



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 01283**

(22) Data de depozit: **30/11/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/10/2019** BOPI nr. **10/2019**

(41) Data publicării cererii:
28/06/2013 BOPI nr. **6/2013**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000, FILIALA
INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU
HIDRAULICĂ ȘI PNEUMATICĂ- 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 LILIANA,
STR.RĂUL DOAMNEI NR.1, BL.M 1, SC.A,
ET.3, AP.22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **KREVEY PETRICĂ,
BD. CONSTANTIN BRÂNCOVEANU NR. 18,
BL. B7, SC. 2, AP. 51, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**a 2011 00703; US 5337262; US 3575045;
US 20100071452 A1**

(54) **INSTALAȚIE ELECTROHIDRAULICĂ PENTRU TESTARE
DEPLASARE/POZIȚIONARE SUB SARCINĂ DINAMICĂ**



RO 128536 B1

1 Invenția se referă la o instalație electrohidraulică pentru testare deplasare-poziționare
sub sarcină dinamică oscilatorie, cu diferite frecvențe și amplitudini.

3 Domeniul de aplicare al instalației electrohidraulice pentru testare este reprezentat
de laboratoarele de cercetare și/sau testare servosisteme electrohidraulice/mecatronice din
5 universități și institute de cercetare, dar și pentru unele aplicații industriale bazate pe
servosisteme electrohidraulice de acționare și comandă, pentru testarea și/sau cercetarea
7 comportării dinamice a instalațiilor electrohidraulice de deplasare și/sau poziționare, în
scopul determinării experimentale a preciziei de poziționare și a comportării dinamice sub
9 sarcină oscilatorie.

11 În prezent, sunt cunoscute unele instalații sau dispozitive servohidraulice de testare
deplasare și poziționare, care însă lucrează sub sarcini discrete, separate, constante, sau
cel mult cu variație continuă, pentru cercetarea comportării dinamice și a influenței acestor
13 sarcini asupra variației preciziei de deplasare/poziționare în funcție de caracteristicile acestor
sarcini. Aceste dispozitive de testare deplasare/poziționare sunt prezentate în brevete și
15 cereri de brevete, dar și în unele cataloage sau prospecte ale firmelor cu activități în
domeniul servo-sistemelor electrohidraulice de comandă și acționare, în special, și în cel al
17 mecatronicii, în general, cu unele dezavantaje care ar putea fi depășite.

19 Din documentul **RO a 2011 00703**, se cunoaște un dispozitiv servohidraulic de
testare/poziționare sub sarcină variabilă, alcătuit dintr-o parte hidraulică care este compusă
21 dintr-un cilindru hidraulic și o servovalvă, niște traductoare de presiune și un traductor de
cursă, precum și o parte mecanică, care se montează pe tija superioară a cilindrului hidraulic
și este formată din niște tije tubulare prelungitoare, pe care se montează un arc sau un set
23 de arcuri (în serie, în paralel sau combinat) prin care asigură realizarea unei sarcini continuu
variabile, după o anumită lege, pentru testarea servomecanismelor de poziționare, sarcina
25 variabilă fiind transmisă mecanic prin apăsare/contact asupra unui traductor de forță, care
transmite informația la un sistem de achiziție și prelucrarea datelor, bazat pe calculator PC,
27 din dotarea standului de testare și care, în urma prelucrării datelor obținute și de la celelalte
traductoare, poate furniza o diagramă de variație continuă a forței/sarcinii de testare și a
29 erorii/preciziei de poziționare, în funcție de cursa tijei cilindrului hidraulic.

31 Din documentul **US 5337262 A**, se cunosc un dispozitiv și o metodă de testare a
aparaturii hidraulice/pneumatice utilizând echipamente de testare controlate de calculator,
care includ o consolă electronică de control și o consolă hidraulică, interconectate între ele,
33 și care, pe baza unor instrucțiuni potrivite (soft adecvat) este activată și controlată consola
hidraulică. Consola electronică are în componență o sursă programabilă de tensiune, un
35 panou cu interfață pentru operator, un printer (imprimantă) pentru livrarea pe hârtie a
rezultatelor, precum și un display (un tub catodic) pentru afișarea rezultatelor. Consola
37 hidraulică are în componență un panou electric de control, cu interfață la consola electronică,
pompe, motoare hidraulice, distribuitoare electrohidraulice, servovalve, unele prevăzute cu
39 interfață electronică de comandă și control, de la consola electronică, dar și traductoare
specifice fiecărui parametru de interes. Consola hidraulică are un sistem hidraulic de
41 realizarea a sarcinilor de lucru, care, pe baza unor softuri adecvate, se realizează automat,
în funcție de caracteristicile de grup sau/și specifice ale aparatului supus testării. Rezultatele
43 testării sunt obținute pe baza unui soft dedicat aplicației, care achiziționează semnalele de
la traductoare, le stochează și le prelucrează, și vor constitui bănci de date, adaptabile și
45 reutilizabile la o testare ulterioară a unei componente similare din aceeași grupă.

RO 128536 B1

Din analiza stadiului tehnicii, rezultând din prezentarea celor două referințe, ies în evidență o serie de dezavantaje, pe care prezenta propunere de invenție le elimină, și anume:	1
- în cazul primei referințe (RO a 2011 00703), variația sarcinii este continuă, în funcție de cursa tijei cilindrului, și se obține prin mijloace mecanice, și anume prin montarea unui arc sau unui set de arcuri, în serie, în paralel sau combinat, ceea ce conferă un număr limitat de regimuri de încărcare;	3
- pentru fiecare tipodimensiune de cilindru hidraulic este necesar un set special de arcuri;	5
- la fiecare testare este necesară demontarea și remontarea diferitelor seturi de arcuri, când se schimbă sarcina de testare;	7
- pentru cilindri hidraulici mari, încărcarea cu arcuri devine greoaie, dacă nu imposibilă;	9
- din cauza celor prezentate mai sus, se testează un număr mic de cilindri pe zi;	11
- nu realizează deplasări sau poziționări sub sarcini variabile în timp, cu atât mai mult sarcini oscilatorii, cu diferite frecvențe și amplitudini, așa cum se întâmplă în sistemele reale de acționare;	13
- în cazul celei de-a doua referințe (US 5337262 A), figurile/diagramele/schemele prezentate prin detaliile date accentuează caracterul informatic al invenției, mai puțin cel hidraulic, aspect care prevalează la propunerea care constituie obiectul actualei cereri de invenție;	15
- standul propus este foarte complicat și deosebit de complex, și implică și costuri mari pentru investiția inițială, chiar dacă fabricantul are un număr redus de tipuri de aparate care trebuie testate;	17
- utilizarea standului și metodei implică un personal de deservire supercalificat, atât în domeniul hidraulicii, cât și, mai ales, în cel al informaticii, ceea ce conduce la costuri de exploatare și de întreținere mari.	19
Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în determinarea comportării dinamice (diagrama BODE) a unui servocilindru hidraulic, a preciziei de poziționare și erorii de poziționare sub sarcină dinamică oscilatorie cu diferite frecvențe și amplitudini.	21
Instalația electrohidraulică de testare, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată prin aceea că este compusă dintr-un dispozitiv servohidraulic de testare deplasare/poziționare de precizie sub sarcină oscilatorie, alcătuit, la rândul său, din doi servocilindri hidraulici, primul fiind supus testării și folosit pentru realizarea deplasării/poziționării de precizie, iar al doilea fiind utilizat pentru realizarea sarcinii dinamice oscilatorii, ambii fiind montați coaxial, cu tijele față-în-față, pe un cadru sudat, precum și dintr-un stand de testare sisteme hidraulice, alcătuit dintr-o stație hidraulică de presiune, compusă dintr-un tanc de ulei, niște servovalve, un bloc de distribuție și reglare a presiunii, niște traductoare, niște racorduri hidraulice și trei grupuri de pompare: un grup de pompare, utilizat pentru alimentarea/acționarea servocilindrului hidraulic supus testării, un grup de pompare, utilizat pentru alimentarea/acționarea servocilindrului hidraulic de realizare a sarcinii dinamice, și un grup de pompare acționate de motoare electrice, utilizate pentru realizarea comenzilor hidraulice conforme cu un software dedicat aplicației, instalat pe un calculator electronic, la care tijele bilaterale, interioare pistoanelor cilindrului hidraulici, sunt legate mecanic între ele cu o cuplă mecanică la traductorul de forță și cu o altă cuplă mecanică de un culisor mecanic, având o cuplă care culisează pe o placă de glisare, iar tijele bilaterale exterioare ale pistoanelor au atașate niște cursoare ale traductoarelor de cursă care transformă deplasarea tijelor cilindrului hidraulici în mărimi electrice, ce reprezintă legăturile de reacție legate în buclă închisă pentru reglare/automatizare cu servovalvele	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 128536 B1

1 electrohidraulice, comandate de niște motoare de cuplu, de la un controler de servosistem,
pe baza deciziilor elaborate de software-ul dedicat aplicației, instalat pe calculatorul
3 electronic, în urma achiziției datelor de proces preluate de o placă de achiziție date, inclusiv
a presiunilor din sistem provenite de la niște traductoare de presiune și a debitelor, furnizate
5 de niște traductoare de debit, comenzi primite de la unitatea centrală a sistemului electro-
informatic, prin intermediul unui generator de funcții și a unui analizor de funcții Fourier.

7 Principalele avantaje pe care le prezintă invenția, în raport cu soluțiile practicate,
sunt:

9 - permite realizarea/obținerea unei sarcini dinamice oscilatorii, cu frecvențe și
amplitudini diferite, care, în final, pe baza unui soft dedicat, poate conduce la obținerea
11 diagramei BODE, respectiv la cunoașterea răspunsului dinamic în domeniul frecvențial al
servosistemului testat/cercetat;

13 - permite și realizarea unor sarcini de testare cu variație continuă, după o anumită
lege de variație a sarcinii, impusă prin comanda supapei proporționale de presiune
15 corespunzătoare pompei de realizare a sarcinii;

17 - permite și realizarea unor sarcini statice sau cvasistatice de testare, care elimină,
astfel, necesitatea montării și demontării diferitelor sarcini/mase/greutăți de testare, deoarece
servocilindrul de creare a sarcinii poate realiza, pe cale electrohidraulică, sarcinile de testare
19 dorite, prin reducerea frecvenței de variație a acesteia;

21 - repetarea procedurii de testare pentru alte sarcini statice se poate face automat,
obținându-se, astfel, un număr mare de testări;

23 - permite obținerea variației continue a cursei și, respectiv, a erorii/preciziei de
poziționare, care este mult mai concludentă decât variația discretă, pe un număr limitat de
sarcini, practicat pe sistemele mai vechi;

25 - pentru diferite frecvențe și amplitudini dorite, testarea poate fi automatizată, durata
de testare a servosistemului electrohidraulic reducându-se foarte mult;

27 - rezultatele obținute în urma testării/cercetării pot fi sub formă grafică sau numerică.

29 În continuare, se dă un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...3, care
reprezintă:

31 - fig. 1, vederea laterală a unei soluții constructive de dispozitiv servohidraulic de
testare deplasare/poziționare de precizie sub sarcină dinamică oscilatorie (DSHDSO);

33 - fig. 2, vederea de sus a unei soluții constructive de dispozitiv servohidraulic de
testare deplasare/poziționare de precizie sub sarcină dinamică oscilatorie (DSHDSO);

35 - fig. 3, schema funcțională a unui servosistem electrohidraulic informatizat de testare
deplasare/poziționare sub sarcină dinamică oscilatorie, care se compune dintr-un dispozitiv
servohidraulic de testare deplasare/poziționare de precizie sub sarcină dinamică oscilatorie
37 (DSHDSO) și un stand de testare sisteme hidraulice de deplasare/poziționare (STSHDP),
care include un sistem electronic și informatic de comandă și control (SEICC).

39 Instalația electrohidraulică de testare, conform invenției, se compune din două părți
mari, și anume: un dispozitiv servohidraulic de testare deplasare/poziționare de precizie sub
41 sarcină dinamică oscilatorie **DSHDSO** și un stand de testare sisteme hidraulice de
deplasare/poziționare **STSHDP**, care include, la rândul său, un sistem electro-informatic de
43 comandă și control al procesului de testare **SEICC**.

45 Dispozitivul servohidraulic **DSHDSO** de testare, conform invenției, este alcătuit din
doi servocilindri hidraulici **SCH1** și **SCH2**, primul folosit pentru realizarea deplasării/
poziționării sub sarcină, iar al doilea pentru realizarea sarcinii dinamice oscilatorii, ambii
47 montați axial pe un cadru sudat **CS**, unul în fața celuilalt, ale căror tije sunt legate între ele

RO 128536 B1

prin intermediul unui traductor de forță **TF** și un culisor **CU**. Așa cum se poate vedea în fig. 1 și fig. 2, dispozitivul servohidraulic de testare deplasare/poziționare de precizie sub sarcină dinamică oscilatorie **DSHDSO** este alcătuit dintr-un servocilindru hidraulic **SCH1** supus testării, asamblat de un cadru sudat **CS** prin niște șuruburi **1**, servocilindrul fiind compus dintr-un cilindru hidraulic **CH1** cu tijă bilaterală **2**, o servovalvă **SV1** electrohidraulică **3**, niște traductoare de presiune **4** și un traductor **TC1** de cursă **5**, atașat la cilindrul hidraulic, precum și dintr-un servocilindru hidraulic **SCH2** de generare a sarcinilor dinamice oscilante de testare, asamblat, de asemenea, de cadrul sudat **CS**, prin intermediul unor șuruburi **6**, și care se compune, de asemenea, dintr-un cilindru hidraulic **CH2** cu tijă bilaterală **7**, o servovalvă **SV2** electrohidraulică **8** și cu traductor **TC2** de cursă **9** atașat de cilindrul hidraulic **7**. În interiorul cadrului sudat **CS**, sunt amplasate un traductor **TF** de forță **16** și niște elemente mecanice de cuplare a tijelor celor doi servocilindri **2** și **7**. Tijele bilaterale interioare **10** și **11**, ale celor doi cilindri hidraulici, sunt cuplate, prin intermediul unor piese mecanice speciale tip furcă, **12** și **13**, o eclisă **14** și niște bolțuri **15**, cu traductorul **TF** de forță **16**. Culisa **CU** cu bile **17**, asamblată de eclisa **14** cu niște șuruburi **18**, alunecă pe o sanie **19**, prinsă cu niște șuruburi **20** de cadrul sudat **CS**, asigurând ghidarea mișcării celor două tije cuplate, pentru eliminarea unor eventuale blocări la deplasarea acestora.

Funcționarea dispozitivului servohidraulic **DSHDSO** de testare implică montarea acestuia pe un stand de testare, care să asigure două surse de presiune cu debit reglabil, un bloc de distribuție și reglare a presiunii, cu reglarea proporțională a presiunii de lucru, precum și un sistem electro-informatic de comandă și control a funcționării sistemului electrohidraulic de testare prezentat mai sus. Acest rol este îndeplinit de standul de testare sisteme hidraulice de deplasare/poziționare **STSHDP**, care include, la rândul său, un sistem electro-informatic de comandă și control a procesului de testare **SEICC**, așa cum se vede în fig. 3.

Standul de testare sisteme hidraulice de deplasare/poziționare **STSHDP** asigură condițiile necesare pentru testare, atât din punct de vedere mecanic și hidraulic, electric și electronic, cât și informatic, rezultatele testărilor fiind livrate sub formă numerică sau grafică.

Conform fig. 3, standul de testare sisteme hidraulice de deplasare/poziționare **STSHDP** este alcătuit dintr-o stație hidraulică de presiune **SHP**, un bloc de distribuție și reglare a presiunii **BDR**, precum și un sistem electro-informatic de comandă și control **SEICC**.

Stația hidraulică de presiune **SHP** se compune dintr-un tanc de ulei **T**, prevăzut cu 3 grupuri de pompare: un grup de pompare **P1**, utilizat pentru alimentarea/acționarea servocilindrului hidraulic supus testării **SCH1**, și un grup de pompare **P2**, utilizat pentru alimentarea/acționarea servocilindrului hidraulic **SCH2**, folosit pentru realizare/generare sarcină dinamică. Grupurile de pompare **P1** și **P2** sunt alcătuite, fiecare, din motoarele electrice **21.1** și **21.2**, care antrenează pompele cu pistoane axiale și cilindree/capacitate variabilă **22.1** și **22.2**, acestea fiind prevăzute cu dispozitivele de comandă/reglare a cilindreei/capacității/debitelor, dispozitivele fiind acționate de uleiul refulat, prin supapele de sens **24.1** și **24.2**, de un grup de pompare **P3**. Puterea grupului de pompare **P1** este ceva mai mare decât puterea grupului de pompare **P2**. Grupul de pompare **P3** este utilizat pentru realizarea/efectuarea comenzilor hidraulice la pompele principale **22.1** și **22.2**, din componența unor grupuri de pompare **P1** și **P2** și este alcătuit dintr-un motor electric **25**, care antrenează o pompă cu roți dințate **26**, asistată de o supapă de limitare a presiunii **26.2** și de o supapă de sens unic **26.3**, utilizată pentru protecția față de presiunea înaltă, din circuitele de presiune al unor pompe principale **22.1** și **22.2**, supapele de sens unic **27.1** și

RO 128536 B1

1 **27.2**, izolând, unul față de altul, circuitele de presiune ale pompelor principale **22.1** și **22.2**.
Grupul de pompare **P3** are o putere mult mai mică decât puterea pompelor principale **P1** și
3 **P2**. Pompele principale **22.1** și **22.2**, din componența grupurilor de pompare **P1** și **P2**, trimit
uleiul sub presiune către blocul de distribuție și reglare a presiunii **BDR**, care se compune
5 din două supape proporționale cu comandă electronică pentru controlul presiunilor de lucru,
28.1 și **28.2**, prin care se limitează sau se prescrie evoluția în timp a presiunii, precum și din
7 două distribuitoare manuale **29.1** și **29.2**, prin care se alimentează servovalvele **SV1** și **SV2**
electrohidraulice **3** și **8**. Distribuitoarele hidraulice manuale **29.1** și **29.2**, returnează uleiul la
9 tancul **T**, dacă nu sunt comandate, iar dacă sunt comandate pe circuitele de presiune **A**,
respectiv **A1** și **A2**, uleiul sub presiune ajunge în orificiile **P** de alimentare a servovalvelor
11 **SV1** și **SV2** electrohidraulice **3** și **8**, din componența dispozitivului servohidraulic de testare
deplasare/poziționare.

13 Funcționarea instalației electrohidraulice de testare deplasare/poziționare sub sarcină
dinamică oscilatorie este asigurată de sistemul electro-informatic de comandă și control
15 **SEICC**, care preia informațiile din sistem, le stochează și le prelucrează după un
program/software special elaborat aplicației și emite comenzile necesare pentru realizarea
17 programelor de testare, iar în final, livrează rezultatele experimentale sub formă numerică
sau grafică.

19 Informațiile privind evoluția parametrilor funcționali (forță, curse/deplasări, presiuni,
debite) sunt preluate și achiziționate de la traductorul de forță **16**, traductoarele de cursă **5**
21 și **9**, traductoarele de presiune **4.1** și **4.2**, și traductoarele de debit **30.1** și **30.2**, prin
convertoarele de semnal, cu ajutorul unei plăci **DAQ** de achiziție date **31**, care este
23 implementată în unitatea centrală (UC) a calculatorului **32**, din componența sistemului
electro-informatic de comandă și control **SEICC**. Sistemul electro-informatic de comandă și
25 control **SEICC** mai are în componența sa, pe lângă calculatorul **32**, care include perifericele
afereente (display, tastatură și imprimantă/printer), un generator de funcții **33** și un analizor
27 (FFT) de funcții **34**, precum și două controlere: un controler **35**, pentru comenzile necesare
în standul de testare sisteme hidraulice de deplasare/poziționare **STSHDP**, și un controler
29 **36**, pentru comenzile necesare la funcționarea dispozitivului servohidraulic de testare
deplasare/poziționare de precizie sub sarcină dinamică oscilatorie **SHDSO**.

RO 128536 B1

Revendicări

1

1. Instalație electrohidraulică pentru testare deplasare/ poziționare sub sarcină dinamică compusă dintr-un dispozitiv servohidraulic de testare (SHDSO) deplasare/ poziționare de precizie sub sarcină oscilatorie, alcătuit la rândul său din doi servocilindri (SCH1 și SCH2) hidraulici, primul (SCH1) fiind supus testării și folosit pentru realizarea deplasării/ poziționării de precizie, iar al doilea (SCH2) fiind utilizat pentru realizarea sarcinii dinamice oscilatorii, ambii fiind montați coaxial, cu tijele față-în-față, pe un cadru (CS) sudat, precum și dintr-un stand de testare (STSHD) sisteme hidraulice, alcătuit dintr-o stație hidraulică (SHP) de presiune, compusă dintr-un tanc (T) de ulei, niște servovalve, un bloc (BDR) de distribuție și reglare a presiunii, niște traductoare, niște racorduri hidraulice și trei grupuri de pompare: un grup (P1) de pompare, utilizat pentru alimentarea/acționarea servocilindrului hidraulic supus testării (SCH1), un grup (P2) de pompare, utilizat pentru alimentarea/acționarea servocilindrului hidraulic (SCH2) de realizare a sarcinii dinamice, și un grup (P3) de pompare acționate de motoare electrice, utilizate pentru realizarea comenzilor hidraulice conforme cu un software dedicat aplicației, instalat pe un calculator (32) electronic, caracterizat prin aceea că tijele (10 și 11) bilaterale, interioare pistoanelor (2 și 7) cilindrilor (CH1 și CH2) hidraulici sunt legate mecanic între ele cu o cuplă (16) mecanică la traductorul (TF) de forță și cu o altă cuplă (19) mecanică de un culisor (CU) mecanic, având o cuplă (17), care culisează pe o placă (19) de glisare, iar tijele bilaterale exterioare ale pistoanelor (2 și 7), au atașate niște cursoare (5 și 9) ale traductoarelor (TC1 și TC2) de cursă, care transformă deplasarea tijelor (10 și 11) ale cilindrilor (CH1 și CH2) hidraulici în mărimi electrice, ce reprezintă legăturile de reacție legate în buclă închisă pentru reglare/automatizare cu servovalvele (SV1 și SV2) electrohidraulice, comandate de niște motoare (3 și 8) de cuplu, de la un controler (36) de servosistem, pe baza deciziilor elaborate de software-ul dedicat aplicației, instalat pe calculatorul (32) electronic, în urma achiziției datelor de proces și preluate de o placă (DAQ) de achiziție (31) date, inclusiv a presiunilor din sistem provenite de la niște traductoare (4.1 și 4.2) de presiune și a debitelor, furnizate de niște traductoare (30.1 și 30.2) de debit, comenzi primite de la unitatea (UC) centrală a sistemului electroinformatic (SEI), prin intermediul unui generator (33) de funcții și a unui analizor (34) de funcții Fourier (FFT).

2. Instalație electrohidraulică, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că grupurile (P1 și P2) de pompare sunt alcătuite din niște motoare (21.1 și 21.2) electrice care antrenează niște pompe (22.1 și 22.2) cu pistoane axiale și cilindree/capacitate variabilă, prevăzute cu niște dispozitive (23.1 și 23.2) de comandă a pompelor, acționate de uleiul sub presiune refulat, prin niște supape (24.1 și 24.2) de sens, iar grupul (P3) de pompare, care realizează comenzi hidraulice la pompele (22.1 și 22.2) principale, din componența grupurilor (P1 și P2) de pompare, grupul (P3) de pompare este alcătuit dintr-un motor (25) electric ce antrenează o pompă (26.1) cu roți dințate, asistată de o supapă (26.2) de limitare a presiunii și de o supapă (26.3) de sens unic, pentru protecția la presiunea înaltă, din circuitele de presiune a pompelor (22.1 și 22.2) principale, precum și niște supape (27.1 și 27.2) de sens unic, care izolează unul față de altul, circuitele de presiune al pompelor (22.1 și 22.2) principale, circuite de presiune care trimit, fiecare, uleiul sub presiune către un bloc (BDR) de distribuție și reglare a presiunii, fiind asistate de niște supape proporționale (28.1 și 28.2) de limitare și control a presiunii în circuitele principale, uleiul sub presiune ajungând la niște distribuitoare (29.1 și 29.2) hidraulice manuale, fiind returnat la tancul (T) de ulei, dacă nu sunt comandate, iar dacă sunt comandate pe circuitele (A) de presiune, (A1 și A2), uleiul sub presiune ajunge în orificiile (P) de alimentare a servovalvelor (SV1 și SV2) electrohidraulice, funcționarea dispozitivului servohidraulic de testare (DSHDSO), fiind asigurată de sistemul electroinformatic (SEICC) de comandă și control, care, prin intermediul unui controler (35) de comandă, transmite semnalele corespunzătoare la dispozitivele de comandă a pompelor principale (22.1 și 22.2) și la supapele proporționale de presiune (28.1 și 28.2), obținându-se variația debitelor și a presiunilor din sistem în conformitate cu cerințele procedurilor de testare.

(51) Int.Cl.
F15B 19/00 (2006.01);
G01D 1/00 (2006.01)

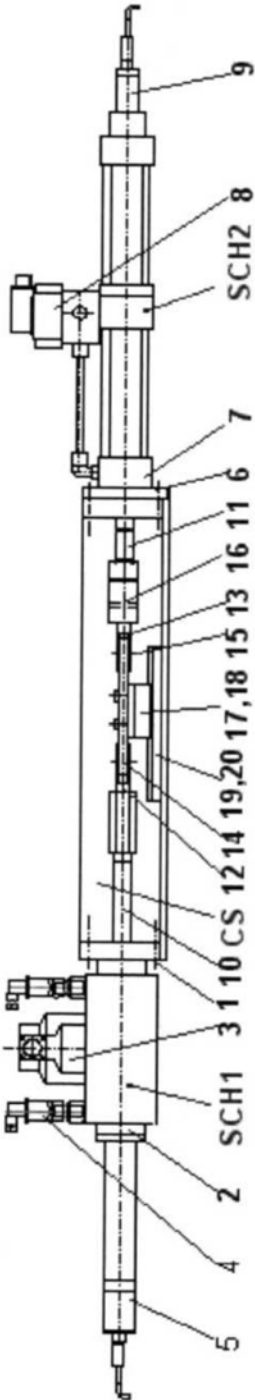


Fig. 1

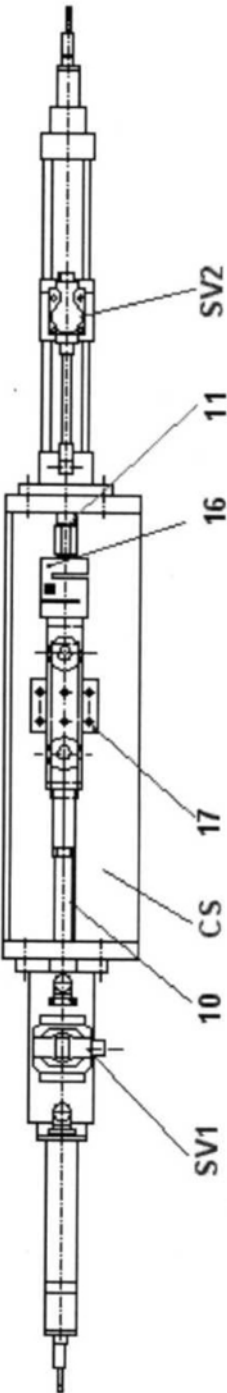


Fig. 2

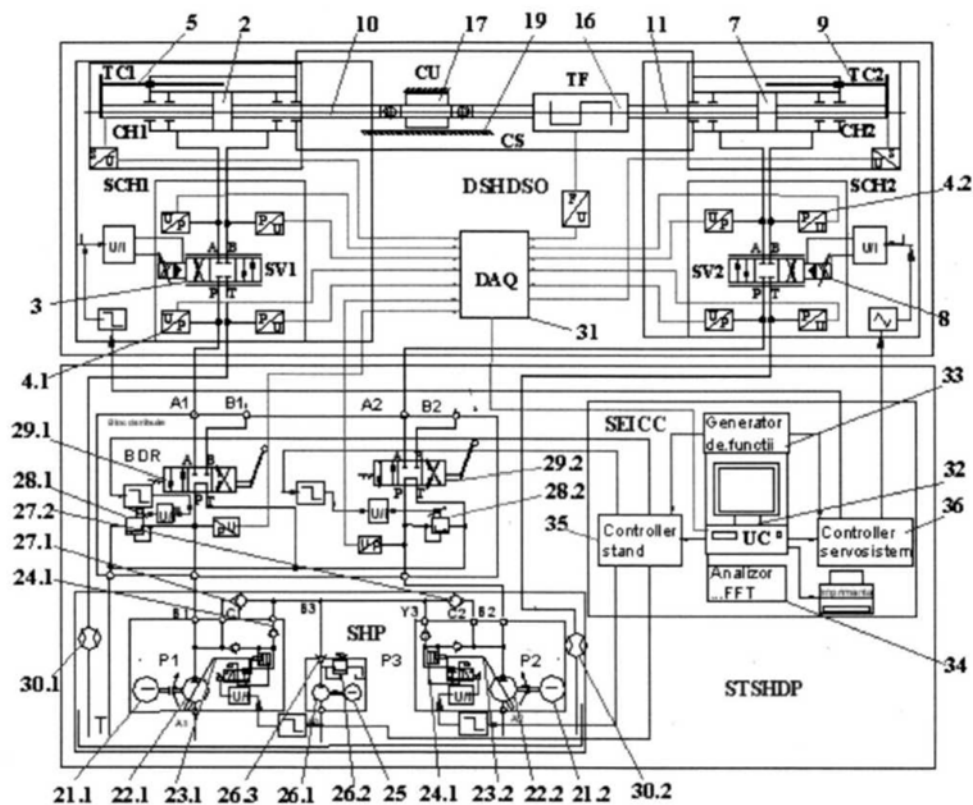


Fig. 3

