



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00245**

(22) Data de depozit: **17.03.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2013** BOPI nr. **2/2013**

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

(73) Titular:
• **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

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 7653465 B1; CN 201340616 Y;
US 2004111722 A1; CN 201311591 Y

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



RO 126845 B1

1 Invenția se referă la un sistem integrat pe locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP, în vederea funcționării acestora prin telecomandă.

3 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 preliminare, 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, nu poate fi, din punct de vedere tehnic, comandată 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.

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

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

17 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 și afișate pe un display (**US 0125113/2005**)

19 Este cunoscut un sistem cu interfață CANopen, cu înregistrare a funcționării unei locomotive, care se bazează pe o rețea CANopen, ce include un modul principal de control, o interfață de semnale CAN, o unitate de colectare a datelor, un display și o unitate de putere. Semnalul CAN este primit de interfață, transmis către unitatea de control, după care este prelucrat și afișat (**CN 201340616 Y**).

21 Este cunoscut un sistem de telecomandă a unor locomotive, utilizând o rețea radio, care are două componente: o rețea pentru comunicare simultană prin frecvențe radio și o rețea inteligentă pentru procesarea datelor ce vin prin semnale receptate prin rețeaua de comunicare radio (**US 2004111722 A1**).

27 Este cunoscut, de asemenea, un dispozitiv de control al echilibrării unei locomotive, folosind o interfață de tipul CANopen, ce cuprinde o rețea CANopen, un emițător - receptor, un procesor C8051F040 și o interfață analogică, pentru echilibrarea locomotivei, unde rețeaua CANopen are conexiuni bilaterale conectate la emițător receptor (**CN 201311591 Y**).

29 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este configurarea și 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 în 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. Părți 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.

RO 126845 B1

Sistemul integrat pe locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP, în vederea funcționării locomotivei prin telecomandă, conform invenției, rezolvă problema tehnică propusă, prin aceea că antena cu care este echipată locomotiva LDH 1250 CP este amplasată pe cabina de conducere a locomotivei și este aflată în legătură prin undă radio cu transmițătorul, ce este de tip portabil, prevăzut cu un joystick cu o singură axă, cu frecvență în banda 405...480 MHz, cu funcții multiple și care transmite semnale la bordul locomotivei, care este echipată cu un receptor radio, 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 într-un dulap de telecomandă, 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 cuprinde unități cu microprocesor, ce lucrează, de asemenea, într-o rețea de comunicație CANopen și cu blocul receptor. Calculatorul de bord, configurat în concepție originală, pentru ca prin modulele sale și printr-un soft de aplicație ce prelucrează informațiile pentru a le valida, a lua deciziile optime și să transmită semnalele la echipamentele motorii ale locomotivei prevăzute cu traductori, și anume, la echipamentele de frânare, la motorul diesel, la transmisia hidraulică, la blocul anti-blocaj boghiu, la inversor, la blocurile de nisipare, la fluier și la cuple. Printr-un bloc de selecție a comenzilor, se alege fie comanda de la distanță (de la transmițătorul pe care mecanicul îl poartă în fața sa, într-o geantă portabilă, ușoară și ergonomică, fixată pe corp printr-un sistem de curele), fie comanda locală (de la pupitrul din cabină), iar comenzile respective se transmit la calculatorul de bord, care (prin software-ul de aplicație) analizează, validează și transmite comenzi și/sau protecțiile la echipamentele locomotivei, pentru a asigura funcționarea și siguranța impuse de manevrarea unui tren de sute/mii de tone.	1
Echipamentul de frânare al locomotivei este comandat selectiv printr-un software realizat specific și cuprinde un sistem de frână electropneumatic, alcătuit dintr-un echipament de comandă frână automată, comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24 Vcc, un echipament de comandă frână directă pentru locomotivă tip, comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24 Vcc, un electroventil cu comandă negativă, pentru frâna de urgență/avarie a trenului și două electroventile duble, pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei, pentru protecția antiblocaj, precum și un electroventil și un reductor prin care se poate comanda o frânare fină a locomotivei, deosebit de utilă pentru manevra de oprire a unui tren, exact la punct fix, necesar din punct de vedere tehnologic.	3
Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:	5
- aplicarea invenției permite comanda de la distanță a locomotivei, de către un operator care efectuează comenzile prin acționarea unor întrerupătoare/butoane de pe un transmițător amplasat pe o geantă ușoară, fixată de corp printr-un sistem de curele; sistemul funcționează chiar și în cazul în care mecanicul i se face rău, cade sau nu acționează conform procedurilor de siguranță;	7
- 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 mecanicul 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.;	9

RO 126845 B1

- 1 - se reduce substanțial riscul unor accidente grave ale personalului și, respectiv, ale locomotivei;
- 3 - în cazul funcționării unei locomotive (de circa 80 t, în acest caz), care tractează un tren de sute de tone, iar în acest tren nu se află nicio persoană, comenzile fiind făcute de la
- 5 distanță (până la circa 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.
- 7 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în conformitate și cu figurile, care reprezintă:
- 9 - fig. 1, vedere laterală a unei locomotive diesel hidraulică LDH 1250 CP, echipată pentru funcționare prin telecomandă radio, conform invenției;
- 11 - fig. 2, schema bloc, ce cuprinde echipamentele și comenzile locomotivei diesel hidraulice LDH 1250 CP, pentru funcționare prin telecomandă radio.
- 13 Sistemul integrat pe locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP, conform invenției, cuprinde o locomotivă LDH 1250 CP echipată, în vederea modernizării, cu o antenă **2**, care este de tip TH-ZB/AN-T-07-TL, 430 MHz, amplasată pe cabina de conducere a locomotivei, aflată în legătură cu un transmițător **5**, ergonomic, portabil, tip TH-EC/LO, prevăzut cu un joystick cu o singură axă, și alte elemente de comandă, transmițând pe o frecvență în banda
- 15 de 405...480 MHz, ușor, rezistent, ergonomic, cu o mare autonomie de funcționare, prevăzut cu o baterie, cu încărcător 24 Vcc 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
- 17 care este ușor portabilă, manevrabilă.
- 19 Dulapul de telecomandă, amplasat în cabina locomotivei, este echipat cu un receptor radio **6** tip TH-EC/LO-E-R01-4HCAN-8Z9S, rack 19", care recepționează numai comenzile date de transmițătorul **5** al locomotivei respective și, totodată, permite comunicarea cu echipamentele de pe locomotivă.
- 21 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.
- 23 Transmițătorul **5** și receptorul radio **6** al locomotivei sunt în legătură cu un sistem informatic de bord **7**, printr-un bloc de selectare a comenzilor **3**, din care se poate selecta fie comandă locală din cabina locomotivei, fie comanda de la distanță- telecomanda RC (în care nu mai este nimeni pe locomotivă), pentru comanda unor echipamente ale locomotivei, prin intermediul calculatorului de bord, care primește atât comenzile, cât și informațiile unor traductori **A, B, C, D**, cu care sunt echipate cele mai importante componente ale locomotivei, responsabile de deplasarea acesteia.
- 25 Transmițătorul **5**, conform fig. 2, este un dispozitiv care cuprinde elemente de acționare și transmite comenzi multiple, cum ar fi oprire - avarie, comandă cuple, comandă frână locomotivă, frână tren, fluier, transmisie, pornire/oprire și turație motor diesel, nisipare etc.
- 27 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 nou proiectatul dulap de telecomandă, 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.
- 29
- 31
- 33
- 35
- 37
- 39
- 41
- 43
- 45
- 47

RO 126845 B1

În același dulap de telecomandă, este amplasat și un sistem informatic de bord 7, care cuprinde niște configurații hardware și software specifice, care permit preluarea comenzilor locale sau de la distanță și corelarea cu comenzile și protecțiile necesare funcționării sigure a locomotivei și a echipamentelor acesteia în toate regimurile de exploatare. Comunicarea între blocul receptor 6 și sistemul informatic de bord 7 este realizată printr-un 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 este configurat (hardware and software) optim din punct de vedere tehnic, economic și funcțional, pentru a prelua toate informațiile necesare de pe locomotivă sau de la distanță, a le analiza și a lua deciziile optime, pentru validarea comenzilor și a protecțiilor, în scopul unei funcționări sigure și fiabile a locomotivei și a echipamentelor sale.

Tabel

Poz.	Tip	Denumire, caracteristici principale	Buc/ loco
7. 1	CPU 8xx -T	Modul procesor 1 CPU 133 MHz, 64 MB, 64 MB RAM, interfață 2CANopen, 16, 8-K 30 Vcc, 2xRS 232, backup EEPROM, ROM 64 MB, protecție supratensiuni, procesor 5ST86, ceas timp real, Li baterie, 20 W	1
7. 2	CPU727- CT /CDT731-Tx	Modul procesor 2, procesor înregistrare și evacuare, 4 frecvențe de intrare, 1 MBRAM, IP 20, 16, 8...30 Vcc, interfață (opțională) CAN, RS 232, backup EEPROM, 25 kHz, protecție supratensiuni, - 25+ + 75°C	1
7. 3	DDC 712 - T	Modul procesor 3, controler cu 8 intrări și 8 ieșiri digitale	1
7. 4	CTA 703 -T	Modul conectare CAN	1
7. 5	DOT 702 -T /DDT 732-TG	Modul 8 ieșiri digitale 24 Vcc/0,5 A (8 A)	2
7.6	AOT 701 -T /AAT 731-TG	Modul 2 ieșiri analogice 4...20 mA/0...10 V, 24 Vcc	1
7.7	DIT701 - T /DDT732 - TG	Modul 8 intrări digitale, 24 Vcc	2
7.8	AIT701 - T /AAT 731-TG	Modul 8 intrări analogice, 3 fire, 4...20 mA/0...10 V, 24 Vcc	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 bari/4...20 mA, +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...300 Vcc/4...20 mA	1
D		Traductor turație - generator impulsuri	1
E		Regulator electropneumatic 1 MPa, 4...20 mA/0...10 V, 24 Vcc	1

Notă: în funcție de interblocările și protecțiile care sunt preluate, configurația sistemului informatic 7 poate avea unele diferențe (număr/tip blocuri), iar în principiu, se mențin aceleași funcții ale sale.

RO 126845 B1

1 Dulapul de telecomandă este proiectat și executat special, pentru a cuprinde toate
echipamentele noi, specifice funcției de telecomandă, pentru a fi optim plasat în cabină, în
3 spațiul dintre geamuri și capota mare, din punct de vedere al accesului la comenzile manuale,
al vizibilității LED-urilor de diagnoză, al siguranței, cuprinde receptorul, calculatorul de bord,
5 întrerupătoare cu cheie pentru selectare, comenzi locale sau distanță, alte întrerupătoare,
relee, siguranțe, sistem de alimentare 24 Vcc, conectică etc.

7 Componentele sistemului informatic de bord **4**, notate **7.1 ÷ 7.10**, din tabel, reprezintă
CPU 8xx -T, un procesor master și alte procesoare CPU727- CT și DDC 712 - T, diferite,
9 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
11 special pentru această locomotivă, comenzile, pe măsură ce le primește și le transmite de la
și către toate echipamentele locomotivei, și anume: trecând prin regulatorul electropneumatic
13 1 MPa, 4...20 mA/0...10 V, 24 Vcc, **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
15 principale: un echipament de comandă frână automată, tip RHZE3-4 **11/1**, comandat printr-un
sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24 Vcc, un echipament de comandă
17 frână directă locomotivă, tip RDBCU1, **11/2**, comandat printr-un sistem de combinații a 2
ventile electropneumatice, 24 Vcc, un electroventil cu comandă negativă, pentru frâna de
19 urgență/avarie, **11/3**, a trenului, niște electroventile duble tip GV21-1, pentru comandă selec-
tivă a blocării, descărcării și încărcării frânei, **11/4**, la niște cuple automate **15/1** și **15/2**, la
21 niște fluiere **13/1** și **13/2**, la niște nisipare **14/1** și **14/2**, la sistemele antipatinaj și, respectiv,
antiblocaj boghiu **12/1** și **12/2**. Practic, sistemul informatic de bord gestionează toate
23 comenzile și protecțiile locomotivei.

25 Sistemul informatic de bord **7** și traductorii **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,
27 interblocajele și protecțiile locomotivei și echipamentelor locomotivei printr-un software
dezvoltat special pentru această aplicație.

29 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
31 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, relele etc. O a doua rețea de comunicație CANopen este
33 realizată pentru comunicația dintre Sistemul Informatic de Bord - prin serverul acesteia, blocul
CPU 8xx-T - și cele 2 blocuri procesoare ale receptorului.

35 Noile echipamente și tehnologii configurate pentru această locomotivă și comunicația
CANopen între cele cinci unități cu microprocesor permit ca, împreună cu pachetele software
37 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
39 realizate numai pe această locomotivă asigură o deosebită siguranță și fiabilitate în exploa-
tare. De exemplu, aceasta este realizată atât prin soluțiile hard, calculatoarele, interblocaje
41 dublate prin soluții hardware și unele triplate și prin software, precum și prin comunicația
CANopen, care se bazează pe telegrame formate din trenuri de impulsuri codificate, pentru
43 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,
45 precum și starea corespunzătoare a echipamentelor.

RO 126845 B1

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, echipamentul pneumatic, cum ar fi robinetul mecanicului KD2, pentru frâna automată și robinetul frânei directe, supapele fluier și nisipar, și multitudinea de țevi aferente, montate la fiecare dintre 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 cabină 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.	1 3 5 7 9 11
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 dintre responsabilități și, totodată, îmbunătățește siguranța și fiabilitatea în exploatare.	13
Instalația de frânare a locomotivei, conform invenției, cuprinde un sistem de frână electropneumatic 11 , alcătuit din următoarele echipamente principale:	15
- un echipament de comandă frână automată, tip RHZE3-4, 11/1 , comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24 Vcc;	17
- un echipament de comandă frână directă locomotivă, tip RDBCUI, 11/2 , comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24 Vcc;	19
- un electroventil cu comandă negativă, pentru frâna de urgență/avarie, 11/3 a trenului;	21
- două electroventile duble tip GV21-1, pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei, 11/4 ;	23
- un electroventil și un sistem de reducere a presiunii pentru comanda frânei fine, de precizie a locomotivei;	25
- sistemul de frână electropneumatic 11 este comandat selectiv printr-un software realizat special și este necesar pentru realizarea sigură și optimizată a protecției antiblocaj pe fiecare boghiu.	27
Prin aplicarea invenției, se reconfigurează și se armonizează schema electrică, în acord cu noile cerințe, noile echipamente și noile soluții.	29
Schema electrică a locomotivei a fost complet și principial reproiectată, astfel încât să asigure toate interblocajele necesare, precum și fiabilitatea, siguranța și eficiența necesară funcționării locomotivelor și normativelor tehnice de siguranță pentru material rulant.	31 33
De asemenea, prin realizarea comenzilor și a protecțiilor prin soluția nouă, se obține corelarea comenzilor locale/de la distanță, cu noile echipamente concepute și, respectiv, cu un pachet software dezvoltat special pentru această aplicație industrială, pentru a asigura controlul și siguranța de ansamblu.	35 37
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.	39 41 43
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.	45 47

RO 126845 B1

1 Reproiectarea amenajării cabinei de comandă, pentru a se asigura amplasarea noilor
echipamente, în condiții de funcționare optimă, ergonomică și de design, are loc, după cum
3 urmează:

5 - în cabină, a fost amplasat un dulap de comandă, care cuprinde noile echipamente
pentru telecomandă. Dulapul de telecomandă este proiectat și executat special, pentru a se
7 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
9 vizibilitatea mecanicului în timpul comenzii locomotivei, de la oricare dintre pupitrele de
comandă. Echipamentele din dulap au fost astfel amplasate, încât ledurile noilor echipamente
11 moderne și a celor 20 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
13 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
15 echipamente de comandă a frânei directe și a celor două controlere de comandă electro-
pneumatice, echipamente foarte mari, cu o greutate totală de peste 300 kg și conectate printr-
17 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
19 pentru a avea o linie modernă și ergonomică, spațiul de amplasare și de acționare al meca-
nicului (care era înghesuit între echipamentele de frână și țevile aferente de pe peretele later-
21 ral dreapta și controlerul de circa 50x50cm, în stânga) nu mai are acum niciun fel de îngră-
dire, iar zona de deplasare în cabină este mult mai mare și fără obstacole.

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

25 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
27 combinatelor siderurgice și chimice, în silozuri, la exploatări de zăcăminte, triaje, contribuind
la eficientizarea activității, protejarea echipamentelor și mediului, dar în mod special, la
creșterea gradului de siguranță și securitate al angajaților.

29 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
31 locomotive, precum și multitudinea interdependențelor funcționale dintre componente, s-au
parcurs mai multe etape:

33 - definirea conceptului de locomotivă LDH 1250 CP telecomandată: ce funcții va trebui
să realizeze, în ce fel și prin ce soluții. Caracteristica exploatării unei locomotive telecoman-
35 date 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 tele-
37 comandă radio următoarele comenzi: pornire-oprire-accelerare motor diesel, cuplare-decu-
plare transmisie hidraulică, pornire tren în regim de mers în pantă, sens de mers (înainte/
39 înapoi), frânare-defrânare locomotivă, frânare-defrânare tren, frânare fină locomotivă, frână
rapidă, frână de urgență, alimentare aer, frânare locomotivă/tren, fluier, cuple automate
41 față/spate, protecție om mort, protecție înclinare operator, protecție lipsă acționări etc.;

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

45 - 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:

RO 126845 B1

- echipament de comandă locală clasic - locomotiva veche 1 ;	1
- antenă 2 , tip TH-ZB/AN-T-07-TL, 430 MHz;	
- bloc selectare comandă 3	3
- echipament comandă locală - locomotivă nouă 4 , alcătuit din următoarele echipamente principale:	5
- traductori A, B, C, D ;	
- controlere cu manșă F, G ;	7
- transmițător, tip portabil TH-EC/LO, 5 ;	
- receptor radio, tip TH-EC/LO-E-R01-4HCAN-8Z9S, rack 19", cu procesoare 6, a și	9
b ;	
- sistem informatic de bord 7 , având componente 7.1÷7.10 ;	11
- regulator electropneumatic 1 MPa, 4...20 mA/0...10 V, 24 Vcc, E ;	
- motor diesel 8 ;	13
- transmisie hidraulică 9 ;	
- inversor 10 ;	15
- sistem de frână electropneumatic 11 , alcătuit din următoarele echipamente principale:	17
- un echipament de comandă frână automată, tip RHZE3-4, comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, 24 Vcc;	19
- un echipament de comandă frână directă locomotivă, tip RDBCU1, comandat printr-un sistem de combinații a 2 ventile electropneumatice, 24 Vcc;	21
- 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;	23
- antipatinaj, antiblocaj 12 ;	25
- fluier 13 ;	
- nisipare 14 ;	27
- cuple automate 15 .	29

RO 126845 B1

1

Revendicări

3

1. Sistem integrat pe locomotive diesel hidraulice, de tip LDH 1250 CP, pentru funcționare prin telecomandă radio, ce constă într-un echipament automatizat, prevăzut cu niște traductori (A, B, C, D) montați pe toate componentele motorii, esențiale, ale locomotivei, care sunt comandați de un sistem informatic de bord (7), acționat prin niște mijloace la distanță, ce receptează semnalele de la un transmițător, printr-o antenă amplasată pe cabina de conducere a locomotivei și printr-un tablou de comandă ce lucrează într-o rețea de comunicație CANopen, **caracterizat prin aceea că** antena (2) se află în legătură, prin unde radio, cu un transmițător (5) de tip portabil, prevăzut cu un joystick cu o singură axă, cu funcții multiple și care transmite semnale la bordul locomotivei, ce este echipată cu un receptor radio (6), 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 telecomandă, 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 al comenzilor și de redundanță, comunicarea între blocul receptor radio (6) și sistemul informatic de bord (7) fiind realizată prin rețeaua de comunicație CANopen, amintită, iar sistemul informatic de bord (7) cuprinde niște unități cu microprocesor, între care un modul cu rol de master și alte module, ce lucrează, de asemenea, în rețeaua de comunicație CANopen, și cu blocul receptor (6) și modulele microprocesoare prelucrează informațiile printr-un software specific, ce transmite semnalele la echipamentele motorii ale locomotivei, prevăzute cu traductori (A, B, C, D), și anume, la motorul diesel (8), la echipamentul de frânare (11), la transmisia hidraulică (9), la blocurile antipatinaj, la antiblocajul boghiu (12/1 și 12/2), la inversor (10), la blocurile de nisipare (14/1 și 14/2), la fluieri (13/1 și 13/2) și la cuplele automate (15/1 și 15/2), iar printr-un bloc de selectare a comenzilor (3), se poate alege comanda pentru echipamentele locale și, în această situație, comanda către sistemul informatic de bord (7) se realizează printr-un panou de comandă locală, prevăzut cu două controlere cu manșă (F, G), ce transmit comenzile, prin circuite electrice, la sistemul informatic de bord (7), iar blocul de selectare (3) are posibilitatea de a face legătura cu un echipament de comandă locală sau de comandă de la distanță, prin intermediul sistemului informatic, la echipamentele locomotivei.

33

2. Sistem integrat pe locomotive diesel hidraulice LDH 1250 CP, pentru funcționare prin telecomandă radio, conform revendicării 1, **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 (11/1), comandat printr-un sistem de combinații a cinci ventile electropneumatice, un echipament de comandă frână directă pentru locomotivă (11/2), comandat printr-un sistem de combinații a două ventile electropneumatice, un electroventil cu comandă negativă, pentru frâna de urgență/avarie a trenului (11/3) și niște electroventile duble, pentru comandă selectivă a blocării, descărcării și încărcării frânei (11/4), pentru protecția antiblocaj, precum și un electroventil și un reductor prin care se poate comanda o frânare fină a locomotivei.

43

(51) Int.Cl.

B61L 3/12 (2006.01),
B61L 23/00 (2006.01),
B61L 27/04 (2006.01),
H04L 29/08 (2006.01)

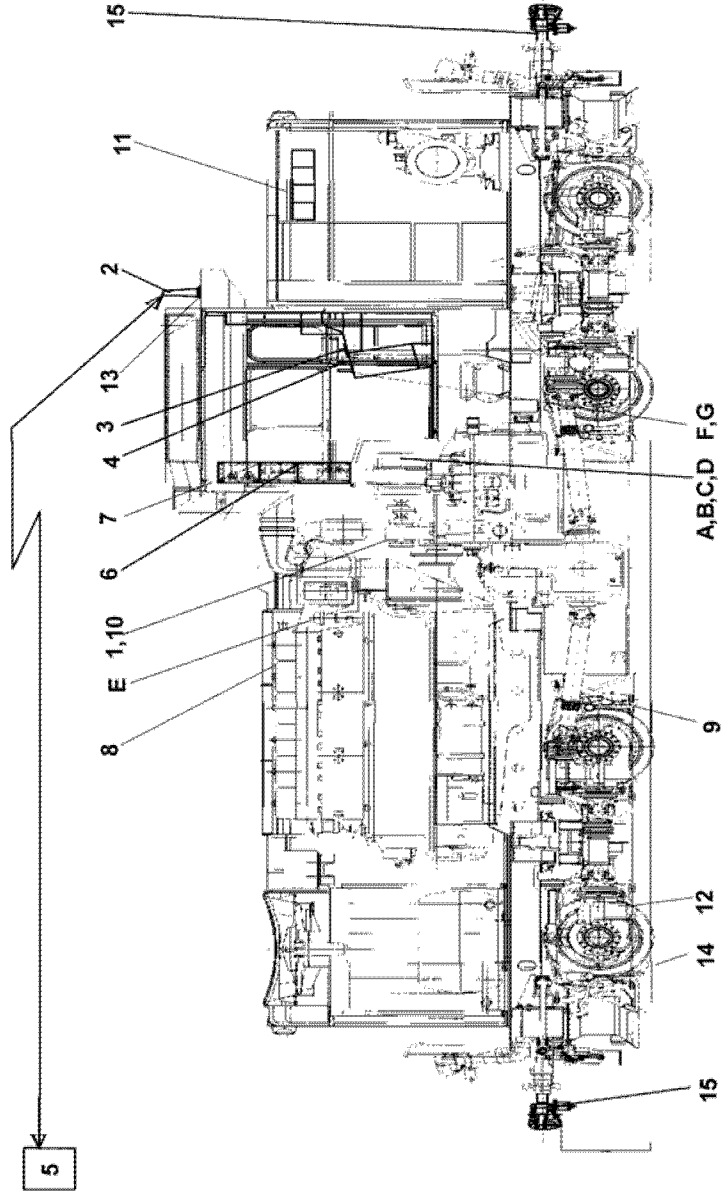


Fig. 1

(51) Int.Cl.

B61L 3/12 (2006.01),

B61L 23/00 (2006.01),

B61L 27/04 (2006.01),

H04L 29/08 (2006.01)

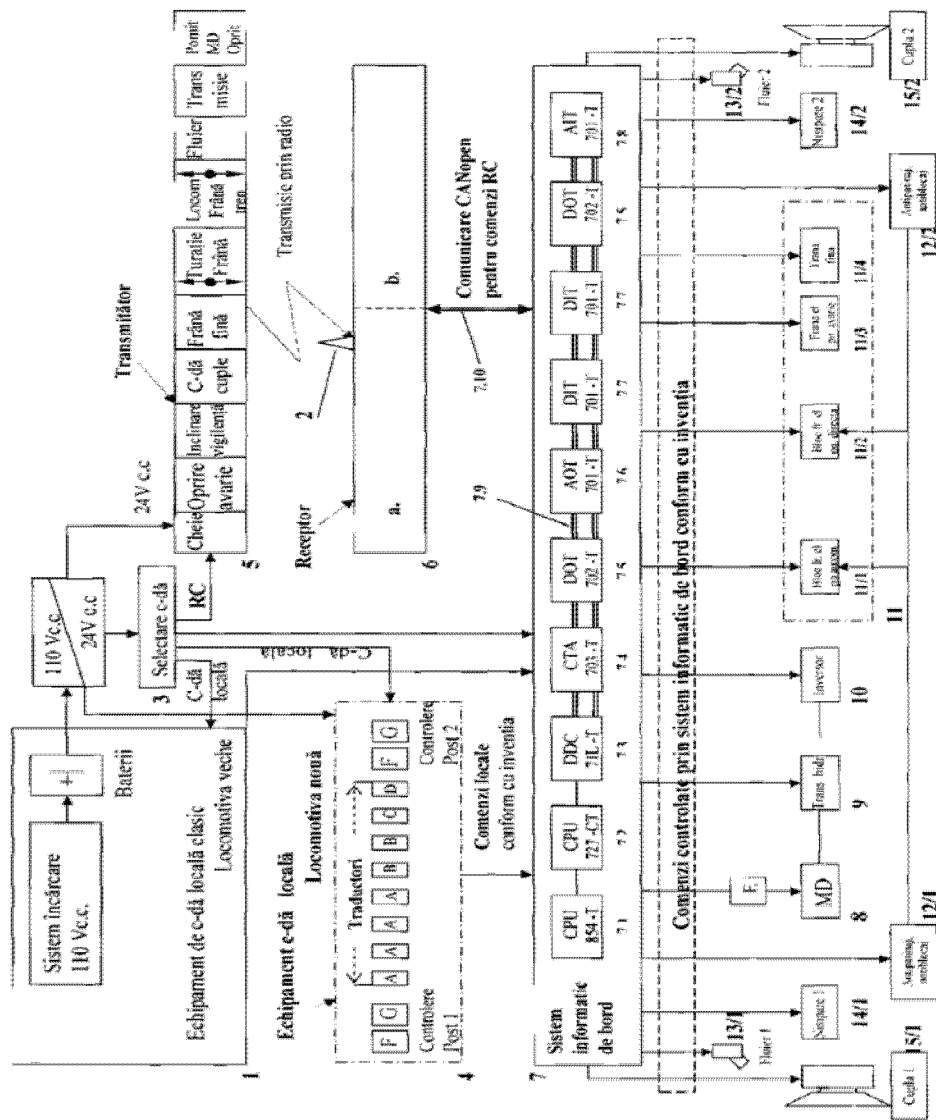


Fig. 2

