



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00721

(22) Data de depozit: 11/10/2016

(41) Data publicării cererii:
30/03/2017 BOPI nr. 3/2017

(71) Solicitant:
• ROMÂNIA EUROEST S.A.,
STR. JUSTIȚIEI NR. 20, CONSTANȚA, CT,
RO

(72) Inventatori:
• DANILA STELIAN, STR. MORII NR. 31A,
SAT CUMPĂNA, COMUNA CUMPĂNA, CT,
RO;
• CIRNU TONY-AURELIAN,
ALEEA VIOLETELOR NR. 5, BL. L12, SC. A,
ET. 4, AP. 17, CONSTANȚA, CT, RO;
• ANTON IONEL-SORIN,
BD. INDEPENDENȚEI NR. 57, BL. 45,
SC. A, AP. 3, MEDGIDIA, CT, RO;
• STOLEA ILIE, STR. SALCĂMULUI NR. 20,
SAT VIROAGA, CONSTANȚA, CT, RO;
• ZAMFIR TACHE, STR. DRUMUL VIILOR
NR. 22, BL. Y17, SC. 1, AP. 10, GALAȚI, GL,
RO;
• COMAN IONEL, SAT PISCU,
COMUNA PISCU, GL, RO;
• ZAMFIR ECATERINA,
STR. DRUMUL VIILOR NR. 22, BL. Y17,
SC. 1, AP. 10, GALAȚI, GL, RO;
• SCUTARU CONSTANTIN,
STR. STRUNGARILOR NR. 2, BL. K1, SC. 3,
ET. 4, AP. 59, GALAȚI, GL, RO;
• STRAINU CONSTANTIN,
STR. DEZROBIRII NR. 120, BL. IS4, SC. C,
AP. 38, CONSTANȚA, CT, RO;

• DICA CORNELIU, ALEEA SOLIDARITĂȚII
NR. 3, BL. K2, SC. B, ET. 1, AP. 27,
CONSTANȚA, CT, RO;
• GRAMA ȘTEFAN, STR. TRAIAN, NR. 34,
BL. B3, SC. A, AP. 37, CONSTANȚA, CT, RO;
• VASIOIU MIHAI, STR. DEZROBIRII
NR. 124, BL. IS2, SC. C, AP. 108,
CONSTANȚA, CT, RO;
• TUDORAN SAVA, BD. INDEPENDENȚEI,
NR. 85, BL. C2, SC. B, AP. 24, MEDGIDIA, CT,
RO;
• LUCA GEORGE-CRISTIAN,
BD. AL. LĂPUȘNEANU, NR. 62, BL. LE6,
SC. B, AP. 37, CONSTANȚA, CT, RO;
• BUTICA MAGDA IRINA,
ALEEA NARCISELOR NR. 1, BL. A3, SC. B,
AP. 49, CONSTANȚA, CT, RO;
• STRAINU SILVIU, BD. I. C. BRĂȚIANU,
NR. 26, ET. 3, AP. 27, CONSTANȚA, CT, RO;
• VRABIE CRISTINEL,
STR. VICTOR VILCOVICI NR. 1, BL. G13,
SC. 5, AP. 185, GALAȚI, GL, RO;
• STINGA IOAN,
STR. ALEXANDRU MORUZZI NR. 17,
GALAȚI, GL, RO;
• LEFTER TEODOR, STR. PODUL INALT
NR. 3, BL. K10A, SC. 2, AP. 23, GALAȚI, GL,
RO

(74) Mandatar:
INVENTA - AGENȚIE DE PROPRIETATE
INTELECTUALĂ S.R.L.,
BD. CORNELIU COPOȘU NR. 7, BL. 104,
SC. 2, AP. 31, SECTOR 3, BUCUREȘTI

(54) LOCOMOTIVĂ ELECTRICĂ CU ACUMULATORI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o locomotivă electrică cu acumulatori, cu acționare electrică, utilizată ca mijloc de transport feroviar și destinată serviciului greu sau ușor de manevră în stații/triaje, și serviciului de tracțiune a trenurilor de persoane și de marfă, în special pe liniile secundare și pentru utilizări industriale de manevră în aplicații industriale, serviciu în porturi și altele asemenea. Locomotiva conform invenției este constituită dintr-un motor electric asincron (1) de tracțiune, care transmite mișcarea prin intermediul unui reductor (2) la niște arbori cardanici (4) de antrenare, care intră în ataturile de osie duble (5), legăturile dintre osiile de pe același boghiu fiind realizate prin niște axe cardanice (6), care cuplează ataturile de osie duble (5) cu ataturile de osie simple (7) ale osiilor de la extremitățile locomotivei, sursa de energie putând fi un bloc de baterii acumulatori Li-Ion (8), protejat de un sistem (9) de monitorizare a rezistenței de izolație și supravegheat de un sistem (B) de management al bateriilor, prevăzut cu un calculator, în cadrul pack-ului, acumulatorii (14)

fiind înseriați, pe fiecare acumulator fiind montat un modul electronic (15) care furnizează informațiile primare pentru sistemul (B) de management al bateriilor, informațiile fiind concentrate și prelucrate primar de un circuit (16) electronic la nivelul fiecărui pack, înainte de a fi transmise printr-o magistrală (CAN) către sistemul (B) de management al bateriilor.

Revendicări: 2
Figuri: 5

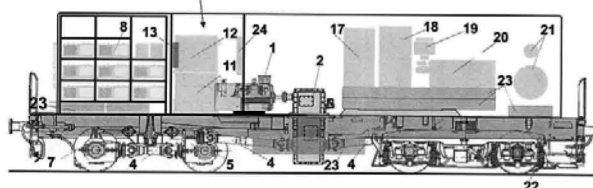
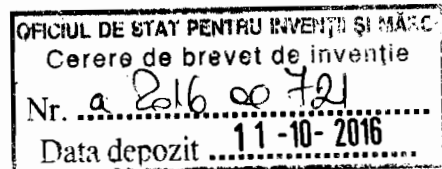


Fig. 5

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).



LOCOMOTIVA ELECTRICA CU ACUMULATORI



precizarea domeniului tehnic la care se refera inventia

Inventia se refera la o locomotiva electrica cu acumulatori, adaptata dintr-o locomotiva diesel hidraulica de 1250 CP, cu actionare electrica, fiind utilizata ca un mijloc de transport feroviar si destinata serviciului greu sau usor de manevra in statii / triaje si serviciului de tractiune a trenurilor de persoane si de marfa, in special pe liniile secundare si pentru utilizari industriale de manevra in aplicatii industriale, serviciu in porturi si alte asemenea.

Transportul feroviar este un domeniu tehnic deosebit de complex. Pentru efectuarea transportului feroviar au fost concepute si realizate vehicule speciale si o infrastructură specială în conditii tehnice speciale. În domeniul transportului feroviar o ramură bine definită este reprezentată de activitatea de manevră feroviară. Pentru această activitate au fost create vehicule feroviare de tractiune (locomotive) adaptate conditiilor de manevră.

În activitatea de transport feroviar efectuarea manevrei feroviare constituie cea mai puțin rentabilă activitate din punct de vedere financiar. Costurile de exploatare a locomotivelor în activitatea de manevră feroviară sunt ridicate în raport cu eficiența activității și chiar enorme în cazul locomotivelor din vechea generație, iar emisia de noxe este foarte mare.

Regimul de manevră este un regim de functionare al locomotivei în care cea mai mare parte a regimului de functionare al motorului Diesel (70%) este de putere redusă sau chiar "în gol". Acest regim de functionare al motorului Diesel determină creșterea consumului de combustibil si, în special, accelerarea uzurilor interne ale acestuia. Această problemă persistă si la locomotivele remotorizate, chiar dacă au motoare Diesel mai performante, cu consumuri mai mici.

Pentru activitatea de manevră din România se folosesc în principal locomotivele Diesel hidraulice de 450/700/1250 CP.

Inventia are un caracter complex si multidisciplinar prin abordări din domeniile: material rulant, actionări electrice, automatizări, actionări pneumatice, calculatoare industriale (hardware & software), inginerie mecanică, servicii de manevră a materialului rulant, normative de securitate si siguranță feroviară si alte prevederi legislative.

prezentarea stadiului tehnicii

Se cunosc locomotive LDH inzestrate cu un motor diesel, (US2013152815 "Hybrid Electric Locomotive) la care energia mecanica produsa fiind transformata in turbo-transmisie hidraulica. Elementele utilizate sunt doua convertizoare de cuplu de ex. de tip Fottinger. Turbotransmisia hidraulica actioneaza ca o cutie de viteza cu o infinitate de trepte. Aceasta preia 80% din puterea nominala a motorului diesel, restul fiind consumat de serviciile auxiliare si pierderile de putere.

Cuplul de iesire este preluat de reductorul inversor care il transmite prin axele cardanice la atacurile de osie, avand sensul si turatiile corespunzatoare. Reductorul inversor cuprinde o transmisie mecanica cu doua trepte (regimuri de mers) si cu inversarea sensului de mers. Pornirea motorului diesel se face cu un dynastarter de 32 kW (dinam de 24 kW), alimentat cu o tensiune de 96 V, asigurata de un set de baterii de acumuloare (8 baterii a 12 V si 320 Ah).

Regimul de manevra este un regim de functionare al locomotivei in care cea mai mare parte a regimului de functionare al motorului Diesel (70%) este de putere redusa sau chiar "in gol". Acest regim de functionare al motorului Diesel determina cresterea consumului de combustibil si, in special, accelerarea uzurilor interne ale acestuia. Aceasta problema persista si se manifesta si la locomotivele remotorizate.

Aceste locomotive prezinta mai multe dezavantaje :

- consumuri mari de combustibil si ulei;
- costuri de mentenanta foarte mari;
- dificultati referitoare la procurarea pieselor de schimb si costuri considerabile de inlocuire a acestora;
- poluare;
- fiabilitate inferioara;
- dificultati in asigurarea prelungirii duratei de viata.

Pe plan international există o preocupare susținută pentru implementarea acționării hibride în transportul feroviar. Pentru activitatea de manevră, a fost lansat și este în expansiune conceptul de locomotivă hibrid. Pe plan mondial au fost realizate o serie de proiecte după cum urmează:

Tip locomotivă	Greutate (t)	Formula osiilor	Sistem hibrid	Putere motor Diesel	Putere totală	Tip baterii	Țara
Toshiba HD 300	60	Bo - Bo	paralel	205 kW	500 kW	Li-Ion	Japonia
TEM9H Sinara Hybrid	90	Bo - Bo	Nespecificat	639 kW	895 kW	Li-Ion	Rusia
Railpower GG20B	130	Bo - Bo	serie	216 kW	1490 kW	Li-Ion	Canada
GE Evolution Hybrid	207	Co - Co	paralel		3280 kW	Sodiu metal clorură	SUA
Alstom BR 203H	80	Bo - Bo	paralel	200 kW	550 kW	Ni-Cd	Germania
Rada 718.5	64	Bo - Bo	paralel	189 kW	510 kW	Ni-Cd	Cehia
Raba Mk 48 Hybrid	17,6	Bo - Bo	paralel	204 kW	368 kW	Li-Ion	Ungaria

prezentarea problemei tehnice pe care solicitantul si-a propus sa o rezolve inventia

Problema tehnica pe care solicitantul si-a propus sa o rezolve inventia este realizarea unei locomotive care sa poata fi utilizata ca o platforma tehnica flexibila si fiabila pentru realizarea de:

-locomotive electrice cu acumulatori - LEA; - destinate operarii pe linii industriale, triaje, depouri si gari cu activitate de manevra care permite o pauza zilnica de cca. 3 ore pentru incarcarea acumulatorilor,

sau

- intr-o alta varianta a unei locomotive electrice hibride - LH , destinata operarii pe linii industriale, triaje, depouri si gari cu activitate de manevra sustinuta (intensa) fara posibilitatea de incarcare a acumulatorilor de la surse exterioare;

Problema tehnică abordată în cadrul inventiei este realizarea unei locomotive cu sisteme de propulsie hibrid sau numai electric care să îmbunătățească performantele de operare si să poată efectua operatiuni de manevră pe liniile industriale, triaje, depouri sau gări cu activitate de manevră sustinută (intensă) cu sau fără posibilitatea încărcării acumulatorilor de la o sursă exterioară.

Performantele de operare ale locomotivelor Diesel hidraulice sunt afectate în mod decisiv si predominant de costurile de exploatare. Costurile de exploatare sunt generate de costurile cu energia (motorină) si de costurile de întreținere (revizii si reparatii).

Tehnologia utilizată la fabricarea principalelor echipamente ale locomotivei a rămas neschimbată de de 70 de ani implicând o periodicitate scurtă a întreținerii cu costuri corespunzătoare ridicate.

Regimul de manevră este un regim de funcționare al locomotivei în care cea mai mare parte a regimului de functionare al motorului Diesel (70%) este de putere redusă sau chiar "în gol". Este evident că cea mai mare parte a motorinei din rezervoare este consumată fără a produce nimic. În plus, acest regim de functionare este cel mai puțin favorabil din punct de vedere al consumului de combustibil pentru motorul Diesel care are practic cel mai mare consum specific.

Nu exista posibilitatea de adaptare si particularizare a locomotivei la utilizări, modificarea puterii disponibile conducând practic la reproiectarea locomotivei

Rezumând, costurile mari pentru exploatarea acestor locomotive sunt generate de:

- motoarele Diesel care echipează aceste locomotive care sunt vechi (40-60 ani) și au consumuri de combustibil si emisii de noxe mari.
- Cea mai mare parte din motorina consumată este consumată fără a produce nimic.
- regimul de funcționare al motorului Diesel nu asigură ungerea corespunzătoare a acestuia și generează uzura accentuată si prematură.

Prin transformarea locomotivelor Diesel hidraulice în locomotive hibrid schimbând sistemul de actionare, inventia îmbunătățește semnificativ performantele de operare astfel:

- este eliminat conceptul de „functionare în gol” deoarece în perioadele de asteptare locomotiva nu consumă energie inutil. Acest lucru este valabil chiar si în cazul

sistemului de acționare hibrid pentru că grupul electrogen functionază tot timpul la un regim de încărcare superior cu consumuri specifice minime, energia fiind utilizată fie pentru încărcarea acumulatorilor fie pentru tractiune.

- Utilizarea de echipamente cu tehnologie actuală reduce semnificativ periodicitatea întreinerii și crește corespunzător disponibilitatea locomotivei. Costurile de întreținere ale noilor echipamente sunt, în consecință, mult mai mici sau chiar sunt eliminate (sunt echipamente fără întreținere).
- construcția modulară a locomotivei hibrid permite adaptarea la aplicațiile potențialilor clienți cu costuri minime de proiectare asigurându-se un nivel ridicat de particularizare și adaptare pentru o utilizare optimă și foarte eficientă a energiei.

expunerea invenției, așa cum este revendicată

Invenția se poate implementa pe toate tipurile de locomotive Diesel hidraulice indiferent de fabricantul acestora și în funcție de aplicația unde va fi utilizată locomotiva adaptată pentru acționare electrică se poate materializa în trei variante constructive, și anume:

- robot de manevră (RM)
- locomotivă electrică cu acumulatori (LEA)
- locomotivă hibrid (LH).

Robotul de manevră este destinat aplicațiilor de manevră pe distanțe scurte (max. 200 m), locomotiva neavând surse de energie la bord și fiind alimentată permanent de la sursa exterioară prin intermediul unui cablu purtător. Locomotiva electrică cu acumulatori este destinată operațiilor de manevră în gări, depouri, triaje, linii industriale, tuneluri unde intervalul dintre operațiuni permite retragerea și cuplarea la o sursă exterioară pentru încărcarea acumulatorilor.

Locomotiva hibrid destinată operațiilor de manevră în gări, depouri, triaje, linii industriale, tuneluri unde intervalul dintre operațiuni nu permite întotdeauna retragerea și cuplarea la o sursă exterioară pentru încărcarea acumulatorilor, aceștia putând fi încărcati de grupul Diesel electrogen montat la bord.

Pregătirea locomotivei suport pentru adaptarea la acționare electrică presupune demontarea completă a tuturor echipamentelor de pe șasiul locomotivei (motor Diesel, transmisie hidraulică și reductor inversor, instalația de răcire a motorului Diesel, instalația de combustibil, instalația hidrostatică, instalație pneumatică, servicii auxiliare), efectuarea lucrărilor de adaptare pentru noile echipamente, sablarea și vopsirea. Boghiurile complet echipate sunt supuse unui proces de reparație pentru a elimina uzurile și a asigura funcționarea și disponibilitatea acestora până la următoarea reparație.

Șasiul este balastat cu diferența de greutate dintre vechile și noile echipamente astfel încât să fie asigurată o greutate aderentă a locomotivei echivalentă cu greutatea vechii locomotive Diesel hidraulice complet alimentată.

În funcție de varianta constructivă, pe șasiul astfel pregătit se montează placa pe care sunt amplasate motorul de tractiune cuplat cu reductorul nou construit, rastelul cu acumulatorii Li-Ion, convertorul de tractiune, sursa pentru serviciile auxiliare, sistemul de producere a

aerului comprimat, echipamentul de frână, rezervoarele de aer, sistemul de management al acumulatorilor Li-Ion, calculatorul de tractiune-frânare, priza pentru cuplarea la sursa exterioară de energie, grupul Diesel electrogen și echipamentul de telecomandă.

Acumulatorii Li-Ion sunt grupați în pack-uri, conectați în serie, iar pack-urile la rândul lor sunt conectate în serie asigurându-se tensiunea necesară acționării motorului de tractiune prin intermediul convertorului de tractiune.

Sistemul de management al acumulatorilor Li-Ion supraveghează, în principal, starea de încărcare, temperatura și echilibrarea stării de încărcare pornind de la fiecare acumulator în parte, fiecare pack în parte și ajungând la tot blocul de acumulatori.

Calculatorul de tractiune asigură comanda convertorului de tractiune care în regim de tractiune alimentează motorul de tractiune, în regim de frânare electrică recuperează și întoarce în acumulatorii Li-Ion energia debitată de motorul de tractiune, iar pe perioada cuplării la sursa exterioară de energie sau de funcționare a grupului Diesel electrogen încarcă în mod controlat acumulatorii Li-Ion. De asemenea, calculatorul de tractiune porneste automat grupul Diesel electrogen atunci când starea de încărcare a acumulatorilor scade sub o valoare prescrisă.

Echipamentul de telecomandă asigură manipularea locomotivei de la distanță. Este compus dintr-un emițător care transmite prin semnal radio comenzile de deplasare sau de frânare către un receptor montat pe locomotivă. Receptorul este în permanentă comunicare cu calculatorul de tractiune și cu echipamentul de frânare.

În regim de tractiune motorul de tractiune poate fi alimentat prin intermediul convertorului de tractiune din acumulatorii Li-Ion, de la grupul Diesel electrogen sau din ambele în regimuri grele de tractiune. În perioadele de staționare între deplasări energia consumată din acumulatori este limitată la necesarul pentru funcționarea serviciilor auxiliare, cel mai ridicat consum fiind înregistrat pe scurta perioadă de funcționare a electrocompresorului.

La scăderea stării de încărcare a acumulatorilor Li-Ion sub un prag prestabilit personalul care deservește locomotiva este avertizat să deplaseze locomotiva în punctul în care se află sursa exterioară de energie. În cazul locomotivei hibrid, atunci când operațiunile de manevră nu pot fi întrerupte, tractiunea și încărcarea acumulatorilor este asigurată prin pornirea grupului Diesel electrogen. Cuplarea la sursa exterioară de energie se poate face prin intermediul unei prize de la un cofret sau prin intermediul unui sistem de captatori electrici într-o zonă destinată încărcării.

La locomotiva electrică cu acumulatori, după conectarea la sursa exterioară de energie circuitul principal se reconfigurează prin deconectarea legăturii dintre înfășurările statorice ale motorului de tractiune care sunt utilizate ca inductante în circuitul de încărcare a acumulatorilor.

prezentarea avantajelor invenției

- reducerea consumurilor specifice prin eliminarea consumurilor de motorină și lubrifianți ,
- fiabilitate superioară și flexibilitate operațională ;
- reducerea erorilor umane prin includerea opțiunii de telecomandare;
- consecințe benefice asupra mediului și asigurarea la nivel superior a protecției acestuia
- emisii de gaze și fum reduse la zero
- prelungirea duratei de viață a locomotivei;
- asigurarea la nivel superior a cerințelor privind sănătatea și securitatea personalului imprimând calitate net superioară procesului tehnologic;
- integrarea fiabilă în baza compatibilității tehnice cu alte vehicule feroviare, în cadrul convoaielor de manevră și a altor instalații fixe din componentele infrastructurii feroviare.

Comparativ cu realizările pe plan internațional, unde proiectele similare de locomotive hibrid care utilizează baterii Li-Ion sunt dezvoltate pe locomotive Diesel electrice cu formula osiilor Bo – Bo (acționare individuală a fiecărei osii) sau sunt construcție complet nouă, invenția se materializează prin cea mai competitivă locomotivă hibrid rezultată din transformarea unei locomotive Diesel hidraulice de generație veche cu formula osiilor B' – B' (acționare cu toate osiile cuplate mecanic între ele) utilizând acumulatori Li-Ion.

Dintre toate proiectele dezvoltate doar locomotiva hibrid Toshiba HD 300 a fost realizată în cca. 30 de exemplare și locomotiva Alstom BR 203H a fost realizată în cca. 6 exemplare, restul proiectelor rămânând la stadiul de prototip experimental.

În România invenția a fost materializată prin realizarea până în prezent a 2 locomotive roboți de manevră și a 4 locomotive cu acumulatori urmând ca până la finalul anului 2017 să mai fie realizate încă cel puțin 4 locomotive cu acumulatori și 1 locomotivă hibrid.

Acest lucru confirmă abordarea corectă a problemei tehnice pe care o rezolvă invenția și faptul că îmbunătățește semnificativ performanțele de operare ale locomotivelor de manevră.

Aspectele care diferențiază invenția de celelalte proiecte dezvoltate în domeniu pe plan internațional sunt:

- transformarea unei locomotive Diesel hidraulice în locomotivă hibrid schimbând sistemul de acționare dar păstrând formula de acționare a osiilor;
- folosirea bateriilor Li-Ion care sunt vârful tehnologic în domeniul bateriilor;
- nivelul ridicat de particularizare și adaptare la aplicațiile potențialilor clienți prin proiectare și construcție modulară a locomotivei adaptată pentru acționare electrică;
- cel mai bun raport calitate - preț care asigură avantajul comparativ și competitiv pentru desfacerea produsului

Spre deosebire de celelalte proiecte dezvoltate în domeniu pe plan internațional, invenția pornește de la principiul că trecerea de la tracțiunea Diesel la locomotivele cu surse alternative de energie se poate realiza nu numai prin construirea de locomotive noi ci mai ales prin transformarea vechilor locomotive Diesel cu costuri acceptabile și mai ales atingând aceleași performanțe și avantaje ca și în cazul locomotivelor nou construite.

prezentarea, pe scurt, a figurilor din desene

- fig. 1, vedere in perspectiva a ansamblului motor electric asincron cuplat cu un reductor
- fig.2 Schema cinematica de actionare a osiilor de pe cele două boghiuri
- fig. 3 Schema electrică a locomotivei adaptată pentru actionare electrică
- fig. 4 Schema de configurare a unui pack de acumulatori Li-Ion
- fig. 5 schemă de ansamblu a locomotivei adaptată pentru acționare electrică în care este evidențiat modul de amplasare a echipamentelor

prezentarea in detaliu a cel puțin unui mod de realizare a inventiei revendicate

Locomotiva electrica conform inventiei este constituita din urmatoarele subansambluri principale :

Sistemul de actionare este constituit conform fig. 1 dintr-un ansamblu compus dintr-un motor electric asincron (1) cuplat cu un reductor (2) montate pe o placă metalică (3) care se fixează de șasiu.

Conform fig. 2 unde este prezentată schema cinematică de actionare a osiilor de pe cele două boghiuri miscarea se transmite de la motorul electric de tractiune (1), prin intermediul reductorului (2) la arborii cardanici de antrenare (3) ale celor două boghiuri care intră în atacurile de osie duble (4). Legătura între osiile de pe acelasi boghiu este realizată prin axele cardanice (5) care cuplează atacurile de osie duble cu atacurile de osie simple (6) ale osiilor de la extremitățile locomotivei.

Conform fig. 3 unde este prezentată schema electrică a locomotivei adaptată pentru actionare electrică, sursa de energie pentru tractiune este reprezentată de blocul de acumulatori Li-Ion (1) protejat de un sistem de monitorizare a rezistentei de izolatie (2) si este supravegheat de sistemul de management al bateriilor (3). Starea de încărcare a blocului de acumulatori este vizualizată de operator cu ajutorul indicatorului nivelului de încărcare (6). Din blocul de acumulatori Li-Ion se alimentează convertorul de tractiune (4) si sursa pentru serviciile auxiliare (5) care sunt comandate și supravegheate de calculatorul de tractiune si frânare (3).

Convertorul de tractiune 4 funcționează reversibil corespunzător următoarelor regimuri:

- în regim de tractiune alimentează motorul electric de tractiune (7) utilizând energia din blocul de acumulatori;
- în regim de frânare electrică preia energia de frânare prin intermediul motorului de tractiune si o transmite către blocul de acumulatori realizând încărcarea acestora pe perioada de frânare;
- în regimul de încărcare a blocului de acumulatori de la sursa exterioară (8) preia energia acesteia prin înfășurările motorului de tractiune, a căror conexiune este decuplată, si o dirijează către blocul de acumulatori.

Conform fig. 4 unde este prezentată modalitatea de configurare a unui pack de acumulatori Li-Ion pack-ul are o structură metalică (a) în care sunt amplasați acumulatorii Li-Ion 14. În cadrul pack-ului acumulatorii sunt înseriați și pe fiecare acumulator este montat un modul electronic 15 care furnizează informațiile primare pentru sistemul de management al bateriilor B. Aceste informații sunt concentrate și prelucrate primar de un circuit electronic 16 la nivelul fiecărui pack înainte să fie transmise printr-o magistrală CAN către sistemul central de management al bateriilor B.

În fig. 5 unde este prezentată schema de ansamblu a locomotivei adaptată pentru acționare electrică este evidențiat modul de amplasare a echipamentelor, după cum urmează:

- pack acumulatori Li-Ion, 8;
- compartiment convertoare statice, calculator de tracțiune și frânare, sistem de management al acumulatorilor și echipament de telecomandă, B;
- sursă servicii auxiliare, 12;
- convertor de tracțiune și frânare, 11;
- motor electric asincron de tracțiune, 1;
- reductor, 2;
- dulap contactori, 17;
- cofret automatizare, 18;
- bloc frână electropneumatică, 19;
- electrocompresor, 20;
- rezervoare de aer, 21;
- atac de osie simplu, 7;
- arbore cardanic, 4;
- atac de osie dublu, 5;
- nisipar, 22;
- elemente de balastare²³;
- echipament de telecomandă, 24;
- calculator de tracțiune și frânare și sistem de management al acumulatorilor, B

Fată de figurile explicative prezentate există mai multe variante constructive identificate până în prezent care se pot concretiza după cum urmează:

Varianta 1 : pot fi utilizate două motoare electrice de tracțiune și în acest caz reductorul va avea doi arbori de intrare. Vor fi utilizate, în mod corespunzător două convertoare de tracțiune și frânare.

Varianta 2 : capacitatea acumulatorilor poate fi crescută fie utilizând același număr de acumulatori cu capacitate mai mare, fie utilizând mai multe blocuri de acumulatori cu o anumită capacitate conectate în paralel.

Varianta 3-hibrid , când se montează un grup Diesel electrogen, convertorul sau, după caz, convertoarele de tracțiune acoperă doar regimurile de tracțiune și frânare electrică, încărcarea blocului de acumulatori de la sursa exterioară sau de la grupul Diesel electrogen făcându-se prin intermediul unui convertor separat.

Varianta 4 : energia necesară pentru tracțiune poate fi preluată în mod curent de la o sursă exterioară (rețea de alimentare în lungul căii de rulare) prin intermediul unui sistem de captatori, funcționarea pe baterii făcându-se doar în situația în care

tensiunea în rețeaua de alimentare dispare sau locomotiva este nevoită să iasă în afara ariei de acoperire a rețelei.

Varianta 5 : cu telecomandă, în care este obligatorie montarea unui sistem de frână electropneumatic iar locomotiva se poate configura în variantele cu sau fără cabină de conducere. Dacă beneficiarul nu solicită funcția de telecomandă, locomotiva se configurează obligatoriu cu cabină de conducere și poate fi menținută vechea instalație de frână a locomotivei Diesel hidraulice.

REVENDICARI

1. Locomotiva cu actionare electrica destinata serviciului de manevra in statii / triaje si serviciului de tractiune a trenurilor de persoane si de marfa, in special pe liniile secundare si pentru utilizari industriale de manevra, **caracterizata prin aceea ca** este constituita dintr-un motor electric asincron (1) de tractiune care transmite miscarea prin intermediul unui reductor (2) la niste arbori cardanici de antrenare (4) care intra in atacurile de osie duble (5) , legatura dintre osiile de pe acelasi boghiu fiind realizata prin niste axe cardanice (6) care cupleaza atacurile de osie duble (5) cu atacurile de osie simple (7) ale osiilor de la extremitatile locomotivei, sursa de energie poate fi un bloc de baterii acumulatori Li-Ion (8), protejat de un sistem de monitorizare a rezistentei de izolatie (9) si supravegheat de un sistem de management al bateriilor, (B) prevazut cu un un calculator , in cadrul pack-ului acumulatorii (14) fiind inseriati , pe fiecare acumulator fiind montat un modul electronic (15) care furnizează informatiile primare pentru sistemul de management al bateriilor (B), informatiile fiind concentrate si prelucrate primar de un circuit electronic (16) la nivelul fiecărui pack înainte să fie transmise printr-o magistrală (CAN) către sistemul central de management al bateriilor (B).

2. Locomotiva cu actionare electrica destinata serviciului de manevra in statii / triaje si serviciului de tractiune a trenurilor de persoane si de marfa, in special pe liniile secundare si pentru utilizari industriale de manevra, conform revendicarii 1, **caracterizata prin aceea ca** este prevazut un convertor de tractiune (11) care functionează reversibil corespunzător următoarelor regimuri:

- în regim de tractiune alimentează motorul electric de tractiune (7) utilizând energia din blocul de acumulatori;
- în regim de frânare electrică preia energia de frânare prin intermediul motorului de tractiune si o transmite către blocul de acumulatori realizând încărcarea acestora pe perioada de frânare;
- în regimul de încărcare a blocului de acumulatori de la sursa exterioară (8) preia energia acesteia prin înfășurările motorului de tractiune, a căror conexiune este decuplată, si o dirijează către blocul de acumulatori.

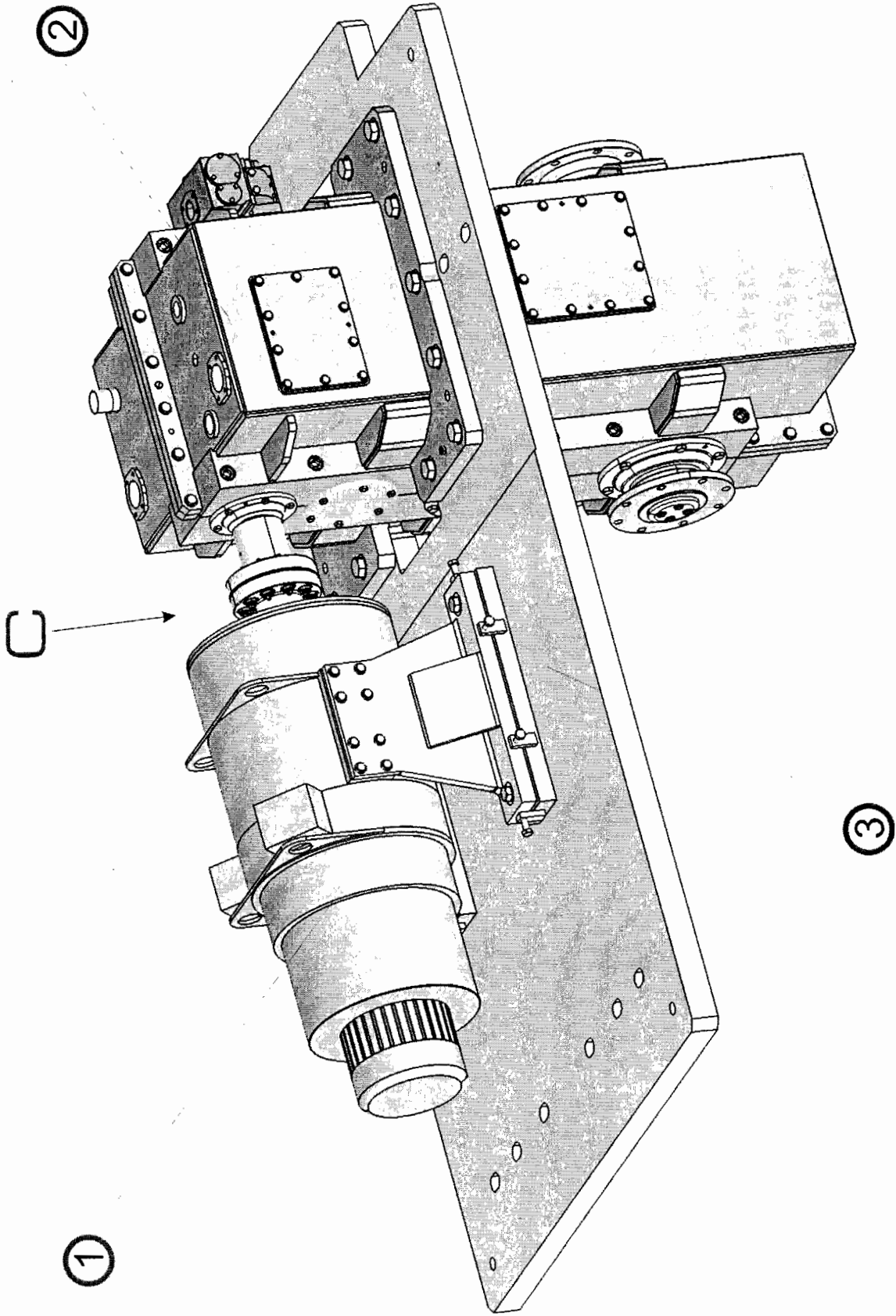


fig. 1

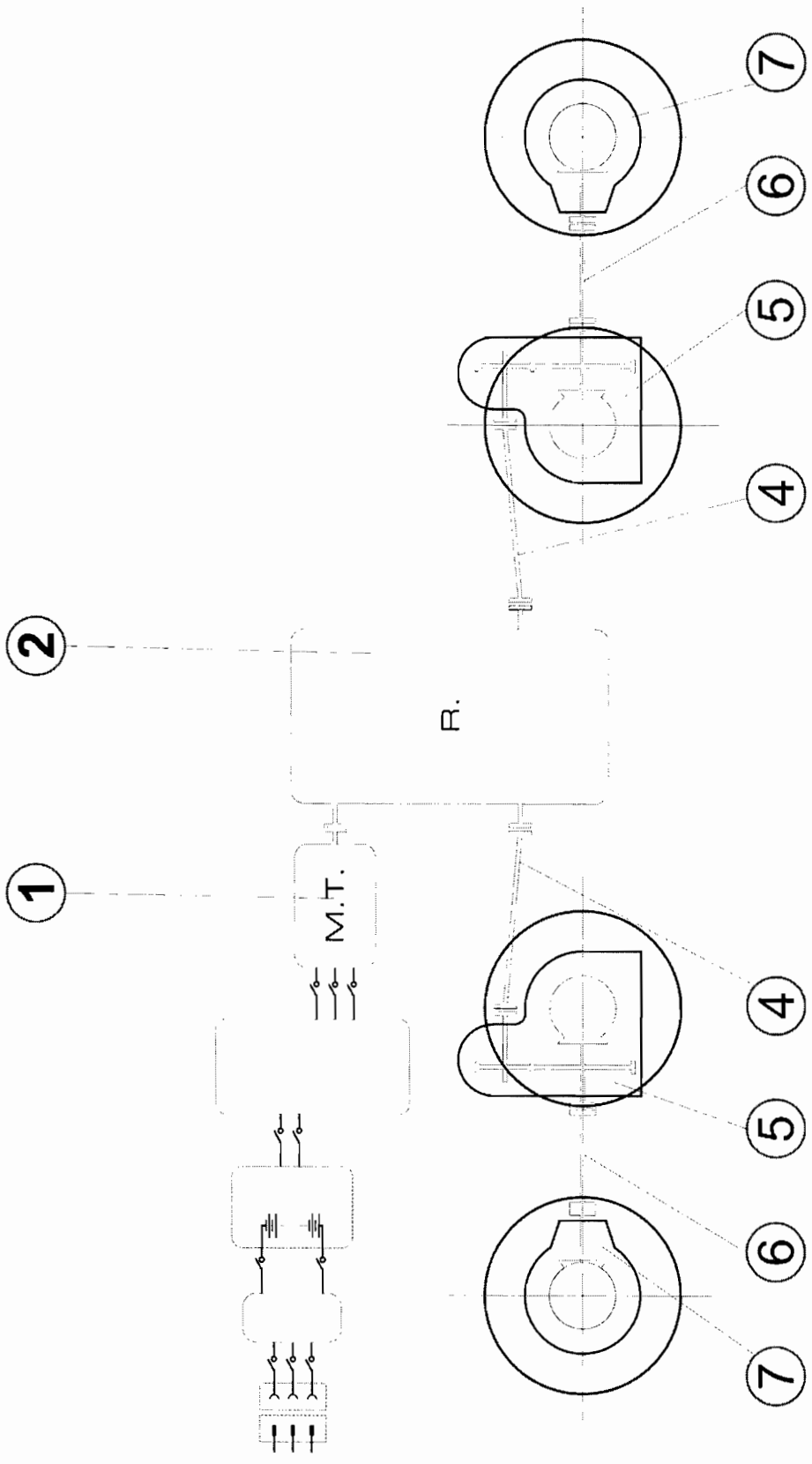


fig. 2

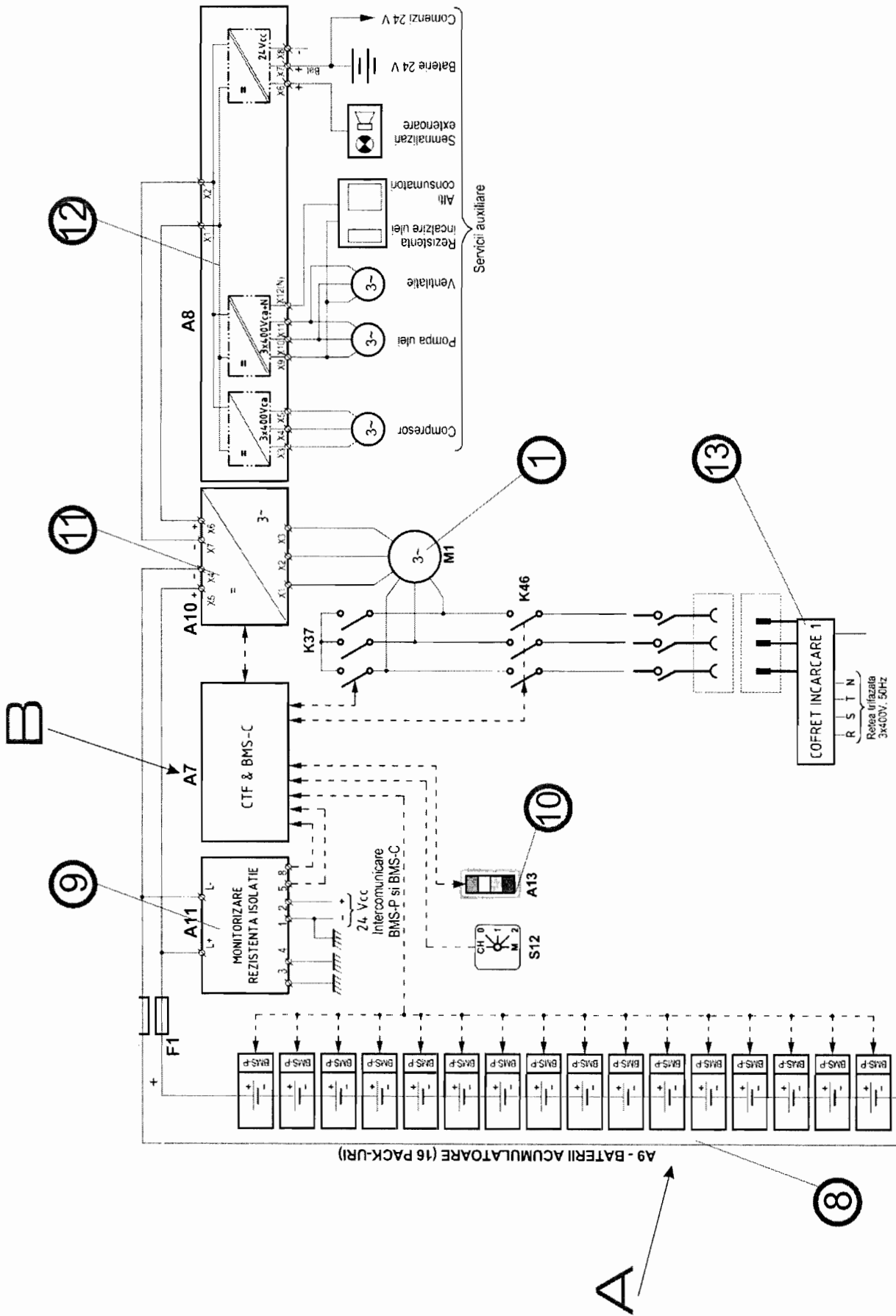


fig. 3

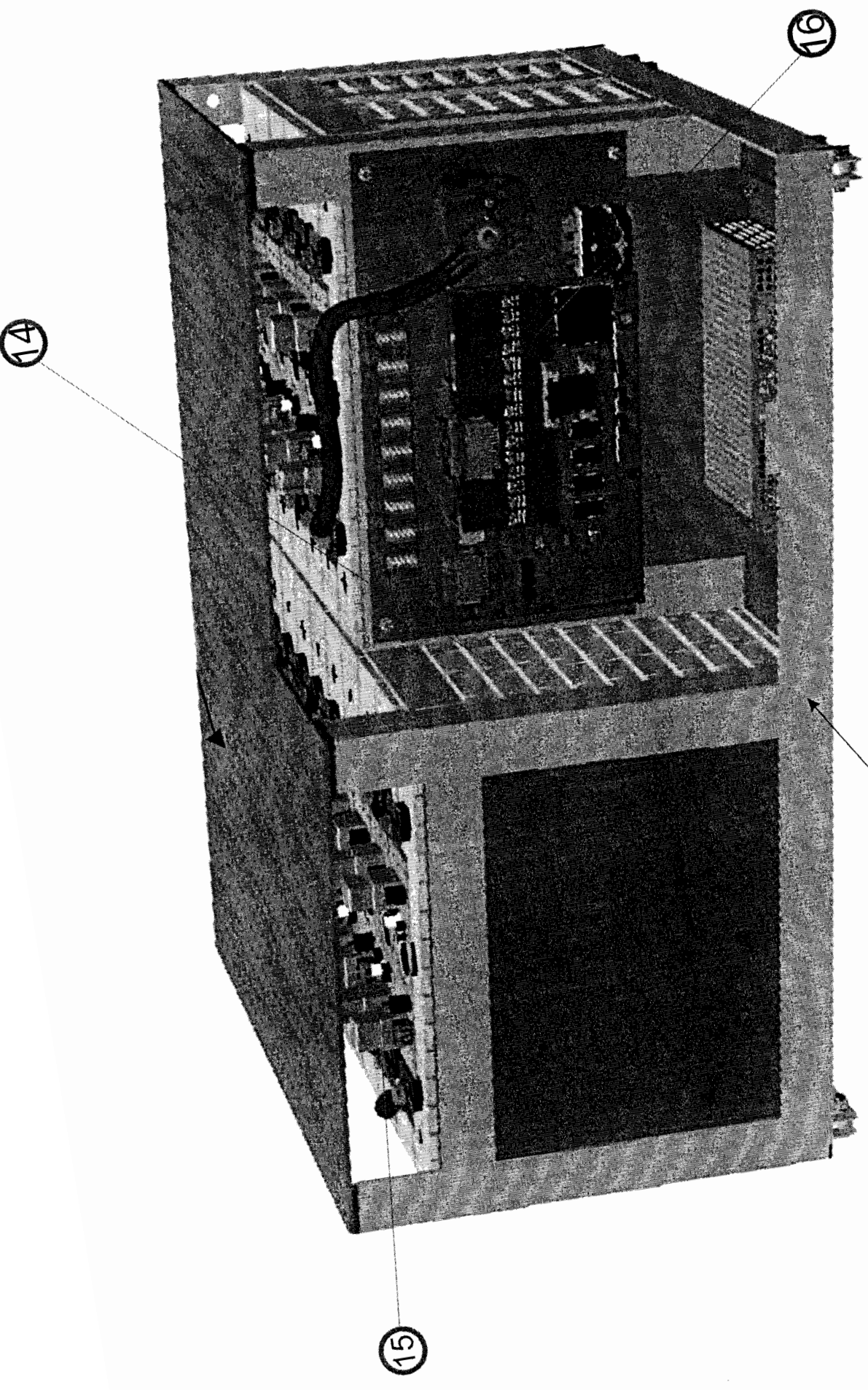


fig. 4
a

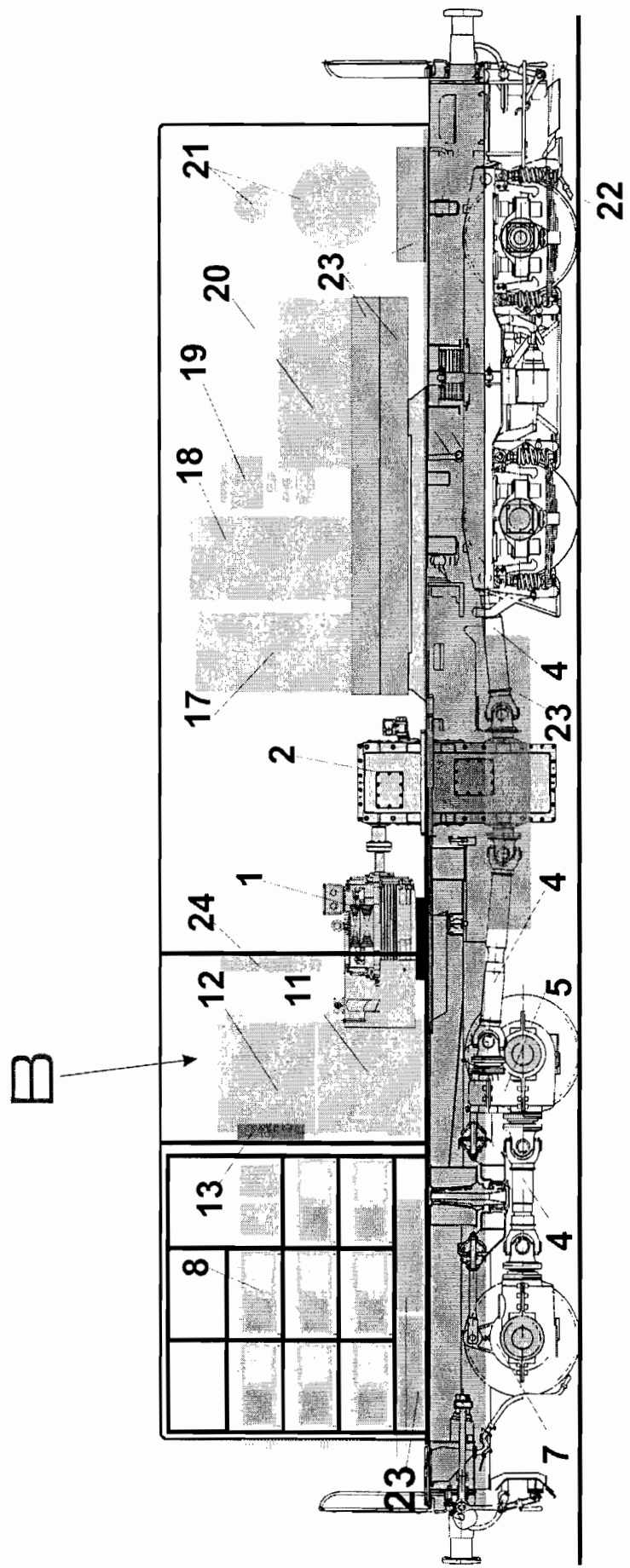


fig. 5