecție înclinare operator, protecție lipsă acționari.

- alegerea și configurarea unor noi echipamente, în acord cu cerințele noului concept, cu cerințele și performanțele tipului de locomotivă și a soluțiilor/echipamentelor existente.

- au fost alese și configurate următoarele echipamente, amplasate conform Fig. 1 care să îndeplinească și normele tehnice și de siguranță pentru material rulant și respectiv pentru impunerile unui sistem de telecomandă radio pentru locomotiva LDH 1250 CP:

- Echipament de c-dă locală clasic – Locomotiva veche, 1

- Antenă, **2**, tip TH-ZB/AN-T-07-TL,430MHz
- Bloc selectare c-dă, **3**
- Echipament c-dă locală – Locomotiva nouă, **4**, alcătuit din următoarele

echipamente principale:

- traductori **A,B,C,D**
- controlere cu manșă **F,G**
- Transmițător, tip portabil TH-EC/LO, **5**
- Receptor radio tip TH-EC/LO-E-R01-4HCAN-8Z9S, rack 19" cu procesoare, **6**,

**a și b**

- Sistem informatic de bord, **7** având componente **7.1÷7.10**
- Regulator electropneumatic 1MPa, 4-20mA/0-10V, 24Vcc, **E**
- Motor diesel, **8**
- Transmisie hidraulică, **9**
- Inversor, **10**
- Sistem de frână electropneumatic, **11**, alcătuit din următoarele echipamente

principale:

- un echipament de comandă frână automată, tip RHZE3-4, comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24Vcc;
- un echipament de comandă frână directă locomotivă, tip RDBCUI, comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24Vcc;
- un electroventil cu comandă negativă pentru frâna de urgență/avarie, a trenului;
- niște electroventile duble tip GV21-1 pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei.
- Antipatinaj, antiblocaj, **12**
- Fluiere, **13**
- Nisipare, **14**
- Cuple automate, **15**

## REVENDICĂRI

1 Sistem integrat pe locomotive DIESEL hidraulice LDH 1250CP pentru funcționare prin telecomanda radio, ce constă în echiparea locomotivei în vederea automatizării cu niște traductori prevăzuți pe toate componentele motorii esențiale ale locomotivei care sunt comandați de un sistem informatic de bord, acționat prin mijloace la distanță, ce receptează semnalele de la un transmițător printr-o antenă și printr-un tablou de comandă **caracterizat prin aceea că** antena (2) cu care este echipată locomotiva LDH 1250CP este de tip TH-ZB/AN-T-07-TL, 430MHz este amplasată pe cabina de conducerea a locomotivei și este aflată în legătură prin unde radio cu transmițătorul (5), ce este de tip portabil TH-EC/LO, prevăzut cu un joystick cu o singură axă, cu frecvență în banda 405-480MHz, cu funcții multiple și care transmite semnale la bordul locomotivei care este echipată cu un receptor radio (6) tip TH-EC/LO-E-R01-4HCAN-8Z9S, rack 19", care recepționează numai comenzile date de transmițătorul (5) locomotivei și totodată permite comunicarea cu echipamentele de pe locomotivă și cu sistemul informatic de bord (7) ce prelucrează comenzile date de un bloc receptor (6) prevăzut cu două blocuri procesoare (a și b) integrate în dulapul de automatizare amplasat în cabina locomotivei, cele două procesoare (a și b) sunt identice, funcționează permanent în paralel, controlându-se reciproc, pentru a asigura un nivel maxim de siguranță a comenzilor și de redundanță, comunicarea între blocul receptor (6) și sistemul informatic de bord (7) fiind realizată printr-o rețea de comunicație CANopen iar sistemul informatic de bord (7), pe de o parte, cuprinde trei unități cu microprocesor, între care un modul cu rol de master de tip CPU854-T și alte două module de tipul CPU 727-CT și DDC 71L-T ce lucrează de asemenea într-o rețea de comunicație CANopen, prin cabluri tip CTA 703 -T și DCA 701 -T, și cu blocul receptor (6) și pe de altă parte, cu alte module microprocesoare de tipul AIT 701 - T, AOT 701 -T, DIT 701 - T, DOT 702 -T, CTA 703 -T, module care prelucrează printr-un soft de aplicație ce transmite semnalele la echipamentele motorii ale locomotivei prevăzute cu traductori (A,B,C,D) și anume la motor diesel (8) la echipamentul de frânare (11), la transmisia hidraulică (9), la blocurile antipatinaj, antiblocaj boghiu (12/1 și 12/2), la inversor (10), la blocurile de nisipare (14/1 și 14/2), la fluier (13/1 și 13/2) și la cuplele automate (15/1 și 15/2), iar în situația în care printr-un bloc de selectare a comenzilor (3) se alege comanda

pentru un panou de comandă pentru echipamentele locale, atunci comanda către sistemul informatic de bord (7) se realizează printr-un panou de comandă locală prevăzut cu două controlere cu manșă (F,G) care transmit comenzile prin circuite electrice la sistemul informatic de bord (7) și blocul de selectare (3) are și posibilitatea de a face legătura cu un echipament de comandă locală a unor echipamente ale locomotivei .

2 Sistem integrat pe locomotive DIESEL hidraulice LDH 1250CP pentru funcționare prin telecomanda radio, conform revendicării1, **caracterizat prin aceea că** echipamentul de frânare al locomotivei este constituit dintr-un singur set de echipamente electropneumatice comandat selectiv printr-un software realizat specific și cuprinde un sistem de frână electropneumatic (11) alcătuit dintr-un echipament de comandă frână automată, de tip RHZE3-4, (11/1) comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24Vcc, un echipament de comandă frână directă pentru locomotivă, tip RDBCU1, (11/2) comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24Vcc, un electroventil cu comandă negativă pentru frâna de urgență/avarie a trenului (11/3) și niște electroventile duble tip GV21-1 pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei, (11/4) .

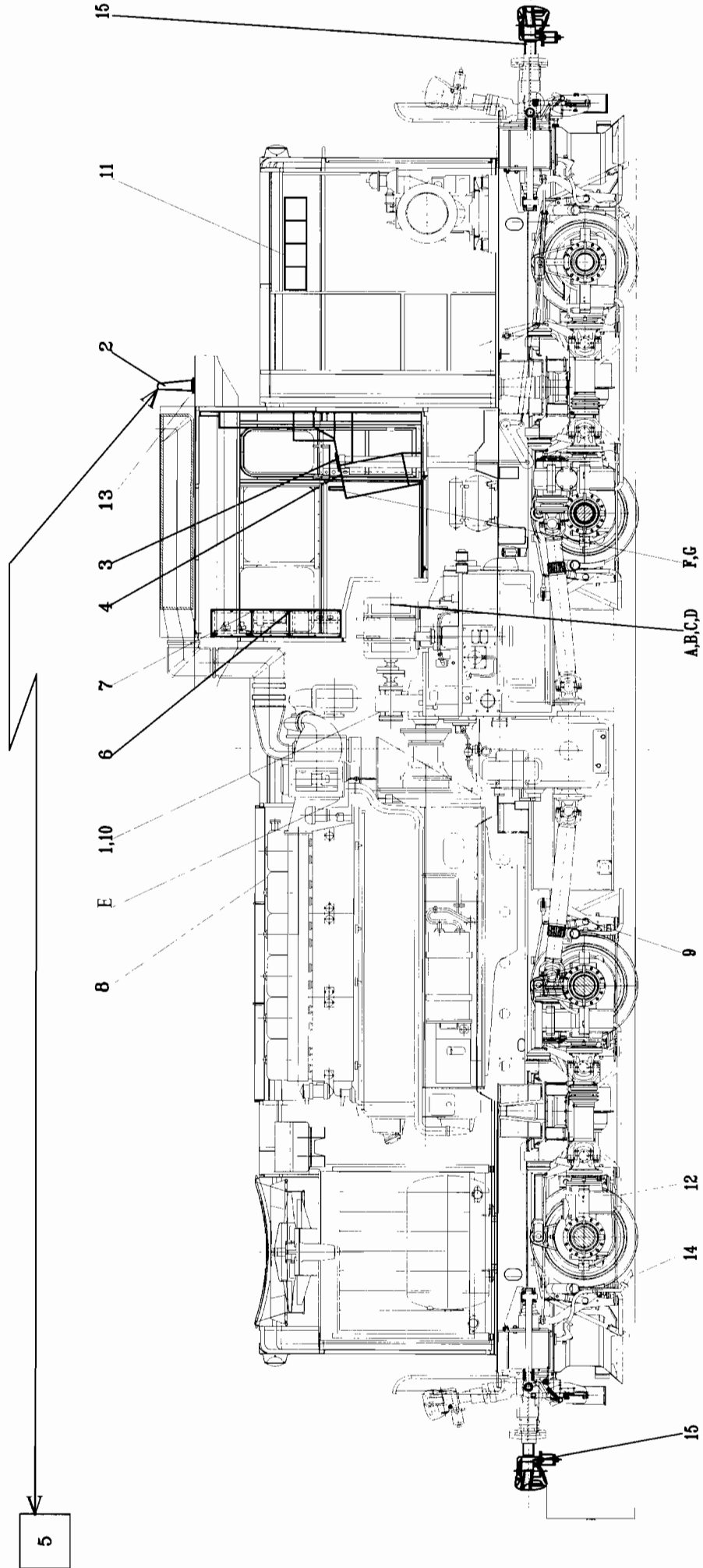


Fig. 1

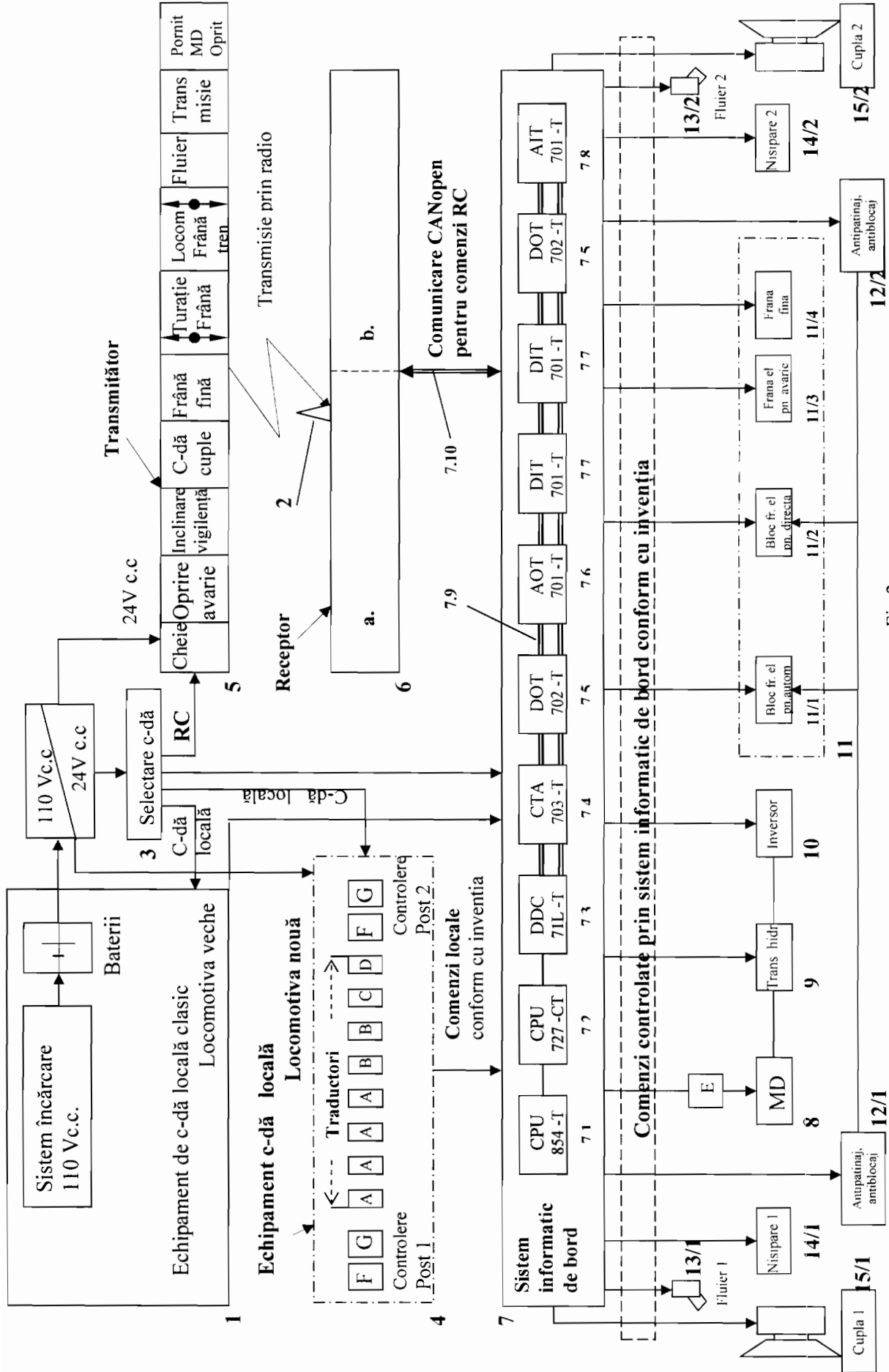


Fig.2