



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2023 00251

(22) Data de depozit: 18/05/2023

(41) Data publicării cererii:
29/11/2024 BOPI nr. 11/2024

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
OPTOELECTRONICĂ - FILIALA
INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU
HIDRAULICĂ, ȘI PNEUMATICĂ,
STR. CUȚITUL DE ARGINT NR.14,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• HESPER S.A., STR.DR. CONSTANTIN
I.ISTRATI NR.1, SECTOR 4, BUCUREȘTI,
B, RO

(72) Inventatori:
• POPESCU TEODOR COSTINEL,
STR. ALMAȘU MIC NR.14, BL. B 20, SC.3,
ET.1, AP.24, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO;
• CHIRIȚĂ ALEXANDRU- POLIFRON,
ALEEA TIMIȘUL DE JOS NR.3, BL.A24,
SC.D, ET.1, AP.49, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• VLAD ANDREI, STR.NEGRU VODĂ,
NR.155, COMUNA CETĂȚENI, AG, RO;
• TEODORU CONSTANTIN,
STR.IANCU JIANU NR.9, BL.M180, AP.24,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

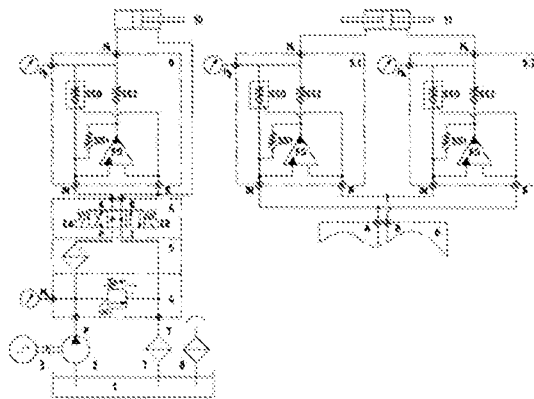
(54) SISTEM DE POMPARE LA PRESIUNI ÎNALTE ECHIPAT CU MINIBOOSTERE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de pompare la presiuni înalte echipat cu miniboostere, destinat acționării cilindrilor hidraulici cu sarcini mari pe întreaga cursă, format dintr-o electropompă de joasă presiune, aparatură hidraulică de joasă presiune pentru reglare presiune, filtrare ulei, distribuție debit și amplificatoare hidraulice oscilante de presiune tip minibooster. Sistemul de pompare, conform invenției, se compune dintr-un rezervor (1) de ulei, din care aspiră o pompă (2) de joasă presiune cu debit fix, antrenată de un motor (3) electric cu turație constantă și refulează într-un racord (P) al unei supape (4) modulare normal închise de reglare a presiunii, circuitul de refulare al pompei (2) trecând printr-un filtru (5) de presiune modular și printr-un racord (P) al unui distribuitor (6) 4/3 electrohidraulic modular, cu centru deschis, un racord (T) al distribuitorului (6) fiind conectat la rezervor, printr-un circuit hidraulic care trece prin corpul filtrului modular, corpul supapei modulare, un racord (T) al supapei modulare și un filtru (7) de retur, amplasat pe capacul rezervorului de ulei fiind conectate fie la racordurile (IN și R) de intrare, respectiv de retur, ale miniboosterului (9), cu racordul (H1) de înaltă presiune, conectat la racordul camerei pistonului cilindrului (10) hidraulic, care funcționează în sarcină mare numai pe cursa de avans și are racordul camerei țieei conectat la racordul (B)

distribuitorului (6), fie la racordul (IN și R) de intrare, respectiv de retur, ale miniboosterelor (9.1 și 9.2), legate în serie în succesiunea $IN_{9.1}-R_{9.2}$ și $R_{9.1}-IN_{9.2}$, racordurile de înaltă presiune ale acestor miniboostere fiind conectate la racordurile camerelor cilindrului (11) hidraulic, care funcționează în sarcină mare pe ambele sensuri de deplasare.

Revendicări: 1
Figuri: 1



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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2023 00 25A
Data depozit1.8.05.2023..

RO 138480 A2

7

Sistem de pompare la presiuni înalte echipat cu miniboostere

Invenția se referă la un sistem de pompare la presiuni înalte, destinat acționării cilindrilor hidraulici cu sarcini mari pe întreaga cursă, format din: electropompă de joasă presiune; aparatură hidraulică de joasă presiune pentru reglare presiune, filtrare ulei, distribuție debit; amplificatoare hidraulice oscilante de presiune tip minibooster.

În ciclograma de funcționare a sistemelor de acționări hidraulice există anumite faze de lucru în care motoarele volumice acționate, cilindri hidraulici și motoare hidraulice rotative, trebuie să dezvolte forțe și momente mari, statice sau dinamice și, în consecință, trebuie alimentate la presiuni înalte. Aceste presiuni înalte, de ordinul sutelor sau miilor de bar, pot fi generate cu două tipuri de sisteme de pompare, cunoscute în literatura de specialitate, respectiv:

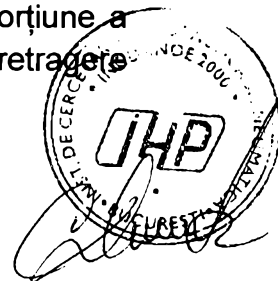
a) sisteme de pompare care conțin pompe volumice și aparatură hidraulică de înaltă presiune; ele alimentează direct motoarele hidraulice volumice liniare, sau rotative;

b) sisteme de pompare care conțin pompe volumice și aparatură hidraulică de joasă presiune; acestea alimentează volumele închise presurizate sau motoarele hidraulice volumice prin intermediul unor **amplificatoare de presiune**, eventual de tipul **miniboosterelor**, care se plasează între grupul de pompare și consumatorii hidraulici.

Miniboosterul este un amplificator hidraulic oscilant de presiune, care conține: un ansamblu de două pistoane oscilante cuplate liniar, dintre care unul de diametru mare și altul de diametru mic, raportul suprefețelor frontale ale pistoanelor fiind egal cu raportul de amplificare a presiunii; un sertar de distribuție bistabilă 3/2, cu comandă hidraulică, care schimbă sensul de deplasare al ansamblului pistoanelor; două supape de sens, pentru aspirația /refularea uleiului în /din camera pistonului de diametru mic; o supapă de sens deblocabilă, care ocolește ansamblul pistoanelor oscilante. Miniboosterului are: **în primar** (unde se consumă joasa presiune la debit mare), două racorduri de joasă presiune, respectiv **intrarea**, cuplată la o electropompă de joasă presiune și **returul**, cuplat la rezervorul de ulei al electropompei; **în secundar** (unde se produce înalta presiune la debit mic), un racord de înaltă presiune, care se cuplează la un motor hidraulic cu sarcină mare (presiune mare de lucru).

Categoria a) de sisteme de pompare prezintă următoarele **dezavantaje**:

- este mai scumpă și se pretează, de regulă, în aplicațiile dinamice, unde se impune deplasarea liniară sau rotativă a unor sarcini rezistente mari, cu viteze uniforme;
- nu este eficientă energetic pentru aplicații statice, în care se urmărește producerea și menținerea de durată a unei presiuni mari, într-o incintă închisă, sau pentru aplicațiile dinamice care, de exemplu, solicită presiuni mari numai pe o porțiune a cursei de avans a cilindrului hidraulic, iar restul cursei, precum și cursa de retragere trebuie realizate cu viteze mari și presiuni mici.



6

Categoria b) de sisteme de pompare prezintă următoarele **avantaje**:

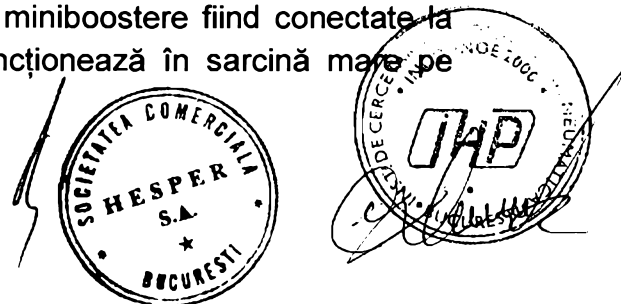
- este mai ieftină și eficientizează energetic aplicațiile disipatoare de energie ale primei categorii;
- se poate utiliza atât în aplicații statice, cât și în aplicații dinamice cu toleranțe mai largi în privința poziționării și uniformității vitezei de deplasare a unor sarcini rezistente mari, rotative sau liniare.

Sistemul la care se referă invenția, conform fig. 1, se încadrează în cea de-a doua categorie de sisteme de pompare, cu electropompă și aparatură hidraulică de joasă presiune (supapă reglare presiune, filtru, distribuitor electrohidraulic). El prezintă **avantajul posibilității echipării cu unul sau două miniboostere**, funcție de aplicația în care se utilizează, respectiv:

- **dacă sistemul pompare este echipat cu un minibooster** el asigură deplasarea liniară în sarcină, cu viteză mică, a unui cilindru hidraulic numai pe cursa de avans, iar pe cursa de retragere deplasarea cilindrului se face fără sarcină, cu viteză mare;
- **dacă sistemul pompare este echipat cu două miniboostere** el asigură deplasarea în sarcină, cu viteză mică, a unui cilindru hidraulic pe ambele sensuri (atât pe cursa de avans, cât și pe cursa de deplasare);
- dacă la miniboosterul sau miniboosterele sistemului de pompare se racordează la **motoare hidraulice rotative**, în cazul echipării cu **un minibooster** se asigură rotirea în sarcină, cu turație mică, a motorului **într-un singur sens** și rotirea fără sarcină, cu turație mare, în sensul contrar, iar în cazul echipării cu **două miniboostere** se asigură rotirea în sarcină, cu viteză mică, în ambele sensuri de rotație a motorului.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig.1, care reprezintă schema hidraulică de principiu a sistemului de pompare la presiuni înalte echipat cu unul sau două miniboostere ($presiune_{ieșire} = presiune_{intrare} \times factor\ amplificare$).

Sistemul de pompare la presiuni înalte echipat cu miniboostere, fig.1, se compune din: un rezervor de ulei **1**, din care aspiră o pompă de joasă presiune cu debit fix **2**, antrenată de un motor electric cu turație constantă **3** și refulează în racordul **P** al unei supape modulare normal închise de reglare a presiunii **4**, circuitul de refulare al pompei trecând printr-un filtru de presiune modular **5** și prin racordul **P** al distribuitorului electrohidraulic modular, 4/3, cu centru deschis **6**, racordul **T** al distribuitorului fiind conectat la rezervor, printr-un circuit hidraulic care trece prin corpul filtrului modular, corpul supapei modulare, racordul **T** al supapei modulare și filtrul de retur **7**, amplasat pe capacul rezervorului de ulei, în vecinătatea filtrului de umplere și aerisire **8**, iar racordurile **A** și **B** ale distribuitorului fiind conectate fie la racordurile de intrare **IN**, respectiv de retur **R**, ale miniboosterului **9**, cu racordul de înaltă presiune **H1**, conectat la racordul camerei pistonului cilindrului hidraulic **10**, ce funcționează în sarcină mare numai pe cursa de avans, care are racordul camerei tijei conectat la racordul **B** al distribuitorului, fie la racordurile de intrare **IN**, respectiv de retur **R**, ale miniboosterelor **9.1** și **9.2**, legate în serie în succesiunea **IN_{9.1}-R_{9.2}** și **R_{9.1}-IN_{9.2}**, racordurile de înaltă presiune ale acestor miniboostere fiind conectate la racordurile camerelor cilindrului hidraulic **11**, ce funcționează în sarcină mare pe ambele sensuri de deplasare.



5

Funcționarea sistemului de pompare este următoarea:

În cazul echipării cu un minibooster camera pistonului cilindrului 10 se cuplează la racordul de înaltă presiune H1 al miniboosterului 9, iar camera tijei acestui cilindru se cuplează la racordul B al distribuitorului 6.

Cu arcul supapei 4 destins la maximum și distribuitorul hidraulic 6 reacționat (câmpul central de legături între racorduri este activat) se pornește pompa 2. Apoi se acționează electromagnetul EB al distribuitorului (se activează câmpul săgeților paralele) și se strânge ușor arcul supapei 4, până când cilindrul 10 începe să se deplaseze spre dreapta datorită stabilirii unui prim circuit hidraulic, respectiv rezervor 1- aspirație pompă 2-refulare pompă 2-filtru presiune 5- racord P distribuitor 6- racord A distribuitor 6- racord IN minibooster 9- supapa SS1 minibooster 9- supapa SS2 minibooster 9- racord H1 minibooster 9- racord IN minibooster 9- supapa SSD minibooster 9- racord H1 minibooster 9- cameră piston cilindru 10 și unui al doilea circuit hidraulic, respectiv cameră tijă cilindru 10- racord B distribuitor 6- racord T distribuitor 6- racord T supapă 4-filtru retur 7- rezervor 1.

Se acționează electromagnetul EA al distribuitorului (se activează câmpul săgeților în cruce) și se strânge ușor arcul supapei 4, până când cilindrul 10 începe să se deplaseze spre stânga datorită stabilirii unui prim circuit hidraulic, respectiv rezervor 1- aspirație pompă 2-refulare pompă 2-filtru presiune 5- racord P distribuitor 6- racord B distribuitor 6- racord R minibooster 9- supapa SSD minibooster 9- racord R minibooster 9- cameră tijă cilindru 10 și unui al doilea circuit hidraulic, respectiv cameră piston cilindru 10- supapă SSD- racord IN minibooster 9- racord A distribuitor 6- racord T distribuitor 6- racord T supapă 4-filtru retur 7- rezervor 1.

Sistemul de pompare asigură deplasarea în sarcină a cilindrului hidraulic 10 numai pe cursa de avans, pentru că numai camera pistonului este conectată la racordul de înaltă presiune H1 al miniboosterului.

Deplasarea în sarcină a cilindrului 10 se face datorită amplificării presiunii pompei 2, amplificare realizată prin deplasarea liniară a ansamblului celor două pistoane oscilante, la acționarea hidraulică a sertarului de distribuție bistabilă 3/2, astfel încât, în timp ce în camera pistonului mare, care își mărește volumul, intră ulei de la pompa de joasă presiune 2, prin racordul IN, din camera pistonului mic, care își micșorează volumul, iese ulei la înaltă presiune, prin supapa de sens pentru refulare SS2 și racordul H1, iar în timp ce din camera pistonului mare, care își micșorează volumul, uleiul se descarcă la rezervorul 1, prin racordul R, racordurile B-T ale electrodistribuitorului 6, racordul T al supapei normal închise 4 și filtrul de retur 7, camera pistonului mic, care își mărește volumul, se umple cu ulei de la pompa de joasă presiune 2, prin supapa de sens pentru aspirație SS1.

În cazul echipării cu două miniboostere fiecare din cele două racorduri ale cilindrului 11 se cuplează la câte unul dintre racordurile de înaltă presiune H1, respectiv H3, ale miniboosterelor 9.1 sau 9.2. La deplasarea într-un sens a cilindrului 11 camera sa volumică activă se încarcă prin racordul de înaltă presiune al unui minibooster (de exemplu 9.1), iar camera sa volumică pasivă se descarcă prin supapa de sens deblocabilă SSD a celui alt minibooster (de exemplu 9.2). La



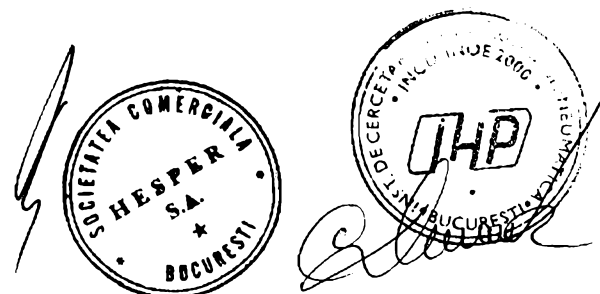
4

schimbarea sensului de deplasare se schimbă și rolul celor miniboosterelor 9.1 și 9.2.

Cu arcul supapei 4 destins la maximum și distribuitorul hidraulic 6 neacționat (câmpul central de legături între racorduri este activat) se pornește pompa 2. Apoi se acționează electromagnetul EB al distribuitorului (se activează câmpul săgeților paralele) și se strânge ușor arcul supapei 4, până când cilindru 11 începe să se deplaseze spre dreapta datorită stabilirii unui prim circuit hidraulic, respectiv rezervor 1- aspirație pompă 2-refulare pompă 2-filtru presiune 5- racord P distribuitor 6- racord A distribuitor 6- racord IN minibooster 9.1- supapa SS1 minibooster 9.1- supapa SS2 minibooster 9.1-racord H1 minibooster 9.1- racord IN minibooster 9.1- supapa SSD minibooster 9.1-racord H1 minibooster 9.1- cameră volumică stânga cilindru 11- racord IN minibooster 9.1- racord R minibooster 9.2- supapa SSD minibooster 9.2 și unui al doilea circuit hidraulic, respectiv cameră dreapta cilindru 11- supapă SSD minibooster 9.2- racord IN minibooster 9.2- racord B distribuitor 6- racord T distribuitor 6-racord T supapă 4-filtru retur 7-rezervor 1.

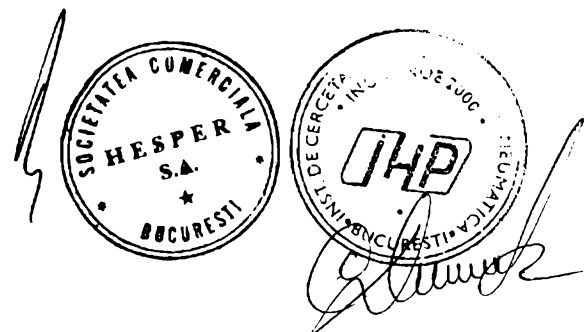
Se acționează electromagnetul EA al distribuitorului (se activează câmpul săgeților în cruce) și se strânge ușor arcul supapei 4, până când cilindru 11 începe să se deplaseze spre stânga datorită stabilirii unui prim circuit hidraulic, respectiv rezervor 1- aspirație pompă 2-refulare pompă 2-filtru presiune 5- racord P distribuitor 6- racord B distribuitor 6- racord IN minibooster 9.2- supapă SS1 minibooster 9.2- supapă SS2 minibooster 9.2- supapa SSD minibooster 9.2- racord R minibooster 9.2- cameră volumică dreapta cilindru 11- racord IN minibooster 9.2- racord R minibooster 9.1- supapa SSD minibooster 9.1 și unui al doilea circuit hidraulic, respectiv cameră volumică stânga cilindru 11- supapă SSD minibooster 9.1-racord IN minibooster 9.1- racord A distribuitor 6- racord T distribuitor 6- racord T supapă 4-filtru retur 7-rezervor 1.

Deplasarea în sarcină a cilindrului 11, posibilă pe ambele sensuri de deplasare, se face datorită amplificării presiunii pompei 2, amplificare realizată prin deplasarea liniară a ansamblului celor două pistoane oscilante, existente în fiecare din cele două miniboostere 9.1 și 9.2 la acționarea hidraulică a sertarului de distribuție bistabilă 3/2, astfel încât, în timp ce în camera pistonului mare, care își mărește volumul, intră ulei de la pompa de joasă presiune 2, prin racordul IN, din camera pistonului mic, care își micșorează volumul, iese ulei la înaltă presiune, prin supapa de sens pentru refulare SS2 și racordul H1, iar în timp ce din camera pistonului mare, care își micșorează volumul, uleiul se descarcă la rezervorul 1, prin racordul R, racordurile B-T ale electrodistribuitorului 6, racordul T al supapei normal închise 4 și filtrul de retur 7, camera pistonului mic, care își mărește volumul, se umple cu ulei de la pompa de joasă presiune 2, prin supapa de sens pentru aspirație SS1.



Revendicare

Sistem de pompare la presiuni înalte echipat cu miniboostere compus dintr-un rezervor de ulei (1), din care aspiră o pompă de joasă presiune cu debit fix (2), antrenată de un motor electric cu turație constantă (3) și refulează în racordul (P) al unei supape modulare normal închise de reglare a presiunii (4), circuitul de refulare al pompei trecând printr-un filtru de presiune modular (5) și prin racordul (P) al unui distribuitor electrohidraulic modular, 4/3, cu centru deschis (6), racordul (T) al distribuitorului fiind conectat la rezervor, printr-un circuit hidraulic care trece prin corpul filtrului de presiune modular, corpul supapei modulare de reglare a presiunii, racordul (T) al acestei supape și filtrul de retur (7), amplasat pe capacul rezervorului de ulei, în vecinătatea unui filtru de umplere și aerisire (8), caracterizat prin aceea că racordurile (A) și (B) ale distribuitorului electrohidraulic se pot conecta fie la racordurile de intrare (IN), respectiv de retur (R), ale ale unui minibooster (9), cu racordul de înaltă presiune (H1), conectat la racordul camerei pistonului unui cilindru hidraulic (10), ce funcționează în sarcină mare numai pe cursa de avans, care are racordul camerei tijei conectat la racordul (B) al distribuitorului, fie la racordurile de intrare (IN), respectiv de retur (R), a două miniboostere (9.1) și (9.2), legate în serie în succesiunea (IN_{9.1}-R_{9.2}) și (R_{9.1}-IN_{9.2}), racordurile de înaltă presiune ale acestor miniboostere fiind conectate la racordurile camerelor volumice ale cilindrului hidraulic (11), ce funcționează în sarcină mare pe ambele sensuri de deplasare.



2

Desene

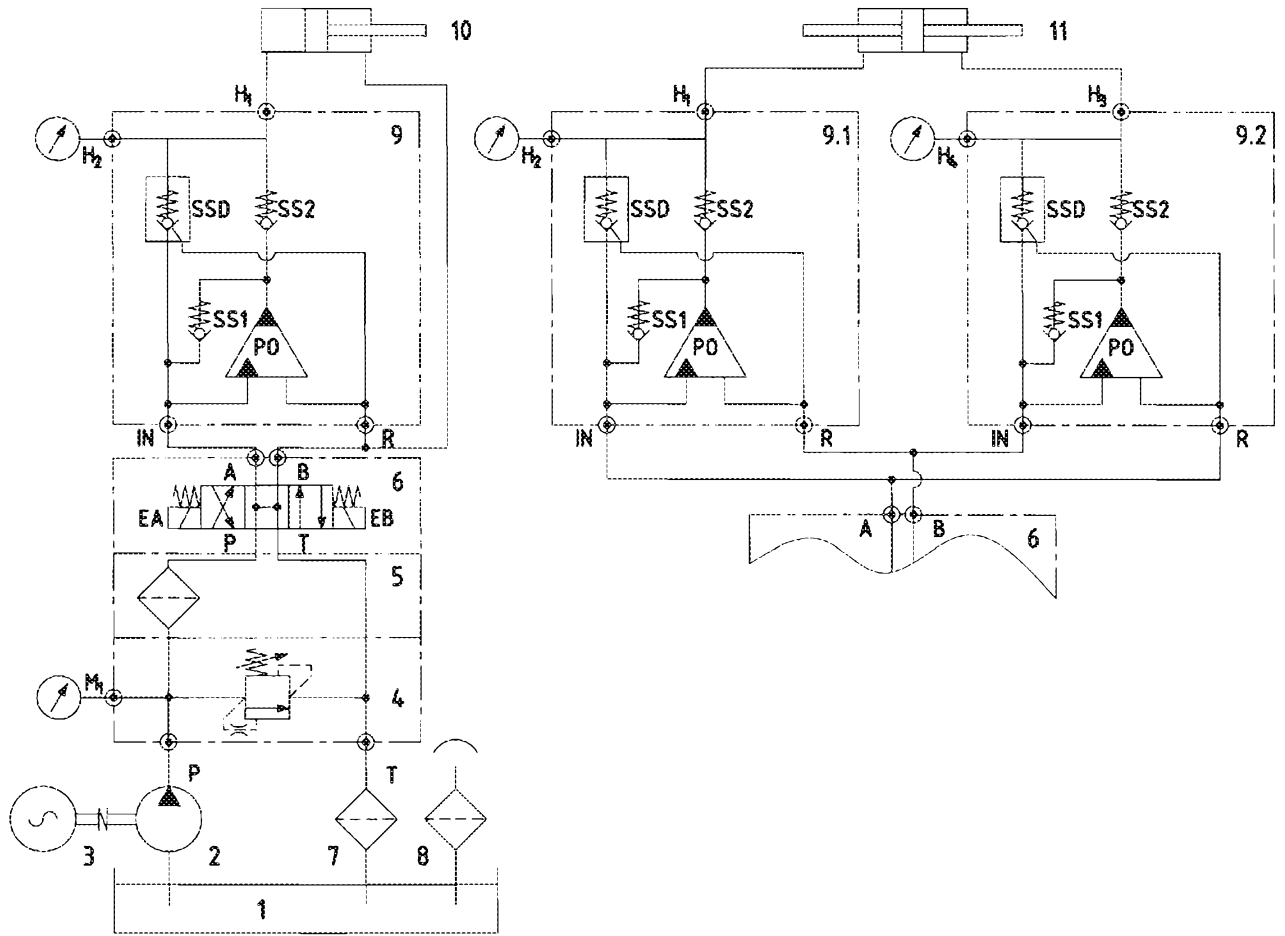


Fig.1

