

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00185

(22) Data de depozit: 28.02.2013

(41) Data publicării cererii:
29.08.2014 BOPI nr. 8/2014

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000 -
FILIALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI
PENTRU, HIDRAULICĂ ȘI PNEUMATICĂ,
STR. CUȚITUL DE ARGINT NR.14,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CRISTESCU CORNELIU,
ȘOS. GIURGIULUI NR. 123, BL. 4B, SC. 3,
ET. 4, AP.96, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO;

• MATACHE GABRIELA,
STR. EMIL RACOVITĂ NR.31, BL.EM 2,
SC.B, ET.1, AP.28, BUCUREȘTI, B, RO;
• ALEXANDRESCU ȘTEFAN,
CALEA VITAN NR.227, BL.2A, AP.10,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• PAVEL IOAN,
STR. PROF. GHEORGHE COSTA FORU
NR. 34, COMUNA POPEȘTI LEORDENI, IF,
RO;
• ILIE IOANA, ȘOS.BERCENI NR.35,
BL.104, SC.1, ET.2, AP.5, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) **INSTALAȚIE DE RIDICARE-COBORÂRE DE ATELIER
ACȚIONATĂ DE MOTOR HIDRAULIC ROTATIV CU SISTEM
HIDRO-PNEUMATIC DE RECUPERARE A ENERGIEI
POTENȚIALE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație de ridicare-coborâre de atelier, acționată de motor hidraulic rotativ, cu sistem hidropneumatic de recuperare a energiei potențiale, care face ca energia potențială acumulată de masele/greutățile ridicate să poată fi captată și stocată în cursa de coborâre a acestora și apoi reutilizată în faza de ridicare a ciclului de lucru următor, în scopul eficiențării energetice a acționării hidraulice, fiind destinată domeniului mașinilor/ instalațiilor de ridicare și coborâre sarcini. Instalația conform invenției este alcătuită dintr-un sistem (SHP) hidraulic de presiune, care generează fluidul sub presiune necesar pentru acționarea unui al doilea sistem (SHMRID) hidromecanic de ridicare a sarcinii, iar pentru creșterea randamentului energetic, este prevăzută cu un al treilea sistem (SHREP) hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale, care se racordează hidraulic, prin înseriere/interpunere, între un sistem (SHP) și un sistem (SHMRID), și care realizează, în cursa de coborâre, captarea unei părți a energiei mecanice potențiale acumulate, conversia acesteia în energie hidrostatică, stocarea ei într-un acumulator (27) hidropneumatic, precum și reutilizarea, în faza de ridicare a ciclului de lucru următor, a energiei recuperate și stocate, fiind alcătuit dintr-un modul (MRRE) de recuperare-reutilizare a energiei, alcătuit dintr-un bloc hidraulic, pe care se montează niște aparate hidraulice necesare pentru recuperarea și reutilizarea energiei potențiale, și un cilindru (CHM) hidraulic, cu rol de multiplicator de presiune, și un

modul (MSEH) de stocare a energiei hidrostatice, alcătuit din două componente specifice care lucrează integrat, și anume, un acumulator (27) hidropneumatic, a cărui presiune poate fi citită la un manometru (M3), și un dispozitiv (28) de securitate, alcătuit dintr-un robinet (29) de închidere, un robinet (30) de descărcare la tanc și o supapă (31) de limitare a presiunii.

Revendicări: 6
Figuri: 4

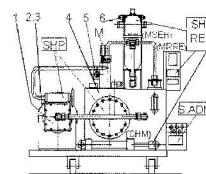


Fig. 1

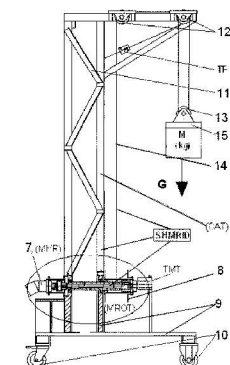
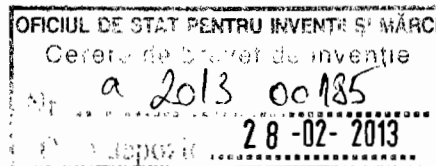


Fig. 2

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).





1. TITLUL INVENȚIEI:

„INSTALAȚIE DE RIDICARE-COBORÂRE DE ATELIER ACȚIONATĂ DE MOTOR HIDRAULIC ROTATIV CU SISTEM HIDRO-PNEUMATIC DE RECUPERARE A ENERGIEI POTENȚIALE”

DESCRIERE:

Invenția se referă la o *instalație de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale*, care face ca **energia potențială** acumulată de masele/ greutățile ridicate, să poată fi **captată și stocată** în cursa de coborâre a acestora și, apoi, **reutilizată** în faza de ridicare a ciclului de lucru următor, în **scopul eficientizării energetice** a acționării hidraulice.

2. **Domeniul de aplicare principal** al *instalației de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale* este reprezentat de **domeniul mașinilor/instalațiilor/mijloacelor de ridicare și coborâre sarcini/greutăți/mase**, și anume: macarale hidraulice, macarale girafă (www.uni-max.ro), macarale hidraulice cu braț articulată, transpaletă hidraulică, macarale electrohidraulice, de **domeniul macaralelor hidraulice și electrohidraulice de atelier**, precum și de **domeniul construcțiilor**: minimacarale pe șenile de cauciuc pentru construcții, macarale hidraulice pe șenile, excavatoare hidraulice, încărcătoare și buldozere etc. (www.gdmr.ro). **Soluția tehnică de recuperare** a energiei potențiale se poate aplica și la diverse alte **echipamente industriale** de ridicare, în mod special, la mijloacele de ridicare bazate pe o acționare hidraulică cu motoare hidraulice liniare sau rotative, cum sunt stivuitoarele și motostivuitoarele etc. **Soluția tehnică** de recuperare a energiei potențiale se poate implementa atât la echipamentele **nou proiectate**, cât și la **echipamentele clasice**, aflate în exploatare, **în perioada de reabilitare**, în **scopul eficientizării energetice** a acestor utilaje și echipamente.

3. În prezent, **sunt cunoscute asemenea instalații și echipamente** de ridicare-coborâre greutăți, unele cu soluții de acționare elementare, simpliste, **fără sisteme de recuperare a energiei**, (www.totaltrading.ro/macarale-hidraulice-de-atelier), (www.bizoo.ro/produse/macara-atelier/start-0/10), iar altele cu **soluții clasice** pentru creșterea eficienței acționării hidraulice bazate pe reglarea primară, secundară sau combinată, inclusiv cu componente servo-hidraulice, tip „Load sensing”, mai ales la macaralele și echipamentele mari, unde servosistemele hidraulice și electrohidraulice, bazate pe aparatură hidraulică proporțională scumpă, de genul servo-pompelor sau/și servomotoarelor, distribuitorilor proporționali și servovalvelor electrohidraulice, implică costuri foarte mari.. Aceste sisteme de eficientizare energetică sunt prezentate în cataloagele, prospectele și **site-urile** unor firme cu activități în domeniul componentelor și echipamentelor hidraulice de acționare (REXROTH, PARKER, EATON etc.).



Dezavantajele acestor instalații de ridicare-coborâre mecano-hidraulice sunt:

- predomină soluții simple, clasice, fără sisteme de ridicare a randamentelor acționării ;
- în general, nu este abordată **problema recuperării energiei**, care îmbunătățește substanțial randamentul energetic al acționării hidraulice al acestor echipamente;
- în alte cazuri, pentru eficientizarea energetică sunt folosite sisteme/dispozitive care necesită componente moderne, **scumpe**, care implică **costuri mari**;
- asemenea soluții tehnice moderne **necesită o construcție specială** a echipamentului de ridicare-coborâre cu acționare mecano-hidraulică, care se poate face **numai la proiectarea produsele noi** și, deci, **nu pot fi implementate în echipamentele existente**, în faza de **reabilitare** a acestora, deoarece ar fi necesare modificări/schimbări prea mari în structura echipamentului existent, care nu se justifică financiar;
- unele soluții de eficientizare au o structură complexă și, în consecință, o **fiabilitate redusă**;
- necesită o **senzorică și electronică complexă** și, nu în ultimul rând, o monitorizare atentă a funcționării, ceea ce **ridică costul exploatării**;
- soluțiile complexe necesită **personal cu calificare superioară** pentru întreținere și operare, și, de asemenea, pentru intervenții și reparații curente.

4. **Problema tehnică** pe care o rezolvă *instalația de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale*, **conform invenției**, este că, **în scopul eficientizării energetice** a procesului de ridicare-coborâre greutăți, **realizează recuperarea unei părți a energiei potențiale, disponibilă după cursa de ridicare și, apoi, reutilizarea acesteia**, prin folosirea unor **soluții tehnice simple, inovative**, bazate doar pe componente clasice, de utilizare generală, care se află în fabricația curentă, și **înlătură dezavantajele** menționate mai sus, **prin aceea că, instalația de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale este alcătuită**, în principiu, din **3 sisteme de bază**, și anume: **un sistem hidraulic de presiune SHP**, care generează fluidul sub presiune necesar pentru acționarea unui **al doilea sistem hidro-mecanic de ridicare SHMRID**, compus dintr-o **unitate/mașină hidrostatică rotativă MHR** și un **mecanism de rotire tobă MROT**, acesta fiind alcătuit dintr-un cuplaj, un ax plin și un ax tubular, pe care este montată o tobă de cablu, axul tubular fiind lăgăruit pe un șasiu/batiu mobil, ce rulează pe niște roți orientabile, și pe care, de asemenea, se mai sprijină un **braț/catarg de macara CAT**, compus dintr-un **turn vertical** de construcție sudată/zăbreilită, prevăzut cu un sistem de scripeți/role fixe și role mobile, pe sistemul de role fixe și role mobile fiind depănat un cablu multifilar de ridicare-coborâre sarcini/greutății/mase **G/M**, de care se agață un dispozitiv/cârlig de prindere sarcină, având un cap înfășurat pe o toba de cablu, iar celălalt capăt, de pe ramura fixă/moartă de cablu, legat/ficsat de catargul macaralei, și pe care este înseriat un **traductor de forță**



TF, pentru măsurarea forței din cablu, respectiv, la cârligul macaralei, fiind **caracterizat prin aceea că**, pentru **recuperarea energiei potențiale**, acumulată de greutate/masă aflată în mișcare de ridicare, în faza activă a ciclului de lucru, și rămasă disponibilă după efectuarea lucrului mecanic util, precum și pentru **reutilizarea** acesteia în ciclul de lucru următor, **în scopul** îmbunătățirii/ridicării **eficienței energetice** a acționării hidraulice a instalației, aceasta **este prevăzută** cu un al treilea sistem, un **sistem hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale SHREP, care** se racordează hidraulic, prin înscriere/interpunere, între **sistemul/stația hidraulică de presiune SHP și sistemul hidro-mecanic de ridicare SHMRID**, și care **realizează**, efectiv, pe cursa de coborâre, **captarea** unei părți a energiei mecanice potențiale acumulate, **conversia** acesteia în energie hidrostatică și **stocarea** ei într-un acumulator hidropneumatic AC, **precum și reutilizarea energiei recuperate** și stocate, în faza de ridicare a ciclului de lucru următor, **fiind alcătuit**, la rândul său, din **2 module hidraulice**, și anume: un **modul de recuperare-reutilizare energiei MRRE**, care se compune, în esență, dintr-un **bloc hidraulic BH**, pe care se montează niște aparate hidraulice necesare pentru recuperarea și reutilizarea **energiei potențiale**. un **cilindru hidraulic** cu rol de **multiplicator de presiune CHM** și, de asemenea, un al doilea **modul de stocare a energiei hidrostatice MSEH**, care se compune, și el, din **2 componente speciale** care lucrează integrat, și anume: un **acumulator hidropneumatic AC**, a cărui presiune poate fi citită la un manometru M3, și un **dispozitiv de securitate DS**, la rândul său, alcătuit dintr-un robinet de închidere, un robinet de descărcare la tanc a acumulatorului și o supapă de limitarea a presiunii. **Opțional**, instalația de ridicare-coborâre poate fi dotată cu un **al patrulea sistem**, și anume **sistemul electro-informatic de achiziție date și monitorizare funcționare SIADM**, necesar pentru controlul și monitorizarea parametrilor de proces.

Avantajele majore ale invenției sunt următoarele:

- **soluția tehnică este foarte simplă** și nu necesită componente scumpe și complicate;
- soluția se poate implementa atât **la produsele noi**, în faza de proiectare, cât și **la echipamentele vechi/existente**, în faza de reabilitare a acestora, deoarece nu necesită modificări sau schimbări mari, ci doar **ușoare adaptări**, posibile de realizat cu costuri mici;
- nu necesită o senzorică și electronică complexă și nici **structură/platformă informatică** deosebită, cu **softuri** specializate de funcționare, de asemenea, **scumpe**;
- are o **fiabilitate crescută** datorită **simplității constructive** și a utilizării de **componente clasice de uz general**, aflate în fabricația curentă;
- nu necesită **personal cu calificare superioară** pentru întreținere și operare și reparare,
- prin energia hidrostatică recuperată și stocată, invenția oferă posibilitatea **ieșirii dintr-o situație critică** (căderea sursei electrice de alimentare, scoterea sculei din material etc.);
- conduce la **ridicarea/îmbunătățirea randamentului energetic** al instalațiilor de ridicare-coborâre greutăți, **pe baza recuperării unei părți din energia potențială** acumulată de masele/greutățile transportate/ridicate, energie care, altfel, s-ar pierde prin disipare/droselizare, producând încălzirea uleiului și a mediului înconjurător (încălzirea globală).



5. În continuare, se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu următoarele figuri:

- figura 1, care reprezintă **sistemul/stația hidraulică de presiune SHP, pe care s-a montat, suplimentar, un sistem hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale SHREP**, compus dintr-un **modul de recuperare-reutilizare energie MRRE**, cu un **cilindru hidraulic multiplicator de presiune CHM**, un **modul de stocare energie hidrostatică MSEH**, precum și un **sistem electro-informatic de achiziție date și monitorizare funcționare SIADM**;

- figura 2, care reprezintă **soluția constructivă de sistem hidro-mecanic de ridicare SHMRID**, compus dintr-o **unitate/mașină hidrostatică rotativă MHR**, un **mecanism de rotire tobă MROT**, și un **braț/catarg de macara CAT**, la rândul lui, compus dintr-un **turn vertical de construcție sudată, zăbreliță, prevăzut cu un sistem de scripeți/role fixe și role mobile**, pe care este depănat un cablu multifilar de ridicare-coborâre sarcini/greutății/mase **G/M**;

- figura 3 reprezintă **soluția constructivă de acționare cu unitate/mașină hidrostatică rotativă MHR a mecanismului de rotire tobă MROT**, pentru acționarea cablului de ridicare a sarcinilor de lucru;

- figura 4, care reprezintă **schema mecano-hidro-electro-informatică de monitorizare funcționare Instalație de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale**, unde se evidențiază existența unui **sistem/mecanism hidro-mecanic de ridicare SHMRID**, acționat de unitate/mașină hidraulică rotativă MHR cu fluid de la un sistem/stație hidraulică de presiune (SHP), precum și un **sistem hidraulic de recuperare a energiei potențiale SHREP**, la rândul său, compus din două module: un **modul de recuperare-reutilizare energie (MRRE)** și un **modul de stocare energie hidrostatică (MSEH)**. Schema include și **sistemul electro-informatic de achiziție date pentru monitorizarea funcționării echipamentului SIADM**.

6. Descrierea detaliată a obiectului invenției: *Instalația de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale este alcătuită*, în principiu, din 3 sisteme de bază, și anume: un sistem hidraulic de presiune SHP, care generează fluidul sub presiune necesar pentru acționarea unui al doilea sistem hidro-mecanic de ridicare SHMRID, compus dintr-o **unitate/mașină hidrostatică rotativă MHR**, un **mecanism de rotire tobă MROT** și un **braț/catarg de macara CAT**, compus, la rândul lui, dintr-un **turn vertical de construcție sudată/zăbreliță**, prevăzut cu un sistem de scripeți/role fixe și role mobile, pe care este depănat un cablu multifilar de ridicare-coborâre sarcini/greutății/mase **G/M**, precum și un al treilea sistem hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale SHREP, care realizează, efectiv, **captarea** unei părți a energiei potențiale, imprimată maselor aflate în mișcarea de ridicare, **conversia** acesteia în energie hidrostatică, **stocarea** ei, precum și **reutilizarea** energiei recuperate în următoarele faze active ale ciclului de lucru. În schema mecano-hidro-informatică de monitorizare funcționare (fig. 4), este cuprins și un al patrulea sistem, opțional, și anume **sistemul informatic de achiziție date și monitorizare SIADM**, necesar pentru achiziția și monitorizarea funcționării instalației.



6.1. Componenta instalației de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale

A) **Sistemul hidraulic de presiune SHP**, figura 1 și figura 4, care generează fluidul sub presiune necesar pentru acționarea **sistemului hidro-mecanic de ridicare SHMRID**, este compus, în principal, dintr-o pompă hidrostatică **1**, acționată, printr-un cuplaj **2**, de un motor electric **3**, care aspiră ulei dintr-un bazin/tanc **4**, fiind asistată de o supapă de limitare a presiunii **5** și de un manometru **M1**, pe care îl refulează sub presiune spre un distribuitor electrohidraulic **6**, prin care se comandă rotirea, într-un sens sau în altul, respectiv, pentru ridicare sau coborâre, direct către mașina/motorul hidraulic rotativ MHR, sau prin intermediul **sistemului hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale SHREP**, când se urmărește recuperarea și reutilizarea energiei potențiale acumulată de greutatea/masele ridicate de instalație;

B) **Sistemul hidro-mecanic de ridicare SHMRID**, figura 2 și figura 3. este compus dintr-o unitate/mașină hidrostatică rotativă (MHR) 7, un manometru **M2** și un mecanism de rotire tobă (MROT) **8**, care este alcătuit dintr-o carcasă de cuplare **8.1** și un cuplaj **8.2** care, prin intermediul unei pene **8.3**, transmite mișcarea la un ax plin (**8.4**), iar prin intermediul unei alte pene **8.5**, a unei bușe **8.6** și a unor șuruburi **8.7**, mișcarea este transmisă la o tobă de cablu **8.8**, care se sprijină pe un ax tubular **8.9**, lăgăruit cu niște rulmenți **8.10** pe un șasiu/batiu mobil **9**, ce rulează pe niște roți orientabile **10**, precum și un braț/catarg de macara **CAT**, compus dintr-un turn de construcție sudată/zăbreilită **11**, prevăzut cu un sistem de scripeți/role fixe **12** și role mobile **13**, pe care este depănat un cablu multifilar de ridicare-coborâre sarcini/greutăți/mase (G/M) **14**, de care se agață un dispozitiv/cârlig de prindere sarcină **15**, cablul având un cap înfășurat și fixat pe o toba de cablu **8.8**, iar celălalt capăt, de pe ramura fixă/moartă de cablu, legat/fixat de catargul macaralei, pe care este inseriat un traductor de forță **TF**, pentru măsurarea forței din cablu, respectiv, la cârligul macaralei.

C) **Sistem hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale SHREP**, amplasat ca în figura 1 și a cărui schemă hidraulică se vede în figura 4, se racordează hidraulic, prin înscriere/interpunere, între sistemul/stația hidraulică de presiune SHP și sistemul hidro-mecanic de ridicare SHMRID, și realizează efectiv, pe cursa de coborâre, captarea unei părți a energiei mecanice potențiale acumulate, conversia în energie hidrostatică și stocarea ei într-un acumulator hidropneumatic, precum și reutilizarea, în faza de ridicare, a energiei recuperate și stocate fiind alcătuit, la rândul său, din **2 module hidraulice**, și anume:

C1)- **modulul de recuperare-reutilizare energie MRRE**, care se compune, în principal, dintr-un bloc hidraulic **BH**, pe care se montează niște aparate hidraulice, prezentate în figura 4, și un cilindru hidraulic multiplicator de presiune (CHM) **22**, amplasate conform figurii 1, blocul hidraulic cu aparate fiind amplasat pe marginea superioară a rezervorului/tancului **4** al SHP, iar cilindrul hidraulic multiplicator de presiune (CHM) **22** pe lateralul ramei de bază a SHP. Pe blocul hidraulic **BH** se montează niște supape de sens unic **16**, **21**, **24**, și **25**, niște supape de sens deblocabile **17**, **19** și **23** și un drosel **18**, modulul fiind racordat hidraulic la un sistem/stație hidraulică de presiune SHP, prin niște circuite hidraulice (A-A1-A2 și B-B1-

B2) care permit **accesul fluidului** sub presiune de la **SHP** pe **3 circuite/direcții** și anume: pe de o parte, prin niște supape de sens **16** și **19, respectiv, 21** și **25, la un acumulator** hidropneumatic (AC) **27**, trecând printr-un **dispozitiv de securitate DS 28.**, iar pe de altă parte, printr-un drosel de reglare a debitului/vitezei **18, la o unitate/mașină hidrostatică rotativă 7**, care în faza de ridicare lucrează în regim de **motor hidraulic rotativ MHR**, pentru acționarea unui **mecanism de rotire a tobei de cablu (MROT) 8**, precum și **la un cilindru hidraulic multiplicator** de presiune (CHM), **22**, printr-o supapă de sens **21**, ajungând pe fața mică a pistonului și producând retagerea tijei acestuia, dacă prin comanda electrică a bobinei „a”, a unui distribuitor electrohidraulic **6**, se deschide o supapă de sens deblocabilă **23**, care asigură evacuarea la tanc a lichidului de pe fața mare a pistonului cilindrului hidraulic **22**, printr-un circuit hidraulic de retur/tanc (T4-T3), cilindrul hidraulic fiind, astfel, pregătit pentru **funcția de multiplicare** a presiunii, **la cursa de coborâre a sarcinii**, care se realizează printr-o comandă alaelectrică la bobina :”b”, a unui distribuitor electrohidraulic **6**, care face să se deschidă o supapă de sens deblocabilă **17**, ce permite accesul lichidului sub presiune, **generat** de o unitatea/mașină hidrostatică rotativă **7** care funcționează, acum, în **regim de pompă**, să ajungă, printr-o supapă de sens unic **24**, pe fața mare a pistonului cilindrului hidraulic **22**, **multiplicând presiunea** lichidului de pe fața mică, pe care îl împinge, printr-o supapă de sens **25**, către **modulul de stocare a energiei hidrostatice MSEH**;

C2)- modulul de stocare a energiei hidrostatice MSEH se compune din **2 componente** care lucrează integrat, și anume: **acumulatorul hidropneumatic (AC) 27**, a cărui presiune poate fi citită la manometrul **M3**, și **dispozitivul de securitate al acumulatorului (DS) 28**, care este compus, la rândul lui, dintr-un robinet de izolare/inchidere **29**, un robinet de descărcare la tanc a acumulatorului **30**, înainte de orice intervenție în instalația hidraulică, și o supapă de limitarea a presiunii în acumulatorul hidropneumatic **31**.

D) Sistemul electro-informatic de achiziție date și monitorizare SIADM. este un sistem opțional, fiind necesar pentru monitorizarea funcționării instalației de ridicare și evoluției parametrilor de proces.

Pentru **monitorizarea funcționării instalației de ridicare-coborâre**, în schema mecano-hidro-informatică de funcționare și monitorizare, figura 4, este cuprins și un al patrulea sistem și anume **sistemul informatic și de achiziție date pentru monitorizare SIADM**, necesar pentru achiziția și prelucrarea datelor privind evoluția parametrilor de proces și pentru **monitorizarea** funcționării și performanțelor instalației. **Sistemul electro-informatic SIADM** se compune dintr-un procesor/calculator (**Lap top** sau **PC**), cuplat cu o placă de achiziție date **PAD**, precum și totalitatea traductoarelor și convertoarelor de semnal, care **captează** și **convertesc** mărimile fizice în mărimi electrice (curenți sau tensiuni), și anume: **traductoarele de debit TD1 și TD2**, montate pe circuitul (A-A1-A2), parcurs de fluidul de lucru la deschiderea distribuitorului electrohidraulic **6** și, respectiv, pe circuitul de descărcare a unui acumulatorului hidropneumatic **27**, prin deschiderea manuală a unui robinet **26**, **traductoarele de presiune TP1 și TP2** montate pe circuitul hidraulic (A3-A4), la intrarea/ieșirea în/din motorul hidraulic rotativ (**MHR**) **7** și, respectiv, pe **dispozitivul de securitate al acumulatorului (DS) 28**, adică pe circuitul de încărcare-descărcare al acumulatorului (AC) **27**. Pentru achiziția evoluției momentului/cuplului și turației la axul tobei de cablu **8.8**, s-a prevăzut un **traductor de moment și turație TMT**, care joacă și rol de **bucșă de cuplare 8.6**, a unui ax plin **8.4** cu o tobă de cablu **8.8**, prin care se

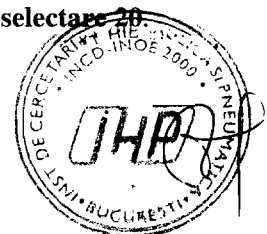


transmite momentul/cuplul de ridicare sarcină. De asemenea, pentru controlul/limitarea cursei de ridicare, s-a prevăzut un **limitator de cursă LC** care, la o anumită cursă maximă admisă, dă un semnal electric care va fi prelucrat de un **modul electronic ME**, și care va anula comanda electrică dată la bobinele „a” sau „b”, ale distribuitorului electrohidraulic **6**, determinând, astfel, oprirea continuării ridicării sarcinii.

6.2. Funcționarea instalației de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale, care constituie obiectul invenției, poate fi urmărită, în principal, în schema hidro-mecano-electro-informatică de funcționare și monitorizare a instalației, prezentată în figura 4, și are **5 faze de lucru**, și anume:

a) **faza de ridicare greutate/mase**, se realizează prin acționarea **sistemului hidro-mecanic de ridicare SHMRID** și începe prin comanda de **RIDICARE**, dată de la **consola de comandă**, inclusă sau nu, în **SIADM** (figura 1), după pornirea pompei hidrostatice **1**, care este acționată, printr-un cuplaj **2**, de un motor electric **3**, și care **aspiră** ulei din bazinul/tancul **4** al **SHP**, fiind asistată de supapa de limitare a presiunii **5** și de un manometru **M1**, ulei pe care îl refulează sub presiune spre un distribuitor electrohidraulic **6**, prin care se comandă acționarea mecanismului de rotire tobă **MROT**, în sensul de **ridicare sarcină**, rotire care poate fi comandată **fie direct**, către **mașina/motorul hidraulic rotativ MHR**, dacă, în prealabil, se deschid robinetele **normal închise (NI) 32 și 34** și se închide robinetul **normal deschis (ND) 33**, returul uleiului făcându-se prin robinetul (NI) **32**, circuitul hidraulic (B-B1-B2) și distribuitorul electrohidraulic **6** la tancul **4** al **SHP**, **fie prin intermediul sistemului hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale SHREP**, când se urmărește **recuperarea și reutilizarea energiei potențiale** acumulată de greutate/masele ridicate de instalație, prin închiderea unor robinetele (NI) **32 și 34** și se deschide robinetul (ND) **33**, iar returul uleiului de la **MHR** se face prin circuitul hidraulic de tanc (T1-T2), respectiv, prin robinetul (ND) **33**, direct la tancul **4** al **SHP**.

La funcționarea cu **sistemul hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale SHREP**, prin **comanda de RIDICARE**, se alimentează **bobina „a”** a distribuitorului electrohidraulic **6**, când uleiul sub presiune de la pompa **1** ajunge, prin circuitul de presiune (A-A1-A2), supapa de sens **16** și droselul **18**, la unitatea/mașina hidrostatică rotativă (MHR) **7**, care acum funcționează **în regim de motor**, și care acționează **mecanismul de rotire a tobei de cablu (MROT) 8**, din cadrul **sistemului hidromecanic de ridicare SHMRID**, în sensul înfășurării cablului pe tobă, respectiv, în sensul ridicării sarcinii/greutății. În același timp, la prima ridicare, sau la ridicarea unei sarcini care necesită o presiune mai mare decât cea deja stocată în acumulatorul hidropneumatic (AC) **27**, fluidul sub presiune trecut de supapa de sens **16** ajunge la acumulatorul hidropneumatic (AC) **27**, prin supapa de sens deblocabilă **19**, în sensul normal de trecere, trecând prin dispozitivul de securitate (DS) **28**, realizând, astfel, umplerea acumulatorului la **presiunea necesară ridicării sarcinii curente**, și ajungând, în final, prin supapa de sens **21**, și la **cilindrul hidraulic multiplicator (CHM) 22**, unde provoacă retragerea tijei pistonului cilindrului hidraulic multiplicator, pregătindu-l pentru faza următoare de multiplicare a presiunii, deoarece lichidul de pe fața mare a pistonului este eliminat la tancul **4** al stației hidraulice de presiune **SHP**, prin circuitul de tanc (T4-T3) și prin **supapa de sens deblocabilă 23**, deschisă de comanda hidraulică preluată, de pe circuitul de presiune (A-A1-A2), prin **supapa de selectare 20**.



La comanda de **RIDICARE**, dacă **robinetul (NI) 35 este deschis** manual, comanda hidraulică preluată de pe același circuit de presiune (A-A1-A2), prin **supapa de selectare 20**, realizează deschiderea supapei de sens deblocabilă 19, pe sensul normal închis, iar **fluidul presurizat și stocat** în acumulatorul hidropneumatic (AC) 27, totdeuna la o **presiune mai mare decât cea necesară ridicării sarcinii** din ciclul anterior, **împreună cu cel debitat de pompa 1, vor produce ridicarea sarcinii curente**, realizându-se, astfel, **reutilizarea energiei mecanice potențiale**, convertită în energie hidrostatică în faza de coborâre a ciclului anterior, care **va continua** până la scăderea presiunii din acumulatorul hidropneumatic (AC) 27, la o valoare sub cea necesară pentru ridicarea sarcinii curente, moment în care ridicarea va fi **continuată numai de pompa 1**, care va genera presiunea necesară ridicării sarcinii curente, inclusiv ridicarea presiunii în acumulatorul hidropneumatic 27, la o valoare superioară, corespunzătoare ridicării sarcinii curente.

b) **faza de coborâre sarcină**. începe la comanda **COBORÂRE**, de la consola de comandă de pe sistemul hidraulic de presiune **SHP**, inclusă sau nu în SIADM (figura 1), când se comandă **bobina :”b”**, a distribuitorul electrohidraulic 6 din **SHP**, pompa 1, respectiv, motorul electric 3 putând fi oprite sau funcționând în gol, când ansamblul rozelor mobile 13, suspendate de cablul de ridicare 14, de care sunt atașate greutatea/masele G/M, prinse prin dispozitivul/cârligul 15, coboară datorită forței de gravitație sau, altfel spus, **datorită energiei potențiale** acumulate de masele mobile, în faza anterioară de ridicare. **La cursa de coborâre a sarcinii**, care se realizează prin comanda la **bobina :”b”**, a distribuitorului electrohidraulic 6, fluidul sub presiune de la **SHP** comandă **deschiderea supapei** de sens deblocabilă 17, pe sensul normal închis, ce permite lichidului sub presiune, **generat** de o unitate/mașină hidrostatică rotativă 7, care funcționează, acum, în **regim de pompă, să fie captat**, ajungând, printr-o supapă de sens unic 24, pe fața mare a pistonului cilindrului hidraulic multiplicator 22, **multiplicând presiunea** lichidului de pe fața mică, pe care îl împinge, prin supapa de sens 25, către **modulul de stocare a energiei hidrostatice MSEH**, compus dintr-un **acumulator hidropneumatic (AC) 27** și un **dispozitiv de securitate (DS) 28**, unde **este stocat** la o **presiune superioară** celei necesare pentru ridicarea sarcinii curente, realizându-se, astfel, **recuperarea energiei potențiale**, în vederea **reutilizării energiei recuperate**, în faza de ridicare a următorului ciclu de lucru.

c) **faza de STOP a sarcinii** mobile se realizează atât **în faza de ridicare**, prin oprirea pompei 1 și motorului 2, sau dacă se ia/ridică mâna de pe **butonul de comandă RIDICARE** al consolei de comandă, când se taie comanda bobinei „a”, a distribuitorului 6, iar supapa de sens 16 și supapa de sens deblocabilă 17 rămân închise, fiind presurizate pe sensul normal închis, iar supapa de sens deblocabilă 19, neputând fi travesată pe sensul normal deschis, deoarece presiunea din acumulatorul 27, de regulă, este mai mare decât presiunea curentă de ridicare, cât **și în faza de coborâre**, cu mențiunea că la **întreruperea comenzii de COBORÂRE**, se taie comanda bobinei „b” a distribuitorului 6, când **dispare comanda hidraulică** preluată din circuitul hidraulic (B-B1-B2) și, deci, supapa deblocabilă 17 **se închide instantaneu**, lichidul sub presiune rămânând prizonier între cele 3 **supape de sens**, realizându-se **STOP sarcină**, în faza de coborâre.

d) **ridicarea de siguranță/securitate a sarcinii**, în cazul nefuncționării pompei **1** sau motorului electric **3** din **SHP**, inclusiv la căderea tensiunii, sau pentru demonstrare, **ridicarea sarcinii curente** se poate face fără ca pompa **1** să fie în funcțiune, **prin deschiderea robinetului (NI) 26**, care permite descărcarea energiei stocate în acumulatorul **27**, prin supapa de sens deblocabilă **17**, pe sensul normal deschis, și prin droselul **18**, care controlează viteza de ridicare a sarcinii, fluidul ajungând la unitatea/**mașina hidrostatică rotativă 7**, acum în **regim de motor** hidraulic rotativ, pe care îl pune în mișcare **producând ridicarea sarcinii curente**.

e) **coborârea de siguranță**, în caz de necesitate, pentru aducerea la sol a sarcinii, în condițiile când nu mai funcționează pompa **1** sau motorul electric **3** din **SHP**, sau la căderea tensiunii de alimentare cu energie electrică, se poate face prin **deschiderea manuală** a unui **robinet normal închis (NI) 30**, din componența **dispozitivului de securitate (DS) 28**, care permit evacuarea, către tancul **4** al **SHP**, a lichidului din acumulatorul hidropneumatic **27** și din circuitul de presiune al unității/mașinii hidrostactice rotative **7**, aflată acum în **regim de pompă**, fiind acționată de sarcina curentă, prin intermediul tobei **8.8** și cablului **15**, iar prin droselul **18** și supapa deblocabilă **19** pe sensul normal deschis, și prin dispozitivul de securitate (DS) **28**, respectiv, prin robinetul normal deschis (ND) **29** și robinetul normal închis (NI) **30**, lichidul ajunge la tancul **4** al **SHP**, prin circuitul de descărcare la tanc al dispozitivului de securitate (DS) **28**.



REVENDICĂRI

1. *Instalație de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale (fig. 1, 2, 3 și 4), destinată domeniului mașinilor/instalațiilor/mijloacelor de ridicare și coborâre sarcini/greutăți/mase, în general, domeniului macaralelor hidraulice și electrohidraulice de atelier, în special, precum și domeniului construcțiilor, în particular, alcătuită, în principiu, din 3 sisteme de bază, și anume: un sistem hidraulic de presiune SHP, care generează fluidul sub presiune necesar pentru acționarea unui al doilea sistem hidro-mecanic de ridicare SHMRID, compus dintr-o mașină/unitate hidrostatică rotativă MHR (7) și un mecanism de rotire tobă MROT (8), care este alcătuit dintr-un cuplaj (8.2), un ax plin (8.4) și un ax tubular (8.9), pe care este montată o tobă de cablu (8.8), axul tubular fiind lăgăruit pe un șasiu/batiu mobil (9), ce rulează pe niște roți orientabile (10), și pe care, de asemenea, se mai sprijină un braț/catarg de macara CAT, compus dintr-un turn de construcție sudată/ zăbreilită (11), prevăzut cu un sistem de scribeți/role fixe (12) și role mobile (13), pe sistemul de role fixe și role mobile fiind depănat un cablu multifilar de ridicare-coborâre sarcini/greutății/mase G/M (14), de care se agață un dispozitiv/cârlig de prindere sarcină (15), cablul având un cap înfășurat și ficsat pe o toba de cablu (8.8), iar celălalt capăt, de pe ramura fixă/moartă de cablu, fiind legat/ficsat de catargul macaralei, și pe care este înseriat un traductor de forță TF, pentru măsurarea forței din cablu, respectiv, la cârligul macaralei, fiind caracterizat prin aceea că, pentru recuperarea energiei potențiale, acumulată de greutatea/masa aflată în mișcare de ridicare, în faza activă a ciclului de lucru, și rămasă disponibilă după efectuarea lucrului mecanic util, precum și pentru reutilizarea acestei energii, în ciclul de lucru următor, în scopul îmbunătățirii/ridicării eficienței energetice a acționării hidraulice a instalației de ridicare-coborâre, aceasta este prevăzută cu un al treilea sistem, numit sistem hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale SHREP, care se racordează hidraulic, prin înseriere/interpunere, între sistemul/stația hidraulic(ă) de presiune SHP și sistemul hidro-mecanic de ridicare SHMRID al instalației, și care realizează, efectiv, pe cursa de coborâre, captarea unei părți a energiei mecanice potențiale acumulate, conversia acesteia în energie hidrostatică și stocarea ei într-un acumulator hidropneumatic AC (27), precum și reutilizarea, în faza de ridicare a ciclului de lucru următor, a energii recuperate și stocate, fiind alcătuit, la rândul său, din 2 module hidraulice, și anume: un modul de recuperare-reutilizare energiei MRRE, care se compune, în esență, dintr-un bloc hidraulic, pe care se montează niște aparate hidraulice, necesare pentru recuperarea și reutilizarea energii potențiale, cu un cilindru hidraulic cu rol de multiplicator de presiune CHM și, de asemenea, un al doilea modul de stocare a energiei hidrostatice MSEH care se compune, și el, din 2 componente speciale care lucrează integrat, și anume: un acumulator hidropneumatic AC (27), a cărui presiune poate fi citită la un manometru M3, și un dispozitiv de securitate DS (28), la rândul său, alcătuit dintr-un robinet de închidere (29), un robinet de descărcare la tanc (30) a fluidului din acumulator și o supapă de limitarea a presiunii (31). Opțional, instalația de ridicare-coborâre poate fi dotată cu un al patrulea sistem, și anume sistemul electro-informatic de achiziție date și monitorizare SIADM, necesar pentru controlul funcționării și monitorizarea parametrilor de proces.*



2. *Instalație de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidropneumatic de recuperare a energiei potențiale, conform invenției, caracterizată prin aceea că*, pentru recuperarea energiei potențiale, acumulată de masele aflate în mișcare de ridicare, este prevăzută cu un **modul de recuperare-reutilizare energie MRRE**, ca parte a unui **sistem hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale SHREP** (figura 4), care este compus, în principal, dintr-un **bloc hidraulic**, pe care se montează niște supape de sens unic (16, 21, 24, și 25), niște supape de sens deblocabile (17, 19 și 23) și un drosel (18), precum și un **cilindru hidraulic multiplicator** de presiune **CHM (22)**, modulul fiind **racordat hidraulic** la un **sistem/stație hidraulic(ă) de presiune SHP**, prin niște circuite hidraulice (A-A1-A2 și B-B1-B2), care permit **accesul fluidului** sub presiune de la **SHP pe/în 3 circuite/direcții** și anume: pe de o parte, prin niște supape de sens, ((16 și 19) și (21 și 25)), **la un acumulator** hidropneumatic AC (27), trecând printr-un **dispozitiv de securitate DS (28)**, iar pe de altă parte, printr-un drosel de reglare a debitului/vitezei (18), **la o unitate/mașină hidrostatică rotativă (7)**, care în faza de ridicare lucrează în regim de **motor hidraulic rotativ MHR**, pentru acționarea unui **mecanism de rotire a tobei de cablu MROT (8)**, ambele, la care se adaugă **catargul macaralei CAT**, fiind componente ale unui **sistem hidro-mecanic de ridicare SHMRID**, precum și la un cilindru hidraulic multiplicator de presiune **CHM (22)**, printr-o supapă de sens (21), ajungând pe fața mică a pistonului și producând retagerea tijeii acestuia, dacă, prin comanda bobinei „a”, a unui distribuitor electrohidraulic (6), se deschide o supapă de sens deblocabilă (23), care asigură evacuarea la tanc a lichidului de pe fața mare a pistonului cilindrului hidraulic (22), printr-un circuit hidraulic (T4-T3), cilindrul hidraulic fiind, astfel, pregătit pentru **funcția de multiplicare** a presiunii, **la cursa de coborâre a sarcinii**, care se realizează printr-o comandă electrică la bobina :”b”, a unui distribuitor electrohidraulic (6), care, printr-o comandă hidraulică preluată pe un circuit hidraulic (B-B1-B2), face să se deschide o supapă de sens deblocabilă (17), ce permite accesul lichidului sub presiune, **generat** de o unitate/mașină hidrostatică rotativă (7), care funcționează, acum, în **regim de pompă**, să ajungă, printr-o supapă de sens unic (24), pe fața mare a pistonului unui cilindru hidraulic (22), care **multiplică presiunea** lichidului de pe fața mică, pe care îl împinge, printr-o supapă de sens (25), către **modulul de stocare a energiei hidrostatice MSEH**, compus dintr-un **acumulator hidropneumatic AC (27)** și un **dispozitiv de securitate DS (28)**, unde este **stocat** în vederea **reutilizării energiei recuperate**, în faza de ridicare a următorului ciclu de lucru al instalației de ridicare-coborâre.

3. *Instalație de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidropneumatic de recuperare a energiei potențiale. conform invenției, caracterizată prin aceea că*, dacă este nevoie, poate face **ridicarea de siguranță/securitate a masei/greutății**, prin deschiderea manuală a unui **robinet NI (26)**, fluidul **stocat** într-un acumulator hidropneumatic (27) trecând printr-un dispozitiv de securitate (28), printr-un robinet NI (26), printr-o supapa de sens deblocabilă (17), în sensul normal de curgere, printr-un drosel (18), prin care se controlează/reglează viteza de ridicare, ajungând, în final, la un **motorul hidraulic rotativ MHR (7)**, care acționează **mecanismul de rotire tobă MROT**, ridicând sarcina numai **cu energie recuperată**, chiar în condițiile în care nu mai funcționează pompa (1), sau s-a produs o căderea sursei de curent electric.



4. *Instalație de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale, conform invenției, caracterizată prin aceea că, pentru coborârea de siguranță a sarcinii, în condițiile când nu mai funcționează pompa (1) sau motorul electric (2) din SHP, sau la căderea tensiunii de alimentare cu energie electrică, aceasta se poate face prin deschiderea manuală a unui robinet normal închis NI (30), din componența unui dispozitiv de securitate DS (28), care permite evacuarea lichidului dintr-un acumulator hidropneumatic AC (27) și din circuitul de presiune al unei unității/mașini hidrostatice rotative (7), aflată acum în regim de pompă, ce aspiră prin circiutul (T2-T1), fiind acționată de sarcina suspendată, prin intermediul unei tobei de cablu (8.8), de un cablu multifilar (15), iar printr-o supapă deblocabilă (19), un drosel (18) și un circuitul hidraulic (A3-A4), lichidul ajunge la tanc (4) al SHP.*

5. *Instalație de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale, conform invenției, caracterizată prin aceea că, dacă se impune, poate funcționa fără sistemul hidraulic de recuperare-reutilizare a energiei potențiale (SHREP), pe de o parte prin închiderea manuală a unui robinet normal deschis ND (29) care, în fazele de ridicare și de coborâre, întrerupe accesul fluidului sub presiune, printr-o supapă de sens deblocabilă (19), către un acumulator hidropneumatic (27), sau invers, făcând imposibilă, la deschiderea unei supape de sens deblocabile (19), utilizarea energiei hidrostatice recuperată și stocată într-un ciclu anterior de funcționare, iar prin deschiderea unui robinet normal închis NI (30), putându-se descarca la tanc, energia hidrostatică recuperată și stocată în faza anterioară de coborâre-recuperare energie, iar, pe de altă parte, prin deschiderea manuală a unor robinete normal închise NI (32 și 34) și închiderea unui alt robinet normal deschis ND (33), se asigură atât accesul uleiului sub presiune, printr-un circuit hidraulic special (B-B1-32-T2), la motorul hidraulic rotativ MHR (7), dacă s-a dat comanda de coborâre a sarcinii, printr-o comandă la bobina „b” a unui distribuitor electrohidraulic (6), precum și returnul acestuia, printr-un circuit hidraulic (A4-A3), un drosel (18), printr-o supapă de sens deblocabilă (17), pe sensul normal închis, o supapă de sens (24), în sensul normal de curgere, apoi printr-o supapă de sens (23), deblocată printr-o comandă hidraulică, preluată dintr-un circuit hidraulic derivat din (B-B1), printr-o supapă de selectare (20), iar dacă se comandă bobina „a”, a unui distribuitor electrohidraulic (6), pentru ridicarea sarcinii, atunci uleiul sub presiune ajunge prin niște circuite hidraulice speciale ((A-A1-A2) și (A3-A4), printr-o supapă de sens (16) și un drosel (18), la un motor hidraulic rotativ MHR (7), care acționează un mecanism hidro-mecanic de rotire a tobei MROT (8), returnul uleiului făcându-se prin circuitul (T2-B2-B1-B) și printr-un distribuitor electrohidraulic (6), la un tanc de ulei (4) din SHP.*

6. *Instalație de ridicare-coborâre de atelier acționată de motor hidraulic rotativ cu sistem hidro-pneumatic de recuperare a energiei potențiale, conform invenției, caracterizată prin aceea că, pentru controlul funcționării și monitorizarea parametrilor de proces, instalația de ridicare-coborâre poate fi dotată cu un al patrulea sistem, optional, și anume sistemul electro-informatic de achiziție date și monitorizare funcționare SIADM (fig.4).*



DESENE

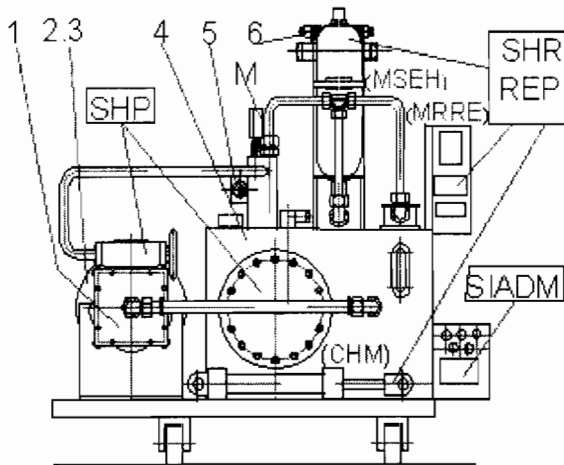


Fig. 1

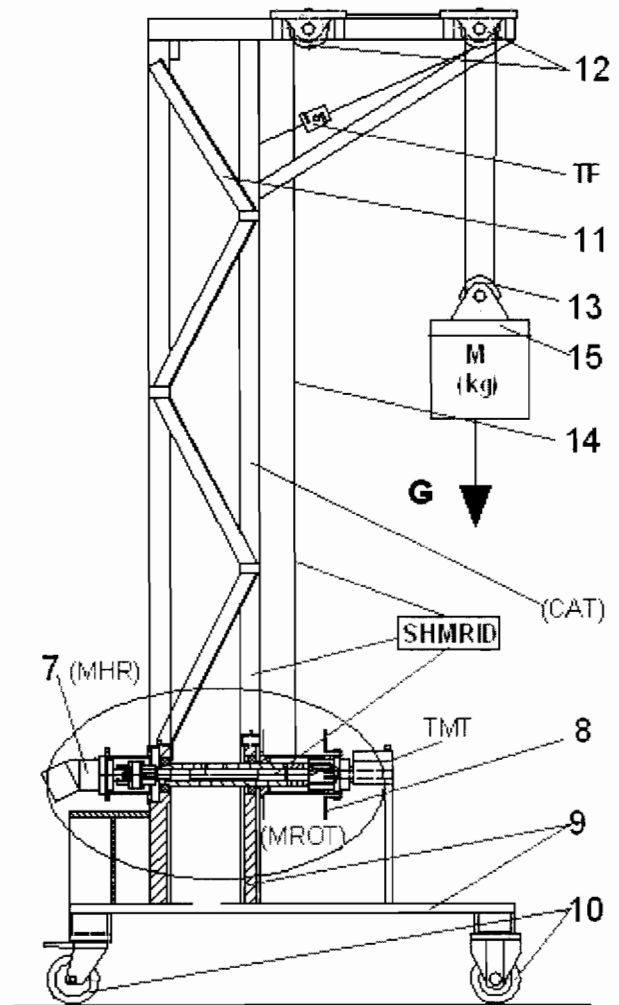


Fig. 2

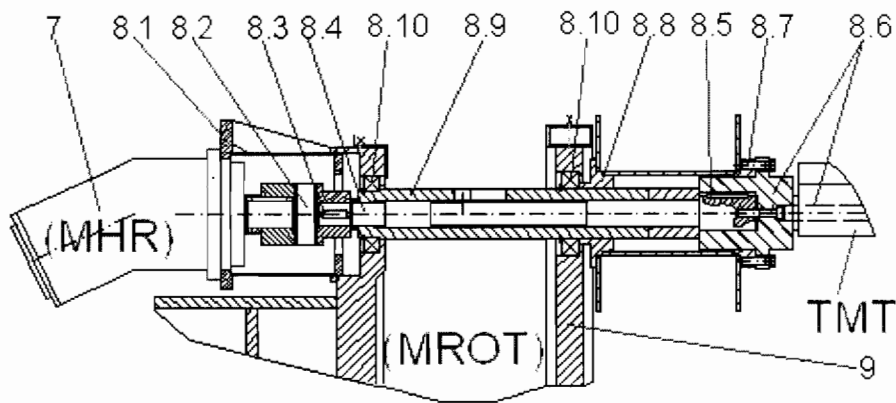


Fig. 3



2

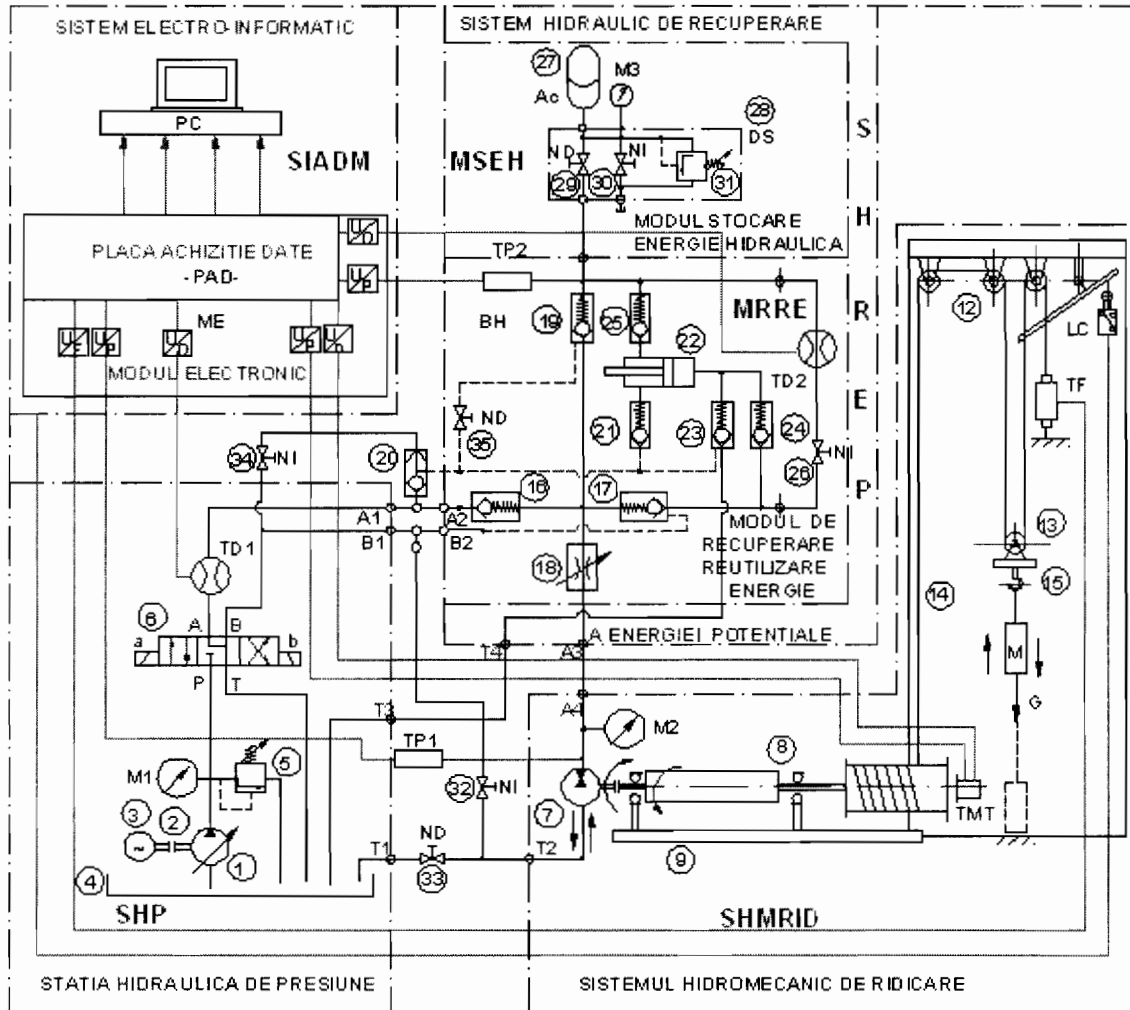


Fig. 4

