



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00906**

(22) Data de depozit: **15/09/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/05/2020** BOPI nr. **5/2020**

(41) Data publicării cererii:
29/03/2013 BOPI nr. **3/2013**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ, - FILIALA
INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU
HIDRAULICĂ ȘI PNEUMATICĂ, INOE
2000-IHP, 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;**

• **DRUMEA PETRIN, STR.REZONANȚEI
NR.1-3, BL.15-16, SC.E, AP.69, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **DUMITRESCU CĂTĂLIN, SAT GURA FOII,
COMUNA GURA FOII, DB, RO;**
• **KREVEY PETRICĂ,
BD. CONSTANTIN BRÂNCOVEANU NR. 18,
BL. B7, SC. 2, AP. 51, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**US 2002/0060500 A1; WO 2010/097153 A1;
GB 1046602 A**

(54) **DISPOZITIV MECATRONIC DE TESTARE ȘI CERCETARE
A PROCESELOR DE CONVERSIE, STOCARE ȘI UTILIZARE
A ENERGIEI HIDROSTATICE**



1 Invenția se referă la un dispozitiv mecatronic de testare și cercetare a proceselor de
conversie, stocare și utilizare a energie hidrostatică.

3 Se cunoaște o instalație pentru stocarea și transformarea energiei hidraulice sau
mecanice în energie electrică, conform documentului **US 2002/006050 A1**, care cuprinde o
5 unitate hidraulică activă pentru generarea de energie, aflată în legătură cu unul sau mai
multe acumulateoare hidropneumatice, un motor hidraulic asociat funcțional cu acumulatorii,
7 un ansamblu volant aflat în legătură cu motorul hidraulic. Instalația cuprinde o unitate de
antrenare hidrostatică aflată în legătură cu ansamblul volant, și un ansamblu generator
9 conectat funcțional cu unitatea de acționare hidrostatică, ansamblul generator fiind în legă-
tură directă și cu unitatea de alimentare hidraulică.

11 Se cunoaște un acumulator hidropneumatic destinat primirii unui volum parțial al unui
fluid aflat sub presiune, conform documentului **WO 2010/097153 A1**, care este alcătuit dintr-o
13 carcasă aflată în legătură cu un dispozitiv hidraulic, dintr-un depozit de date, un dispozitiv
de control și comandă care citește electronic datele stocate în depozitul de stocare date, prin
15 intermediul unui dispozitiv de citire și scriere dispus în afara acumulatorului hidraulic.

17 Domeniul de aplicare al dispozitivului este reprezentat de laboratoarele de servosis-
teme electro-mecano-hidraulice și mecatronice de acționare ale universităților și institutelor
de cercetare, pentru testarea și cercetarea servo-sistemelor de acționare și control, în scopul
19 cunoașterii comportării dinamice, în vederea eficientizării energetice a sistemelor de acțio-
nare și a îmbunătățirii performanțelor funcționale ale acestora, precum și în activitățile de
21 proiectare de sisteme și servosisteme de reglare a presiunii, debitului și a poziției în dome-
niul roboticii și mecatronicii, și în domeniul industriei de performanță.

23 În prezent, sunt cunoscute asemenea dispozitive de testare/cercetare din documen-
tațiile tehnice ale firmelor cunoscute în domeniul servosistemelor electrohidraulice de acțio-
25 nare, dar care fac numai conversia energiei mecanice în energie hidrostatică, sau numai a
energiei hidrostatice în energie mecanică, așa cum este cazul diferitelor transmisii hidraulice
27 și care nu integrează unitar conversia, stocarea și reutilizarea energiei într-un dispozitiv
specializat.

29 Dezavantajele acestor dispozitive, unele servocomandate, constau în aceea că:
- nu au integrate, într-un singur dispozitiv, elementele electrice, mecanice și hidraulice
31 necesare pentru realizarea funcțiilor de conversie biunivocă a energiilor mecanice și hidro-
statice, și stocarea energiei hidrostatice și reutilizarea acesteia;

33 - nu au suportul informațional adecvat pentru controlul proceselor de conversie,
stocare și reutilizare a energiei hidrostatice;

35 - nu sunt reunite circuitul primar de conversie a energiei mecanice în energie hidro-
statică, și circuitul secundar de conversie a energiei hidrostatice în energie mecanică, pentru
37 cercetarea regimurilor de reglare primară, secundară și combinată, pentru o transmisie
hidrostatică servo-asistată și controlată informatic;

39 - pentru fiecare tip de reglare este necesară demontarea și remontarea diferitelor
mecanisme de servocomandă (compensatoare sau reglatoare) de: debit, presiune și
41 putere, de fiecare dată când se măsoară și se testează eficiența energetică;

43 - au mecanisme complicate și greoaie de realizare a sarcinii variabile de lucru.

45 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în testarea și cercetarea servo
sistemelor de acționare și control, în scopul cunoașterii comportării dinamice în vederea
eficientizării energetice a sistemelor de acționare.

47 Dispozitivul mecatronic de testare și cercetare a proceselor de conversie, stocare și
utilizare a energie hidrostatică, conform invenției, rezolvă problema tehnică și elimină dez-
avantajele menționate anterior prin aceea că motorul electric antrenează, prin intermediul
49 unui cuplaj mecanic și al unui traductor de moment și turație, o pompă hidrostatică și o

supapă de limitare și control al presiunii, iar uleiul sub presiune rezultat fiind refulat, printr-o	1
supapă de sens unic, direct către subsistemul de conversie a energiei hidrostatice în energie	
mecanică, dacă un robinet de acces este deschis, sau direct spre subsistemul de stocare	3
a energiei hidrostatice, dacă robinetul de acces este închis, pe piesa de ramificație a robine-	
tului fiind dispuse un manometru și un traductor de presiune, pentru a înregistra variația	5
presiunii; subsistemul de conversie a energiei hidrostatice în energie mecanică primește	
fluidul sub presiune de la subsistemul de conversie energie mecanică în energie hidrostatică,	7
atunci când robinetul de acces din componenta dispozitivului de securitate este închis, sau	
de la subsistemul de acumulare/stocare a energiei hidrostatice, dacă robinetul de acces este	9
deschis, motorul hidrostatic transmițând mișcarea prin intermediul unui traductor de moment	
și turație, către o unitate hidrostatică de volum constant, racordată la un bloc de supape, pe	11
care se montează un manometru și un traductor de presiune, compus din niște supape de	
sens unic, și o supapă de presiune proporțională, prin care se realizează controlul presiunii	13
la unitatea hidrostatică având cilindree constantă, oricare ar fi sensul de rotire al acesteia,	
prin legătura hidraulică permanentă la supapa proporțională de limitare și control al presiunii.	15
Dispozitivul mecatronic de testare și cercetare a proceselor de conversie, stocare și	
utilizare a energie hidrostatice, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	17
- prin integrarea, într-un singur sistem electro-mecano-hidraulic complex, a subsiste-	
mului primar de conversie a energiei mecanice în energie hidrostatică, și subsistemului	19
hidraulic secundar de conversie a energiei hidrostatice în energie mecanică, caracteristice	
servosistemelor electro-mecano-hidraulice de acționare, precum și subsistemului de stocare	21
a energiei hidrostatice, se facilitează testarea și cercetarea, <i>in integrum</i> , a proceselor de	
conversie biunivocă, stocare și reutilizare a energiei hidrostatice;	23
- prin faptul că pompa utilizată pentru conversia energiei mecanice în energie hidro-	
statică are o electronică integrată ce asigură trei tipuri de reglatoare/ compensatoare (de	25
presiune, de debit și de putere), se elimină necesitatea montării și demontării diferitelor	
mecanisme de servocomandă/reglatoare/compensatoare, de fiecare dată când se	27
testează/cercetează și/sau se măsoară eficiența energetică a acestor tipuri de mecanisme	
de reglare asupra transmisiilor hidraulice cercetate;	29
- dispozitivul mecatronic de testare și cercetare permite testarea și cercetarea atât	
a servosistemelor electrohidraulice de acționare cu circuit închis, cât și a servosistemelor	31
electrohidraulice de acționare cu circuit deschis;	
- dispozitivul mecatronic de testare și cercetare permite testarea și cercetarea atât	33
a servosistemelor electrohidraulice de acționare cu reglare primară a debitului, cât și a servo-	
sistemelor electrohidraulice de acționare cu reglare secundară a turației, dar și cu reglare	35
combinată: primară și secundară;	
- integrarea informatică a celor trei subsisteme, prin care dispozitivul devine mecatro-	37
nic, oferă avantajul realizării achiziției și prelucrării datelor privind evoluția parametrilor de	
interes, preluate de la traductoarele de presiuni, debite, momente și turații, iar prin utilizarea	39
unui soft dedicat aplicației, furnizarea de informații privind cuantificarea energiilor electrice,	
mecanice și hidrostatice, a puterilor în fiecare subsistem, dar și a randamentelor conversiilor	41
de energie și a reutilizării energiei stocate/acumulate;	
- rezultatele obținute privind variația parametrilor de interes pot fi sub formă grafică	43
sau sub formă tabelară;	
- prin integrarea celor trei subsisteme se scurtează timpul de testare/cercetare.	45
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 și 2,	
ce reprezintă:	47
- fig. 1, soluția constructivă a dispozitivului mecatronic de testare și cercetare a	
proceselor de conversie, stocare și utilizare a energiei hidrostatice;	49

1 - fig. 2, schema hidraulică și informatică de funcționare a dispozitivului mecatronic de
testare și cercetare a proceselor de conversie, stocare și utilizare a energiei hidrostatice,
3 care include și sistemul de monitorizare, control, achiziție și prelucrare date.

5 Dispozitivul mecatronic de testare și cercetare a proceselor de conversie, stocare și
utilizare a energiei hidrostatice, conform invenției, este alcătuit din trei subsisteme, cu trei
7 funcții diferite, integrate într-un dispozitiv complex, pentru testarea și cercetarea proceselor
de conversie energie, acumulare/stocare energie și reutilizare energie hidrostatică.

9 Dispozitivul mecatronic se compune dintr-un subsistem de conversie a energiei
mecanice în energie hidrostatică **SCEMH**, un subsistem de acumulare-stocare a energiei
hidrostatice **SASEH** și un subsistem de conversie a energiei hidrostatice în energie meca-
11 nică **SCEHM**, care conține și partea mecano-hidraulică de realizare a sarcinii variabile de
testare.

13 Subsistemul de conversie a energiei mecanice în energie hidrostatică **SCEMH** se com-
pune dintr-un motor electric **1** ca sursă primară de energie mecanică pentru dispozitivul com-
15 plex de testare, care antrenează, prin intermediul unui cuplaj mecanic **2**, și un traductor de
moment și turație **3**, o pompă hidrostatică servocomandată **4**, cu capacitate/cilindree/ volum
17 geometric variabil, comandată electro-hidraulic, cu electronică integrată, care asigură trei tipuri
de reglatoare/compensatoare/ servocomenzi în buclă închisă (de presiune, de debit și de
19 putere), și o supapă proporțională de limitare și control al presiunii **5**, pompa fiind atașată
motorului electric prin intermediul unor șuruburi și al unei piese de legătură **6**. Uleiul aspirat
21 de pompă din rezervor/tanc prin conducta **7** și robinetul de izolare **8** este refulat, prin supapa
de sens unic **9**, direct către subsistemul de conversie a energiei hidrostatice în energie
23 mecanică **SCEHM**, dacă robinetul **10** este deschis, sau direct spre subsistemul de acumulare/
stocare a energiei hidrostatice **SASEH**, dacă robinetul **10** este închis. Pe piesa de ramificație
25 **11** se montează un manometru **12**, pentru vizualizarea presiunii de refulare a pompei, precum
și un traductor de presiune **13**, pentru achiziția variației presiunii de către calculator.

27 Subsistemul de acumulare-stocare a energiei hidrostatice **SASEH**, care are rolul de
acumulare/stocare a energiei hidrostatice, se compune dintr-un acumulator hidropneumatic
29 **14**, care este, de fapt, un recipient de înaltă presiune, cu o pernă de azot (p_0 , fig. 2), și un
dispozitiv de securitate **15**, care asigură funcționarea în bune condițiuni a acumulatorului, pe
31 care se montează un traductor de presiune **16**, pentru achiziția variației presiunii, și un mano-
metru **17**, pentru indicarea vizuală a presiunii din acumulator. Dispozitivul de securitate **15**
33 (fig. 2) conține un robinet **15.1**, de acces a fluidului sub presiune în și de la acumulator, un
robinet **15.2** care, în mod normal, este închis, fiind utilizat pentru descărcarea la bazin/tanc
35 a uleiului sub presiune din acumulatorul **14**, precum și o supapă de limitare a presiunii
maxime din acumulatorul hidropneumatic **15.3**.

37 Subsistemul de conversie a energiei hidrostatice în energie mecanică **SCEHM** se
compune dintr-un motor hidrostatic cu capacitate/cilindree/volum geometric variabil **18**, ce
39 realizează efectiv conversia energiei hidrostatice în energie mecanică, pentru care primește
fluid sub presiune prin robinetul **10**, conducta **19** și traductorul de debit **20**, de la subsistemul
41 de conversie energie mecanică în energie hidrostatică **SCEMH**, dacă robinetul **15.1**, din
dispozitivul de securitate **15**, este închis, sau de la subsistemul de acumulare/stocare a
43 energiei hidrostatice **SASEH**, dacă robinetul **15.1** este deschis, returnarea fluidului utilizat
de motorul **18** făcându-se prin conducta flexibilă **21**, la bazinul/tancul **22** amplasat pe cadrul
45 sudat **23**, pe care este flanșată și pompa **18**, al cărei ax este cuplat la un arbore cu flanșă
24, lăgăruit cu rulmenți pe lagărul **25** flanșat, de asemenea, pe cadrul sudat **23**. Arborele cu
47 flanșă **24** transmite mișcarea (turația și momentul), prin intermediul unui traductor de moment

și turație **26**, cuplat de un alt arbore flanșat **27**, lăgăruit cu rulmenți în caseta **28**, către o unitate hidrostatică cu capacitate/cilindree/volum geometric constant **29**, care funcționează, de regulă, în regim de pompare și, eventual, în regim de motor, fiind racordată hidraulic, prin circuitele similare **30** și **31**, la blocul supapelor de sens **32** (**BSS**, în fig. 2), pe care se montează manometrul **33** și traductorul de presiune **34**, și la care se mai racordează hidraulic, prin conducta **35**, supapa proporțională de limitare și control al presiunii **36**, amplasată pe blocul hidraulic **37**. Blocul supapelor de sens **32** conține două perechi de supape de sens, cu funcții similare, și anume (fig. 2): supapele **32.1** și **32.2**, care asigură umplerea circuitelor hidraulice ale unității hidrostatice **15**, indiferent de sensul de rotație al unității hidrostatice **29**, precum și supapele de sens **32.3** și **32.4**, care asigură limitarea presiunii pe circuitele de presiune ale unității hidrostatice **29**, oricare ar fi sensul de rotire al acesteia, prin legătura hidraulică permanentă la supapa proporțională de limitarea și controlul presiunii **36**, prin care se realizează sarcina variabilă de testare la unitatea hidrostatică având capacitate/constantă **29**.

Funcționarea dispozitivului de testare/cercetare a proceselor de conversie a energiei presupune existența unui al patrulea subsistem (fig. 2) și anume: subsistemul de control, achiziție și prelucrare date **SCAPD**, compus dintr-un sistem de calcul de tip PC, cu placă de achiziție date **DAQ**, precum și cu un servo-controler **SC**, capabil să controleze și să coordoneze comenzile de reglare a capacității/cilindreei la pompă și, respectiv, la motorul hidraulic cu capacitate variabilă, precum și comenzile necesare la supapele proporționale, pentru obținerea diferitelor regimuri de lucru sau de testare. De asemenea, sistemul de calcul PC trebuie să aibă softurile necesare pentru funcționare, achiziție, stocare și prelucrare date.

În aceste condiții, funcționarea dispozitivului constă în următoarele:

1. Funcționarea în regim de testare/cercetare procese de conversie energie mecanică în energie hidrostatică presupune, mai întâi, stabilirea modului de utilizare a energiei hidrostatice obținute prin conversia energiei mecanice a motorului **1**, și anume:

Cazul 1, în care se urmărește acumulare-stocarea energiei hidrostatice în acumulatorul **14**, când prin deschiderea robinetului **15.1**, al dispozitivului de securitate **15**, și închiderea robinetului **10**, se asigură accesul fluidului sub presiune, refulat de pompa **4** către acumulatorul hidropneumatic **14**. După stabilirea traseului de refulare, se deschide complet supapa de presiune **5** și se pornește motorul electric **1**, moment în care pompa, prin conversia energiei mecanice în energie hidrostatică, începe să refuleze fluidul de lucru direct la bazinul/tancul **22**, prin supapa proporțională **5**, timp în care presiune fluidului nu crește. Prin acționarea/comanda supapei proporționale **5**, presiunea începe să crească până la valoarea maximă dorită, după care, prin închiderea robinetului **15.1**, al dispozitivului de securitate **15**, se asigură stocarea energiei hidrostatice obținută prin conversia energiei mecanice de către pompa **4**. La finalul testării, după evaluările energetice necesare, prin deschiderea robinetului **15.2**, se face descărcarea acumulatorului hidropneumatic **14** la bazinul/tancul **22**.

În timpul testării/cercetării regimului de conversie a energiei mecanice în energie hidrostatică, subsistemul de control, achiziție și prelucrare și stocare a datelor **SCAPD**, fiind în funcțiune, achiziționează și stochează în memoria calculatorului PC evoluția valorică a fiecărui parametru de interes, iar la comandă, livrează rezultatele calculelor energetice dorite.

Pe baza softului specializat, dedicat aplicației, se pot evalua atât energia mecanică livrată de motorul electric **1**, prin măsurarea turației și momentului/cuplului la arborele de intrare al pompei **4**, de către traductorul de moment și turație **3**, cât și energia hidrostatică livrată de pompă și acumulată/stocată în acumulatorul hidropneumatic **14**, prin calculul acesteia pe baza presiunii inițiale de încărcare cu azot a acumulatorului **14** (p_0 , fig. 2) și a volumului total al acumulatorului **14**. Prin raportarea celor două valori ale energiilor, hidrostatice și mecanice, se obține randamentul conversiei realizate de pompa testată.

Cazul 2, în care se urmărește utilizarea energiei hidrostatice în acționarea motorului hidrostatic **18**, care furnizează un lucru mecanic impus de sarcina de testare realizată cu unitatea hidrostatică **29** și supapa proporțională **36**. În acest caz, accesul fluidului sub presiune de la pompa **4** la motorul **18** se asigură prin închiderea robinetului **15.1** și deschiderea robinetului **10**. De asemenea, înainte de pornirea motorului electric **1**, se deschide complet supapa proporțională de presiune **5** și se stabilește sarcina de lucru a motorului hidrostatic **18**, prin stabilirea presiunii de lucru, sau legea de variație a presiunii, la supapa proporțională **36**, pentru realizarea ciclului de încărcare dorit. După pornirea motorului electric **1**, se comandă închiderea supapei proporționale de presiune **5** la valoarea dorită sau după legea de variație dorită. De asemenea, în timpul testării/cercetării regimului de conversie a energiei mecanice în energie hidrostatică, subsistemul de control, achiziție și prelucrare și stocare a datelor **SCAPD**, aflat în funcțiune, achiziționează și stochează, în memoria calculatorului PC, evoluția valorică a fiecărui parametru de interes, iar la comandă livrează rezultatele calculelor energetice necesare. Pe baza softului specializat, dedicat aplicației, se poate evalua, prin integrare, energia mecanică livrată de motorul electric **1**, prin măsurarea turației și momentului/cuplului la arborele de intrare al pompei **4**, de către traductorul de moment și turație **3**, dar și energia hidrostatică livrată de pompă și transmisă motorului hidrostatic **18**, prin calculul acesteia pe baza presiunii măsurate de traductorul de presiune **13** și a debitului măsurat de traductorul de debit **21**. Prin raportarea celor două valori ale energiilor hidrostatice și mecanice, se obține randamentul conversiei realizate de pompă.

Funcționarea în regim de testare/cercetare a proceselor de conversie a energiei hidrostatice în energie mecanică. Se procedează similar ca în cazul 2, descris mai sus, cu mențiunea că energia hidrostatică transmisă motorului hidrostatic **18** se face ca mai sus, prin calculul acesteia, pe baza presiunii măsurată de traductorul de presiune **13** și a debitului măsurat de traductorul de debit **21**, pe timpul de testare, iar evaluarea energiei mecanice livrate de motorul hidrostatic **18**, realizată prin conversia energiei hidrostatice produsă de pompa **4**, se va calcula pe baza evoluțiilor valorile ale turației și momentului/cuplului măsurate de traductorul de moment și turație **26**, montat între motorul hidrostatic **18** și unitatea hidrostatică **29**. Prin raportarea celor două valori ale energiilor mecanice și hidrostatice, se obține randamentul conversiei energiei hidrostatice în energie mecanică, la motorul **29**.

Funcționarea în regim de testare/cercetare a proceselor de reglare primară și secundară la transmisiile hidrostatice. Prin dotarea dispozitivului complex, se permite, suplimentar destinației principale, realizarea unor testări/cercetări privind dinamica sistemelor hidrostatice cu reglare primară, secundară și combinată **SHRPS**, specifice transmisiilor hidrostatice moderne, deosebit de eficiente din punct de vedere energetic.

Funcționarea în regim de testare/cercetare a proceselor de reglare primară și secundară la transmisiile hidrostatice este, de asemenea, similară cu cazul 2, prezentat mai sus, cu mențiunea că, în această etapă, esențială este cercetarea comportării dinamice și a eficienței energetice a transmisiei hidrostatice realizată cu pompa cu capacitate/cilindree variabilă **4** și motorul hidrostatic **29**, de asemenea, cu capacitate/cilindree variabilă. Pe baza unor regimuri de sarcină programate și comanda de controlerul din sistemul de control, achiziție și prelucrare date **SCAPD**, realizate prin comanda supapei proporționale **36**, se poate cerceta comportarea dinamică a transmisiei hidrostatice rotative, pentru toate cele trei tipuri de reglare:

1. reglare primară, prin comanda variației capacității/cilindreei pompei **4**, capacitatea motorului hidrostatic **18** rămânând constantă;

2. reglarea secundară, prin comanda variației capacității/cilindreei motorului hidrostatic **18**, capacitatea pompei hidrostatice **4** rămânând constantă;

RO 128226 B1

3. reglarea combinată sau mixtă, prin comanda de la controlerul sistemului de control SCAPD , atât a variației capacității/cilindreei pompei hidrostatice 4 , cât și a capacității/cilindreei motorului hidrostatic 18 .	1
	3
Pe lângă evaluările energiilor și randamentelor energetice, prezentate mai sus, prin softul elaborat, se pot obține și variațiile vitezelor de rotație, ale accelerațiilor și, respectiv, ale momentelor de inerție etc. În general, se urmărește cunoașterea răspunsului dinamic, în timp și în frecvență, precum și stabilitatea sistemelor hidrostatice de acționare și control.	5
	7

Revendicări

1. Dispozitiv mecatronic de testare și cercetare a proceselor de conversie stocare și utilizare a energiei hidrostatice, alcătuit dintr-un subsistem de conversie energie mecanică în energie hidrostatică (**SCEMH**), compus dintr-un motor electric (**1**), ca sursă primară de energie mecanică pentru dispozitivul complex de testare, un subsistem de stocare a energiei hidrostatice (**SASEH**), compus dintr-un acumulator hidropneumatic (**14**) și un dispozitiv de securitate (**15**), și un subsistem de conversie energie hidrostatică în energie mecanică (**SCEHM**), ce se compune dintr-un motor hidrostatic (**18**) ce realizează conversia energiei hidrostatice în energie mecanică, și care primește fluid sub presiune printr-o supapă de sens unic (**9**), un robinet de acces (**10**) și un traductor de debit (**20**), **caracterizat prin aceea că** motorul electric (**1**) antrenează, prin intermediul unui cuplaj mecanic (**2**) și al unui traductor de moment și turație (**3**), o pompă hidrostatică (**4**) și o supapă (**5**) de limitare și control al presiunii, uleiul sub presiune rezultat fiind refulat, printr-o supapă de sens unic (**9**), direct către subsistemul de conversie a energiei hidrostatice în energie mecanică (**SCEHM**), dacă un robinet de acces (**10**) este deschis, sau direct spre subsistemul de stocare a energiei hidrostatice (**SASEH**), dacă robinetul de acces (**10**) este închis, pe piesa de ramificație (**11**) a robinetului (**10**) fiind dispuse un manometru (**12**) și un traductor de presiune (**13**) pentru a înregistra variația presiunii; subsistemul de conversie energie hidrostatică în energie mecanică (**SCEHM**) primește fluidul sub presiune de la subsistemul de conversie energie mecanică în energie hidrostatică (**SCEMH**), atunci când robinetul de acces (**15.1**) din componența dispozitivului de securitate (**15**) este închis, sau de la subsistemul de acumulare/stocare a energiei hidrostatice (**SASEH**), dacă robinetul de acces (**15.1**) este deschis, motorul hidrostatic (**18**) transmițând mișcarea, prin intermediul unui traductor de moment și turație (**26**), către o unitate hidrostatică de volum constant (**29**), racordată la un bloc de supape (**32**), pe care se montează un manometru (**33**) și un traductor de presiune (**34**), compus din niște supape de sens unic (**32.1-32.4**) și o supapă de presiune proporțională (**36**), prin care se realizează controlul presiunii la unitatea hidrostatică cu cilindree constantă (**29**), oricare ar fi sensul de rotire al acesteia, prin legătura hidraulică permanentă la supapa proporțională de limitare și control al presiunii (**36**).

2. Dispozitiv mecatronic complex de testare și cercetare procese conversie, stocare și utilizare a energiei hidrostatice, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** unitatea hidrostatică având volum geometric constant (**29**) este racordată la un bloc hidraulic (**32**) și la o supapă de presiune proporțională (**36**), care formează împreună un subsistem hidraulic de realizare a sarcinii variabile de testare, ce permite rotirea unității hidrostatice (**29**) în ambele sensuri, asigurându-se umplerea circuitului de joasă presiune cu ulei de la un bazin/tanc (**22**), prin supapele de sens unic (**32.1** și **32.2**), pentru evitarea cavității, iar prin supapa proporțională de presiune (**36**) comandată electronic, se poate realiza controlul presiunii de lucru la unitatea hidrostatică (**29**), realizându-se presiuni și, respectiv, sarcini de testare variabile după o anumită lege, la subsistemele de conversie a energiei și, respectiv, la testarea motoarelor hidrostatice (**18**).

3. Dispozitiv mecatronic de testare și cercetare a proceselor de conversie, stocare și utilizare a energiei hidrostatice, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** pompa hidrostatică servocomandată (**4**), care este asistată de o supapă proporțională de limitare și control al presiunii (**5**), și un motor hidrostatic cu volum geometric variabil (**18**), ca elemente de bază ale unui sistem de acționare hidrostatică, în care motorul hidrostatic (**18**) primește fluid sub presiune de la pompa hidrostatică (**4**) printr-o supapă de sens unic (**9**), un

robinet de acces (10) și un traductor de debit (20), formează un sistem hidrostatic de acționare cu reglare mixtă a capacității/cilindreei (SHRPS), atât cu reglare primară la pompă (4), cât și cu reglare secundară la motorul hidrostatic (18), dar și cu reglare combinată/mixtă, ce permite cercetarea/testarea comportării dinamice în diferite regimuri de lucru, specifice transmisiilor hidrostatice moderne, sistemul hidrostatic astfel format putând fi testat/cercetat atât în circuit deschis, cât și în circuit închis.	1
4. Dispozitiv mecatronic de testare și cercetare a proceselor de conversie, stocare și utilizare a energiei hidrostatice, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că , pentru controlul funcționării dispozitivului complex, acesta este prevăzut cu niște traductoare de presiune (13 , 16 și 34), un traductor de debit (21) și niște traductoare de moment și turație (3 și 26), precum și cu un subsistem de control achiziție și prelucrare date (SCAPD) capabil să controleze și să coordoneze comenzile de reglare a capacității la pompă (4) și, respectiv, la motorul hidraulic cu capacitate variabilă (18), precum și comenzile necesare la supapele proporționale (5 și 36), pentru obținerea diferitelor regimuri de lucru sau de testare, care asigură livrarea rezultatelor finale obținute sub formă de grafice sau tabele de variație continuă a parametrilor dinamici de interes, a puterilor și energiilor din fiecare subsistem, precum și a randamentelor conversiilor de energie, respectiv, de reutilizare a energiei hidrostatice stocate/acumulate pentru diferite subsisteme testate sau cercetate, în diferite regimuri de lucru, și pentru diferite sarcini variabile după legi impuse.	7
	9
	11
	13
	15
	17
	19

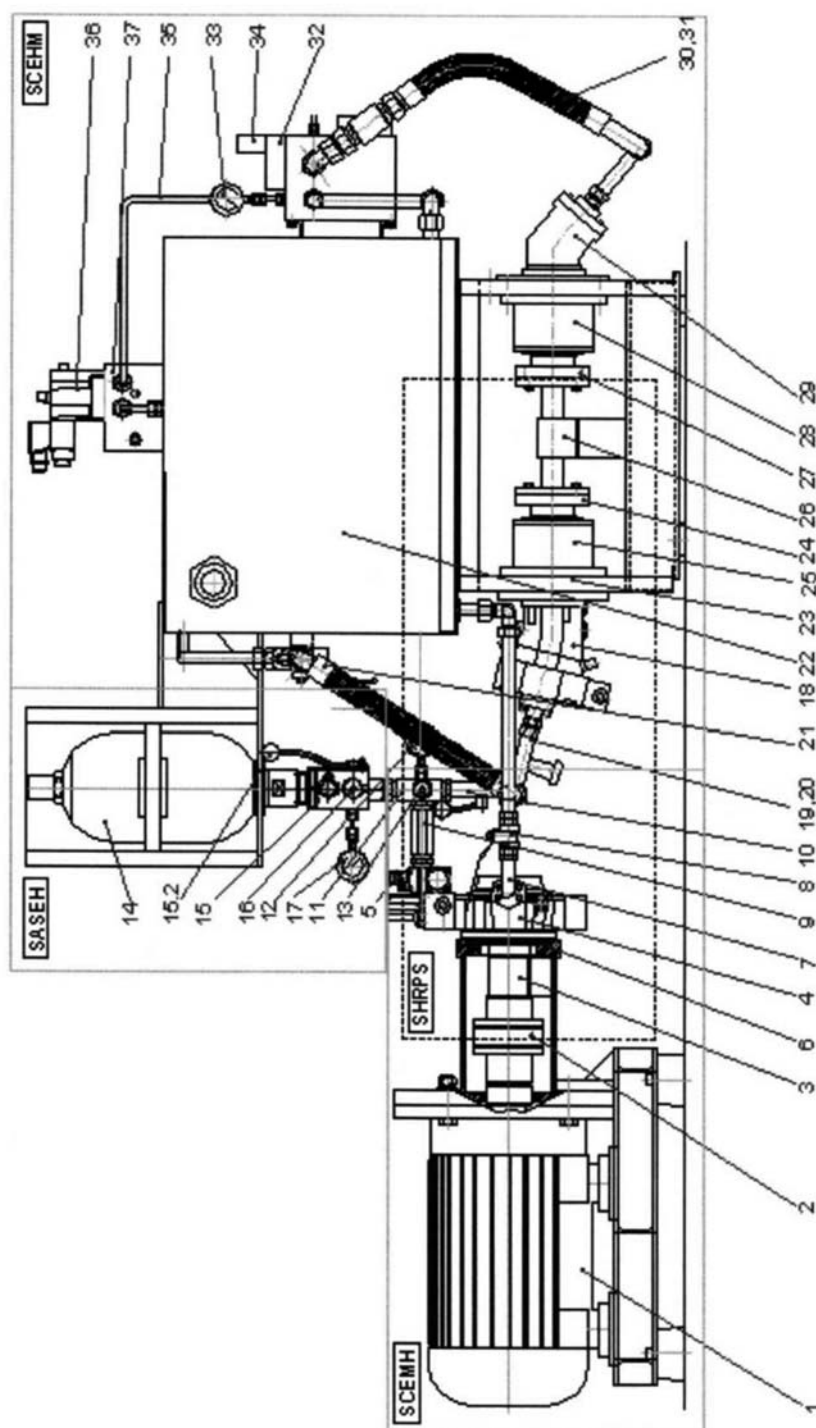


Fig. 1

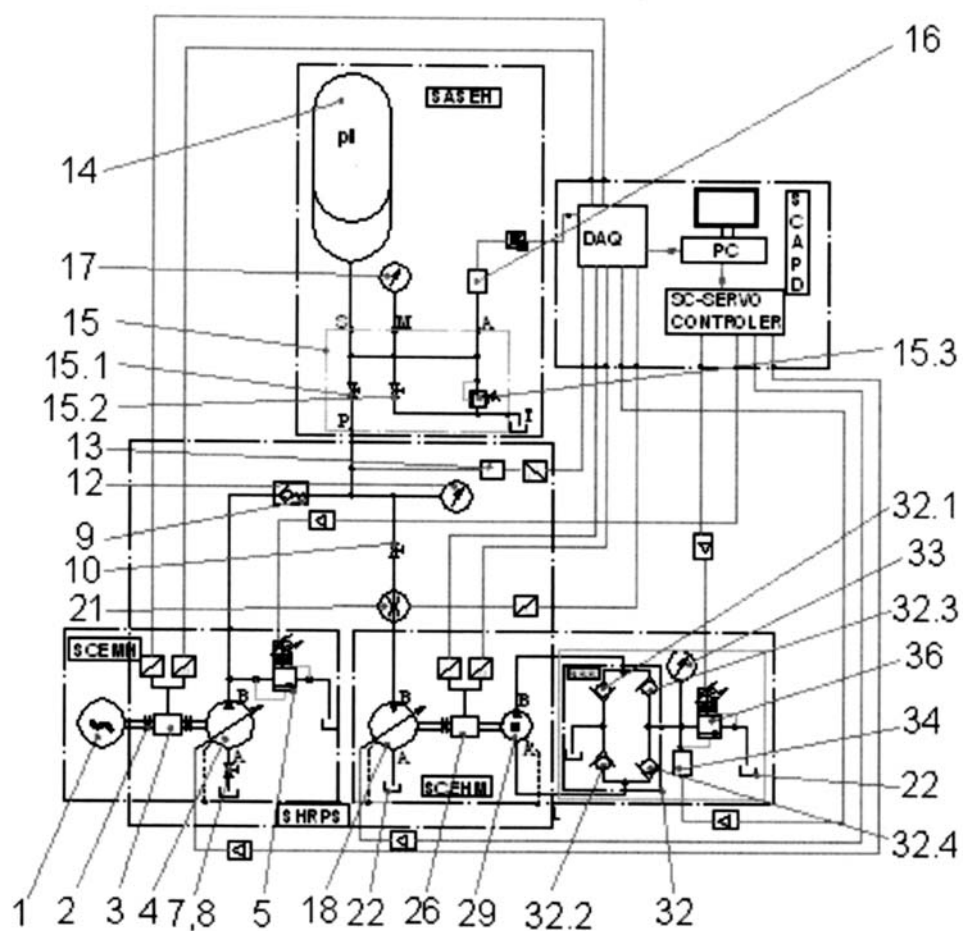


Fig. 2

