



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00010

(22) Data de depozit: 12.01.2011

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. 7/2012

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE UTILAJ
PETROLIER- IPCUP,
PIAȚA 1 DECEMBRIE 1918 NR.1,
PLOIEȘTI, PH, RO

(72) Inventatori:
• TATU GRIGORE, STR.VICTORIEI NR.4,
SC.A, AP.19, CÂMPINA, PH, RO

(74) Mandatar:
INVENTA - AGENȚIE UNIVERSITARĂ DE
INVENTICĂ S.R.L.,
B-DUL CORNELIU COPOSU NR.7, BL.104,
SC.2, AP.31, SECTOR 3, BUCUREȘTI

(54) SISTEM PENTRU POMPAREA FLUIDELOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem pentru pomparea unor categorii largi de fluide, supuse unor procese fizice și chimice diverse, cum ar fi captare, compresare, încălzire, răcire, la transport, curgere, pompare, comprimare, la formare de amestecuri sau la separare de componente. Sistemul conform invenției este format dintr-o pompă (1) convențională, acționată de un motor (2), conectată în dreptul unei intrări (A₁) la o sursă (A) de alimentare cu fluid, printr-un manifold (3), printr-o ieșire (B) și printr-un manifold (4) de refulare, intră printr-o intrare (C) într-un amplificator (6) de debit care este alimentat cu fluid, și printr-o intrare (D) de la o sursă (A), fluid care iese din amplificatorul (6) de debit printr-o ieșire (E) și printr-o altă ieșire (G), și este dirijat către un colector (H), fluid care este trimis la colector (H) și printr-un alt manifold (9).

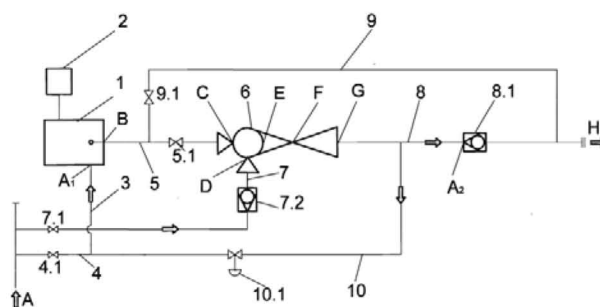


Fig. 1

Revendicări: 3
Figuri: 6



SISTEM PENTRU POMPAREA FLUIDELOR

Invenția se referă la un sistem pentru pomparea unei diversități mari de fluide, care sunt supuse unor procese fizice și chimice la transformare de stare și fază, la captare, compresare, încălzire, răcire, la transport, curgere, pompare, comprimare, la formare de amestecuri, la separare de componente dezirabile, respectiv, indezirabile etc, sistem, care realizează pomparea fluidelor newtoniene, cum sunt lichide, lichide gazificate, sau fluide nnewtoniene, cum sunt apă, soluții apoase, soluții polimerice, hidrocarburi, când acestea trebuie transportate prin conducte, depozitate sau procesate în diferite instalații tehnologice, prin crearea unui sistem larg și divers de pompare, în multiple scopuri și în regim de debit și presiune, adecvat cerințelor tehnologice.

Sistemul pentru pomparea fluidelor, conform invenției, este format dintr-o pompă convențională, care are conectată refularea la un amplificator de debit, ambele având aspirațiile conectate la un colector comun de lichid, care trebuie pompat, aspirația pompei fiind conectată și la refularea amplificatorului, iar refularea ei putând fi conectată și direct la refularea acestuia în colectorul de refulare.

Sunt cunoscute sisteme de pompare, care se bazează, în exclusivitate, pe utilizarea pompelor convenționale, precum pompe cu piston, pompe centrifugale, pompe peristaltice etc, care prezintă următoarele dezavantaje:

- sunt construcții greoaie și complicate, cu piese în mișcare;
- viteză mare de uzare erozivă;
- randament hidraulic puternic alterabil, datorită uzurii mecanice în timp;
- randament energetic, relativ redus;
- costuri de realizare și exploatare, relativ ridicate;
- grad de adecvare redus la cerințele tehnologice.

Se cunosc, de asemenea, soluții constructive pentru pomparea fluidelor cu pompe cu jet și pompe pentru vacuum, care folosesc efectul de pompă al jetului de fluid, dar care folosesc un concept constructiv și funcțional, care nu se

aseamăna și nu coincid cu cel al sistemului, care face obiectul prezentei propuneri de invenție.

Sistemul pentru pomparea fluidelor, conform invenției, înlătură sau diminuează dezavantajele mai sus menționate și prezintă următoarele avantaje:

- utilizarea unei singure pompe convenționale, cu parametrii stabiliți corespunzător vehiculării fluidelor, asigurând realizarea unor presiuni și debite variabile, conform necesităților proceselor tehnologice;
- adecvarea corespunzătoare a sistemului la cerințele tehnologice, în condiții de creștere a eficacității eficienței procesului;
- utilizarea puterii instalate a sistemului, la valoarea nominală, în mod permanent;
- reglarea sistemului de pompare, prin dezvoltarea capacității de lucru a pompelor mici și de presiune ridicată, cu randament maxim, costuri reduse de instalare și de exploatare, adecvabilitate la situațiile tehnologice solicitate.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1...6, care reprezintă:

- figura 1 – schema de principiu a unui sistem pentru pomparea fluidelor;
- figura 2 – variația debitului unui fluid la trecerea prin sistemul de pompare al acestuia;
- figura 3 – variația presiunii unui fluid la trecerea prin sistemul de pompare al acestuia;
- figura 4 – diagrama externă a parametrilor sistemului pentru pomparea fluidelor, funcție de parametrii furnizați de componentele acestuia;
- figura 5 – schema de principiu a unei instalații de amestec a două fluide;
- figura 6 – schema de principiu a unei instalații de amestec multicomponente, dozate.

Sistemul pentru pomparea fluidelor, conform invenției, figura 1, este alcătuit dintr-o pompă 1, în sine cunoscută, acționată de un motor 2, în sine cunoscut,

pompă care aspiră fluid printr-o conductă **3**, dintr-un colector de aspirație **A**, printr-o intrare **A₁**, prin intermediul unui manifold de aspirație **4**, pe care se află un robinet de închidere și deschidere **4.1**, în sine cunoscut.

Pompa **1** refulează fluidul, printr-o ieșire **B** și îl trimite printr-un manifold de refulare **5**, printr-o intrare **C** la un amplificator de debit **6**, prin intermediul unui robinet de închidere și deschidere **5.1**, în sine cunoscut, iar printr-un manifold de aspirație **7**, amplificatorul de debit **6** este alimentat cu fluid printr-o intrare **D** din colectorul de aspirație **A**, prin intermediul unui robinet de închidere și deschidere **7.1**, în sine cunoscut, manifold pe care se află o supapă de sens unic **7.2**, în sine cunoscută.

Fluidul iese din amplificatorul de debit **6** printr-o ieșire **E**, printr-o ștrangulare **F** și o ieșire **G** și este dirijat către un colector de refulare **H**, printr-un manifold **8**, cu o intrare **A₂** la o supapă de sens **8.1**.

Fluidul pompat de pompa **1** poate fi trimis la colectorul **H** și printr-un manifold **9**, prin intermediul unui robinet de închidere și deschidere **9.1**, în sine cunoscut.

Manifoldul de refulare **8** este în legătură cu manifoldul de aspirație **4**, printr-un manifold **10**, pe care se află o valvă de reglare **10.1**, în sine cunoscută.

Caracteristica de funcționare a unui sistem pentru pomparea fluidelor o constituie variația debitelor, figura **2**, și variația presiunilor, figura **3**, la trecerea fluidelor prin sistem.

Amorsarea funcționării pompei **1**, în vederea pompării fluidului, se realizează cu robinetul de închidere și deschidere **4.1** deschis și valva de reglare **10.1** închisă, după care aceasta este deschisă treptat și se închide robinetul de închidere și deschidere **4.1**.

Pompa **1**, prin conducta **3**, trece un debit Q_1 , îl refulează la o presiune p_1 în amplificatorul de debit **6**, care, prin manifoldul de aspirație **7**, prin supapa de sens unic **7.2** și robinetul de închidere și deschidere **7.1** deschis, aspiră fluid din colectorul de aspirație **A** și-l refulează la o presiune p_2 , a cărei valoare crește, în funcție de rezistențele hidraulice din colectorul de refulare **H**.

Funcție de valoarea presiunii p_2 , se modifică valoarea factorului N și respectiv se modifică factorul M , reducându-se factorul de amplificare $K = M + 1$, până la $M = 0$, adică $K = 1$, când $Q_2 \sim 0$, respectiv $Q_1^* \sim Q_1$ și $Q_3 \sim 0$, când $K > 1$, $Q_3 > 0$ și $Q_2 > 0$, iar la $K = 2$, când $Q_3 \sim Q_1$, rezultă $Q_3 \sim Q_2 \sim Q_1$.

În figura 4 este prezentată diagrama externă a sistemului de pompare a unui fluid, dată de caracteristica pompei 1, unde $p_1 = f(Q)$ și de caracteristica amplificatorului de debit 6, în care, indiferent de valorile presiunii p_2 , acesta reglează debitul Q_2 , astfel ca pompa să furnizeze debitul Q_1 la presiunea p_1 .

Pompa aspiră din colectorul A lichidul la starea Q_1 ; p_0 și îl refulează la starea Q_1 ; p_1 , amplificatorul de debit acționează sub influența acestei stări, $MQ_1 = Q_3$ și refulează $Q_2 = Q_1 + Q_3$ și $p_2 = (p_1 + Np_3) \cdot (N+1)$, unde $N = f(M)$ este caracteristica amplificatorului și, respectiv, $N = (p_1 - p_2) / (p_2 - p_3)$, indirect din refularea amplificatorului la starea $Q_1^* = Q_1$; $p_0^* = p_2$ și refulează la starea Q_1 ; p_1 în amplificatorul care aspiră la starea de $Q_3 = MQ_1$ și refulează la starea $Q_2 = Q_1 + Q_3$; $p_2 = (p_1 + N p_3) / (N+1)$, și respectiv $N = (p_1 - p_2) / (p_2 - p_3)$.

Sistemul pentru pomparea fluidelor este un sistem adecvat, figura 4, unde se conectează caracteristica externă a pompei 1, cu cea a amplificatorului de debit 6, astfel că pompa la situația p_{Ei} ; Q_E , prin amplificator realizează Q_2 ; p_2 , astfel încât la puterea de acționare constantă, cât mai apropiată de cea nominală, se realizează continuu nivelul maxim posibil al puterii utile dată de pompă, corespunzător $p_2 = p_{2EX,y,z}$; $Q_2 = KQ_{EX,y,z}$, curba $N \cdot Q_{NP}$ fiind caracteristica pompei 1, iar curbele xx' , yy' și zz' fiind caracteristicile amplificatorului de debit 6 sau ale unei baterii de amplificatoare de debit, care se pot conecta separat cu pompa.

Pentru un sistem de pompare în care situația Q_2 ; p_2 este semnificativ variabilă se recomandă baterii de amplificatoare formate din 3...5 amplificatoare și pentru situațiile Q_2 ; p_2 baterii de amplificatoare formate din 1...3 amplificatoare, toate legate în paralel cu refularea pompei 1.

Sistemul pentru pomparea fluidelor, conform invenției, dezvoltă gradul de adecvare prin trei situații de pompare:

- refularea fluidului direct din pompa 1;

- aspirația fluidului direct din colectorul de aspirație **A** de către pompa **1** și refularea prin amplificatorul de debit **6**;
- aspirația fluidului indirect din refularea amplificatorului de debit **6** și refularea din refularea amplificatorului de debit **6**.

Între cele două moduri de lucru, direct și indirect, eficiența de comprimare indirectă este aproximativ de două ori mai mare, iar la aspirația directă de 1,5 ori mai mare, comparativ cu pomparea considerată convențională, care este maxim 1.

Ca aplicabilitate a sistemului pentru pomparea fluidelor, conform invenției, este instalația de amestec a două fluide folosită pentru gazificarea lichidelor, formarea de emulsii, ceață, spume, inhibarea anticorozivă a fluidelor, figura **5**, la care se păstrează pozițiile comune din figura **1**, la care se adaugă pozițiile noi, corespunzătoare descrierii schemei de principiu.

Instalația pentru realizarea unui amestec format din două fluide este formată din conducta **4**, prin care fluidul, considerat motor, provenit de la un colector de aspirație **J**, este injectat în amplificatorul de debit **6**, prin intrarea **C**, prin intermediul unei valve de reglare și dintr-un colector de aspirație **11**, în care se găsește gaz, lichid, sub formă de fluid de amestec, furnizat la presiune și debit stabilite de o instalație tehnologică **12**, fluid injectat în amplificatorul de debit **6**, prin intrarea **D**, printr-un manifold **13**, pe care este inseriat un robinet de închidere și deschidere **13.1**, în sine cunoscut și a unei valve de reglare **13.2**, în sine cunoscută.

Amestecul de fluide iese din amplificatorul de debit **6**, prin ieșirea **G**, printr-o conductă **14**, la un colector depozit **K**, prin intermediul unei supape de sens unic **14.1**, în sine cunoscută și a unui robinet de închidere și deschidere **14.2**, în sine cunoscut.

Funcționând la puterea nominală, respectiv în situația de injectare în amplificatorul de debit **6**, caracterizat prin presiunea p_1 și debitul Q_1 , constante, se refilează la presiune mică, $p_3 = \text{constant}$, aspirată în amplificatorul de debit **6**,

în total cu consum minim de energie, pentru procesul de gazificare, inhibare sau amestecare.

Ca aplicabilitate a sistemului pentru pomparea fluidelor, conform invenției, este și instalația de formare a amestecurilor de fluide policomponente, inclusiv gazificarea lichidelor, formarea de emulsii, ceață, spume, inhibarea anticorozivă a fluidelor, figura 6, necesare în procese tehnologice industriale și de cercetare, schemă, la care se păstrează pozițiile comune din figurile 1 și 5, la care se adaugă pozițiile noi, corespunzătoare descrierii schemei de principiu.

Instalația de formare a amestecurilor de fluide policomponente este constituită din niște module, alcătuite conform schemei de principiu, figura 5, la care fiecare modul se conectează cu sursele de fluid, prin niște colectoare de aspirație L_1 , pentru **modulul 1**, L_2 , pentru **modulul 2**, și respectiv L_3 , pentru **modulul 3**, care trebuie amestecate dozat cu debitele Q_{L_1} , Q_{L_2} și Q_{L_3} , conectând structura amestecului cu alte componente din niște colectoare J_1 , J_2 și J_3 .

Conductele 4 ale fiecărui modul au montate câte o valvă de reglare 4.3, în sine cunoscută, pentru reglarea debitelor de intrare a fluidelor, conducte ce sunt interconectate prin niște conducte 15, respectiv 15.1 între modulele 1 și 2 și 15.2 între modulele 2 și 3, pe care se află montate câte o valvă de reglare 15.3, respectiv 15.4, în sine cunoscute, astfel că se conectează colectoarele de aspirație L_1 , L_2 și L_3 , care furnizează fluide care trebuie amestecate dozat cu debitele Q_1 , Q_2 și Q_3 , conectând structura amestecului cu alte componenete din colectoarele J_1 , J_2 și J_3 , utilizând, după necesități, valvele de reglare 15.3 și 15.4.

Conductele 14 ale fiecărui modul sunt conectate la niște colectoare de amestec obținute, astfel ieșirea din conducta 14 a **modulului 1** furnizează amestecuri la niște ieșiri K_1 și K_2 , ieșirea din conducta 14 a **modulului 2** furnizează amestecuri la o ieșire K_3 , iar ieșirea din conducta 14 a **modulului 3** furnizează amestecuri la o ieșire K_4 .

De pe conducta 14 a **modulului 1** se ramifică a conductă 14.3, pe care se află un robinet de închidere și deschidere 14.4, în sine cunoscut, care face legătura cu ieșirea K_1 , și o conductă 14.5, care face legătura cu ieșirea K_2 , pe

care se află două robinete de închidere și deschidere **14.6**, și **14.7**, în sine cunoscute și un amplificator de debit **14.8**.

De pe conducta **14** a **modulului 2** se ramifică a conductă **14.9**, pe care se află un robinet de închidere și deschidere **14.10**, în sine cunoscut, care face legătura cu ieșirea **K₃** și o conductă **14.11**, care face legătura, prin intermediul unui robinet de închidere și deschidere **14.12**, cu amplificator de debit **6**, aparținând modulului.

De pe conducta **14** a **modulului 3** se face legătura cu o conductă **14.11** și un robinet de închidere și deschidere **14.12**, în sine cunoscut, cu ieșirea **K₄**.

Conductele **14.5** și **14.11** sunt interconectate între ele printr-o conductă **14.13**, pe care se află două robinete de închidere și deschidere **14.14** și **14.15**, în sine cunoscute, și un amplificator de debit **14.16**, iar conducta **14.13** are o ramificație **14.17**, pe care este interpus un robinet de închidere și deschidere **14.18**, către ieșirea **K₅**.

Conducta **modulului 2** se continuă cu o conductă **14.19**, pe care este interpus un robinet de închidere și deschidere **14.20**, în sine cunoscut, conductă care face legătura cu amplificatorul de debit **14.16** de pe conducta **14.13**.

Prin acționarea valvelor de reglare **15.3** și **15.4** și conectând amplificatoarele de debit **14.8** și **14.16** și robinetele de închidere și deschidere menționate se obține un sistem de amestec specific la ieșirile **K₁**, **K₂**, **K₃**, **K₄** și **K₅**, astfel că instalația de formare simultană de amestecuri dozate, pe baza a 2...6 componente, realizează până la 15 amestecuri cu ponderi diferite, prin realizarea legăturilor **L₁**, **L₂** și **L₃** cu fiecare din ieșirile **K₁**, **K₂**, **K₃**, **K₄** și **K₅**.

REVENDICĂRI

1. Sistem pentru pomparea fluidelor, newtoniene: lichide, lichide gazificate, sau nenevtoniene: apă, soluții apoase, soluții polimerice, hidrocarburi, când acestea trebuie transportate prin conducte, depozitate sau procesate în diferite instalații supuse unor procese fizice și chimice la transformare de stare și fază, la captare, compresare, încălzire, răcire, la transport, curgere, pompare, comprimare, la formare de amestecuri, la separare de componente dezirabile, respectiv, indezirabile etc, **caracterizat prin aceea că**, este alcătuit dintr-o pompă (1), acționată de un motor (2), pompă care aspiră fluid dintr-un colector de aspirație (A), printr-o intrare (A₁), prin intermediul unui manifold de aspirație (4), pe care se află un robinet de închidere și deschidere (4.1), pompă, care refulează fluidul, printr-o ieșire (B) și îl trimite printr-un manifold de refulare (5), printr-o intrare (C) la un amplificator de debit (6), prin intermediul unui robinet de închidere și deschidere (5.1), iar printr-un manifold de aspirație (7), amplificatorul de debit (6) fiind alimentat cu fluid printr-o intrare (D) din colectorul de aspirație (A), prin intermediul unui robinet de închidere și deschidere (7.1), și a unei supape de sens unic (7.2), fluid, care iese din amplificatorul de debit (6) printr-o ieșire (E), printr-o ștrangulare (F) și o ieșire (G) și este dirijat către un colector de refulare (H), printr-un manifold (8), cu o intrare (A₂) la o supapă de sens (8.1), fluid care poate fi trimis la colectorul (H) și printr-un manifold (9), și un robinet de închidere și deschidere (9.1), manifold (8), care este în legătură cu manifoldul de aspirație (4), printr-un manifold (10), pe care se află o valvă de reglare (10.1).
2. Sistem pentru pomparea fluidelor conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** realizează amestecul a două fluide pentru gazificarea lor, fiind format din conducta (4), prin care fluidul, considerat motor, provenit

de la un colector de aspirație (J) este injectat în amplificatorul de debit (6), prin intrarea (C), printr-o valvă de reglare (4.2) și un colector de aspirație (11), în care se găsește gaz și lichid, sub formă de fluid de amestec, furnizat la presiune și debit stabilite de o instalație tehnologică (12), fluid injectat în amplificatorul de debit (6), prin intrarea (D), printr-un manifold (13), un robinet de închidere și deschidere (13.1), și o valvă de reglare (13.2) și amestecul de fluide iese din amplificatorul de debit (6), prin ieșirea (G), printr-o conductă (14), la un colector depozit (K), printr-o supapă de sens unic (14.1), și a unui robinet de închidere și deschidere (14.2).

3. Sistem pentru pomparea fluidelor conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** o aplicabilitate a sistemului este instalația de formare a amestecurilor de fluide policomponente, inclusiv gazificarea lichidelor, formarea de emulsii, ceață, spume, inhibarea anticorozivă a fluidelor, necesare în procese tehnologice industriale și de cercetare, sistem constituit din module, la care fiecare modul se conectează cu sursele de fluid, prin niște colectoare de aspirație (L₁), pentru **modulul (1)**, (L₂), pentru **modulul (2)**, și respectiv (L₃), pentru **modulul (3)**, care trebuie amestecate dozat cu debite stabilite, conectând structura amestecului cu alte componente din niște colectoare (J₁), (J₂) și (J₃), astfel, conductele (4) ale fiecărui modul au montate câte o valvă de reglare (4.3), pentru reglarea debitelor de intrare a fluidelor, conducte interconectate prin niște conducte (15), respectiv (15.1) între modulele (1) și (2) și (15.2) între modulele (2) și (3), pe care se află montate câte o valvă de reglare (15.3), respectiv (15.4), astfel că se conectează colectoarele de aspirație (L₁), (L₂) și (L₃), care furnizează fluide, care trebuie amestecate dozat, conectând structura amestecului cu alte componente din colectoarele (J₁), (J₂) și (J₃), utilizând, după necesități, valvele de reglare (15.3) și (15.4), astfel conductele (14) ale fiecărui modul sunt conectate la colectoare de amestec, încât ieșirea din conducta

modulului 1 furnizează amestecuri la niște ieșiri (**K₁**) și (**K₂**), ieșirea din conducta **modulului (2)** furnizează amestecuri la o ieșire (**K₃**), iar ieșirea din conducta **modulului (3)** furnizează amestecuri la o ieșire (**K₄**), conductele (**14.5**) și (**14.11**) sunt interconectate între ele printr-o conductă (**14.13**), pe care se află două robinete de închidere și deschidere (**14.14**) și (**14.15**) și un amplificator de debit (**14.16**), iar conducta (**14.13**) are o ramificație (**14.17**), pe care este interpus un robinet de închidere și deschidere (**14.18**), către o ieșire (**K₅**), astfel se obține un sistem de amestec specific, pe baza a 2...6 componente, realizându-se până la 15 amestecuri cu ponderi diferite, prin realizarea legăturilor (**L₁**), (**L₂**) și (**L₃**) cu fiecare din ieșirile (**K₁**), (**K₂**), (**K₃**), (**K₄**) și (**K₅**).

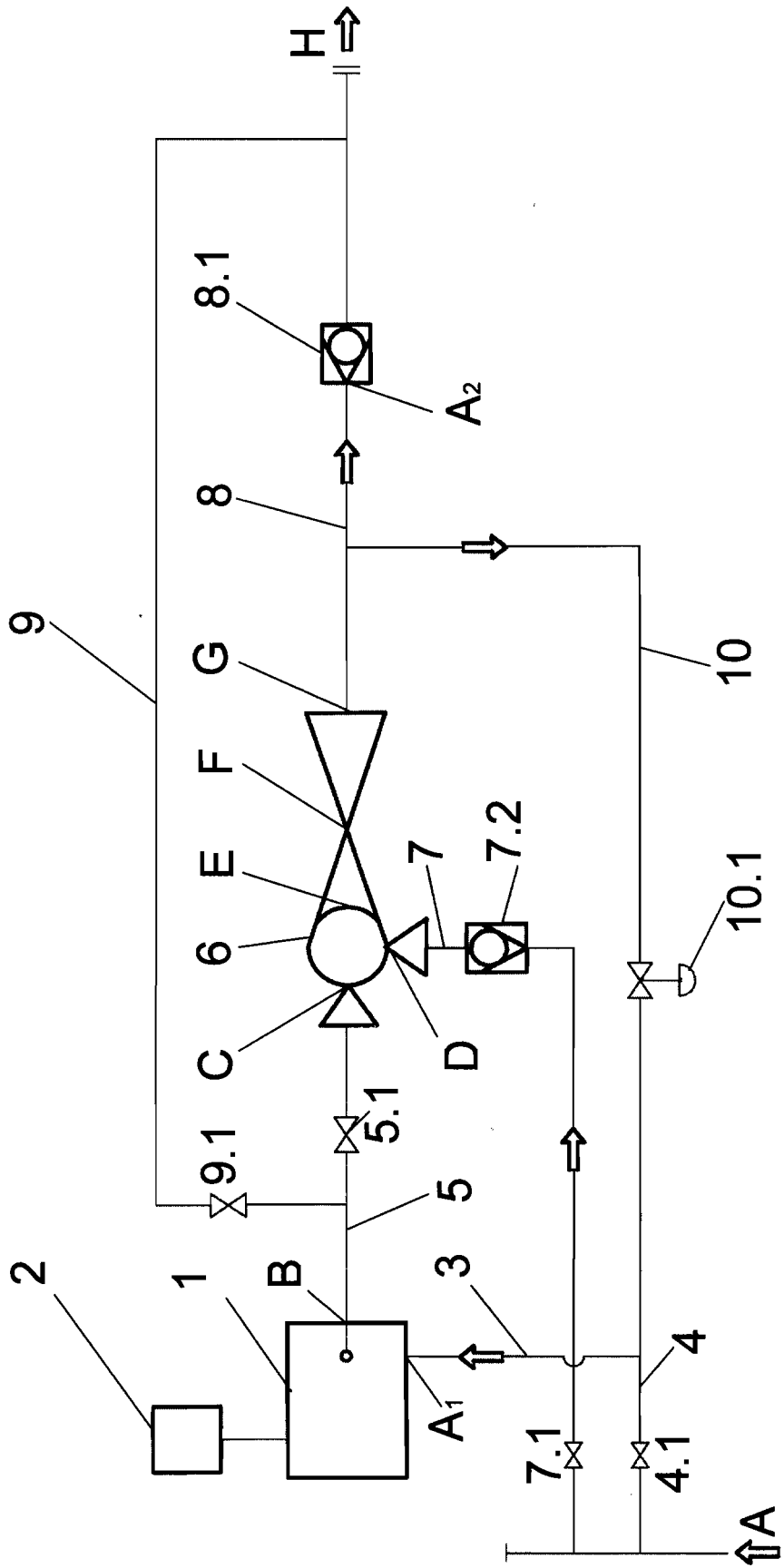
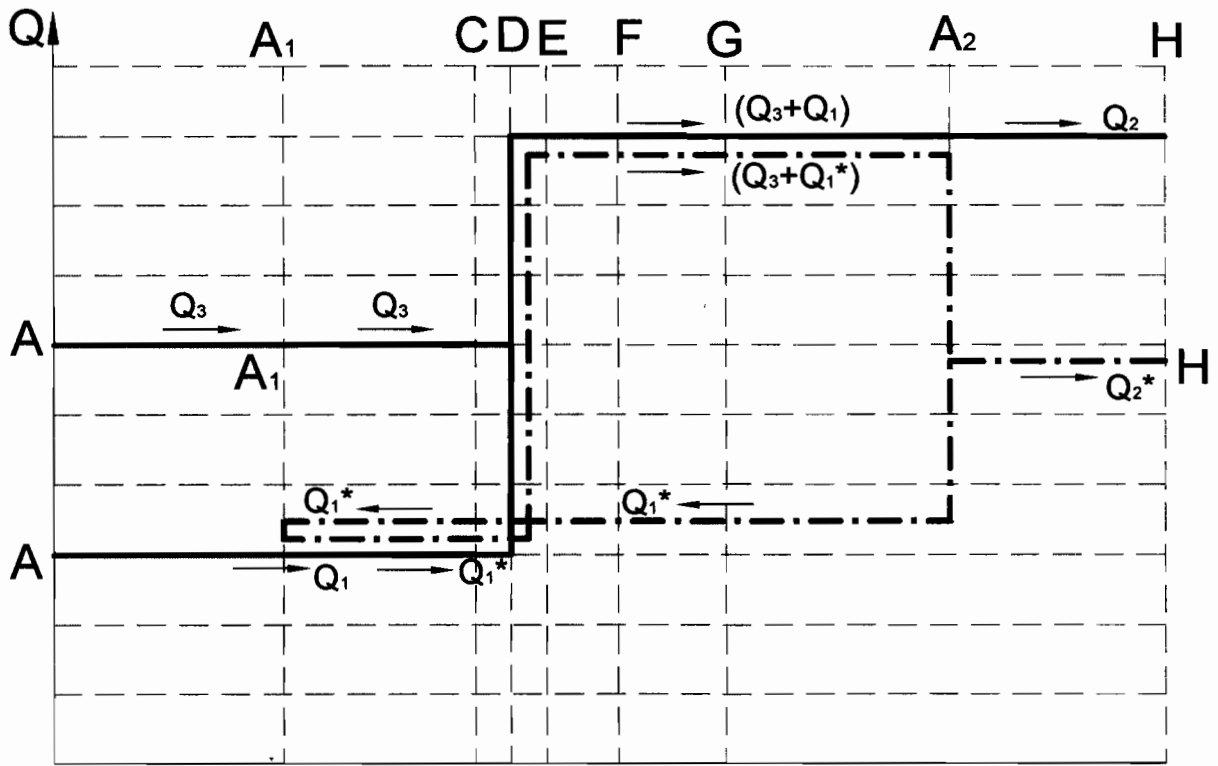
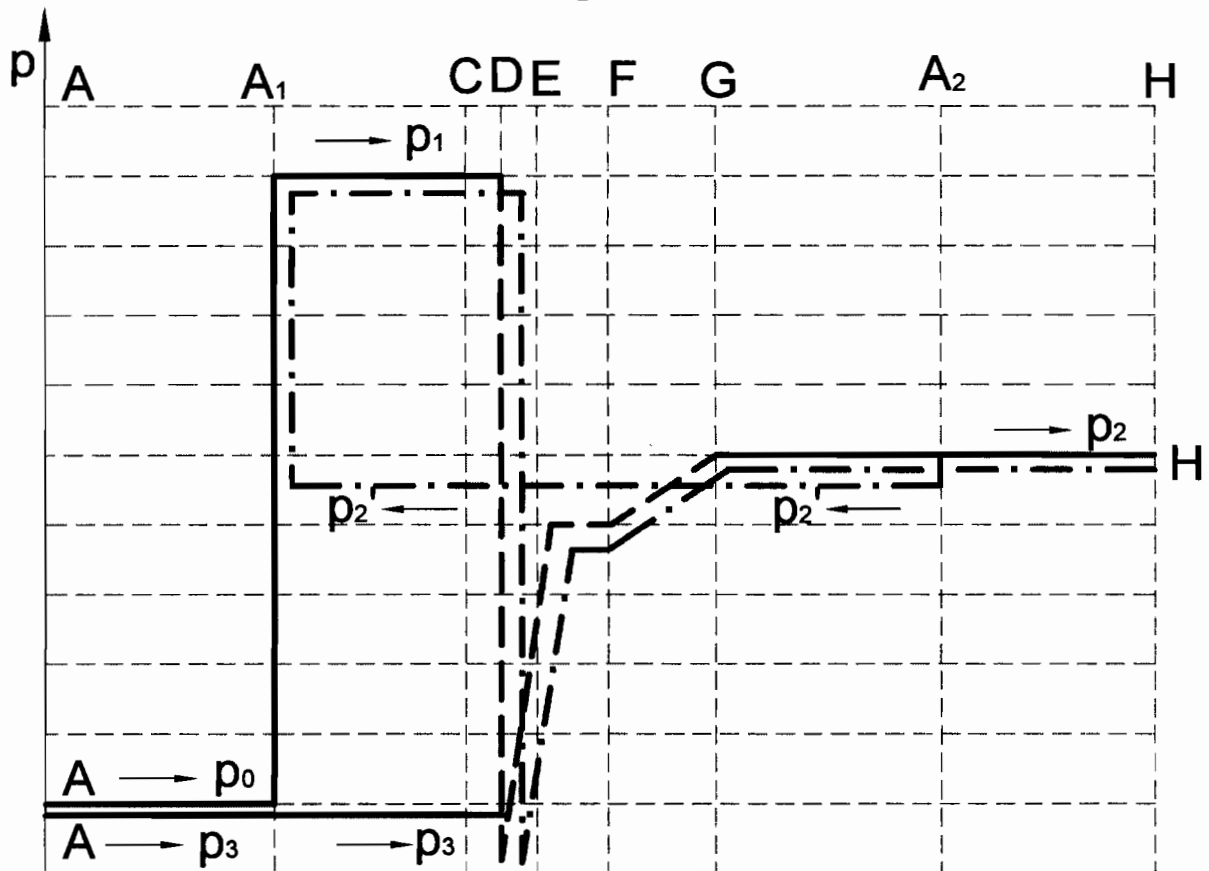


Figura 1



Puncte specifice
Figura 2



Puncte specifice
Figura 3

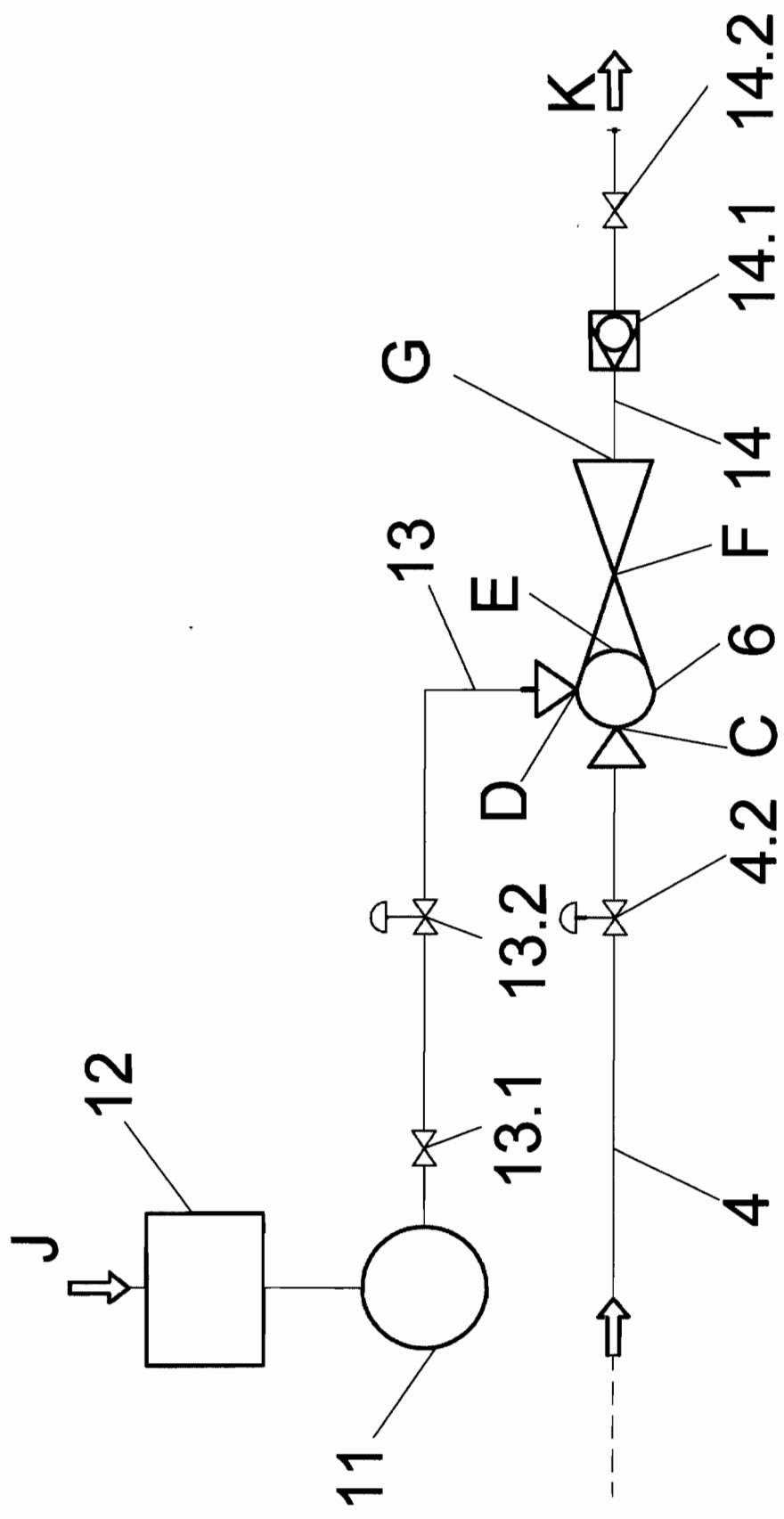


Figura 5

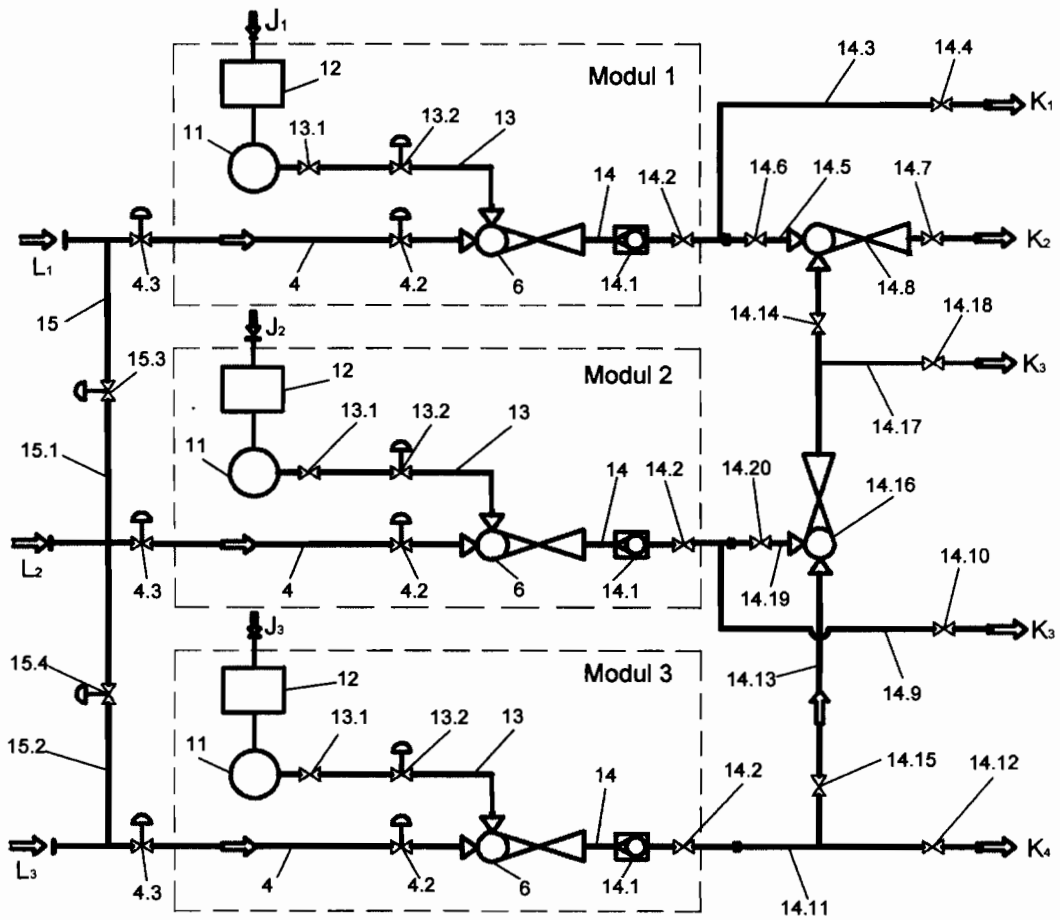


Figura 6