



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00506**

(22) Data de depozit: **25/05/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2017** BOPI nr. **2/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2011 BOPI nr. **9/2011**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI"**
DIN BACĂU, CALEA MĂRĂȘEȘTI NR.157,
BACĂU, BC, RO

(72) Inventatori:
• **STAN GHEORGHE, STR.OITUZ NR.1,**
BL.1, SC.B, AP.34, BACĂU, BC, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 6038956; RO 116740 B; US 4210064;
US 82288

(54) **SISTEM DE FRÂNARE LA MOTOARELE HIDRAULICE
LINIARE**



RO 126692 B1

1 Invenția se referă la un sistem de frânare la capetele de cursă ale motoarelor hidraulice liniare, ce deplasează elemente mobile cu inerție mare, din domeniul industrial.

3 Sunt cunoscute sistemele de frânare la capetele cursei de la motoarele hidraulice liniare, realizate în structură constructivă a motorului, și care asigură trecerea de la viteza de deplasare rapidă la o viteză lentă în apropierea capătului cursei, alcătuite dintr-un piston cu diametre diferite, unde, la capetele cursei, se creează o cameră de frânare, forțând fluidul din această cameră să treacă printr-o rezistentă hidraulică fixă sau reglabilă, iar alimentarea cu fluid la deplasarea în sens opus se face printr-o supapă de ocolire.

9 Dezavantajul acestor sisteme de frânare în treaptă fixă constau în aceea că, la deplasarea unor sarcini cu mase mari, trecerea de la viteza rapidă la cea lentă este însoțită de un vârf de contrapresiune în camera de frânare, care provoacă o mică deplasare a pistonului în sens invers, pentru o perioadă scurtă de timp, iar apoi continuă deplasarea cu viteza lentă, proces ce atrage discontinuitate în mișcare, și trepidații în mecanismul în care este integrat motorul hidraulic.

15 Sunt cunoscute sistemele de frânare cu rezistență variabilă, unde rezistența care asigură droselizarea fluidului din camera de frânare are o variație continuă monoton-crescătoare, asigurată de o suprafață tronconică a unei prelungiri la piston.

19 Dezavantajele acestor sisteme de frânare constau în faptul că nu sunt reglabile în scopul adaptării și optimizării procesului de frânare, și nici nu sunt controlabile din cauza toleranțelor de formă și poziție ale pieselor conjugate care asigură etanșarea camerei de frânare.

23 Brevetul **US 6038956** prezintă un amortizor dinamic, pentru reglarea presiunii, utilizat la motoarele hidraulice liniare, pentru decelerarea lină a pistonului la capăt de cursă, și constă din motorul propriu-zis, ce are prevăzute pe capete două zone delimitate de pistonul, cămașa și flanșele de capăt, și care formează două camere de frânare, în care fluidul acționează ca un amortizor dinamic. Pistonul este atașat unei tije care prezintă, în ambele părți ale pistonului, câte o zonă cu un diametru mărit al tijeii, respectiv, pe o porțiune corespunzătoare frânării, și care au în flanșele de capăt niște cavități conjugate. Drenarea camerei de frânare, conform fig. 3, se face printr-un canal astupat parțial și reglabil de un știft conic (fig. 6), pretensionat printr-un arc și un șurub, apoi printr-un alt canal, către o valvă de control a curgerii fluidului, formată dintr-un drosel și o supapă unisens cu bilă, apoi printr-un distribuitor cu două căi/două poziții, spre rezervor. Schimbarea direcției de deplasare a pistonului motorului hidraulic se face prin comutarea valvei și alimentarea cu fluid de lucru prin valva de control, iar prin împingerea știftului conic se mărește accelerația la pornire.

35 Din brevetul **RO 116740 B** se cunoaște un cilindru hidraulic cu frânare la ambele capete de cursă, utilizat în instalațiile hidraulice. Frânarea la capătul dinspre lagărul cilindrului se realizează folosind o bucușă de frânare, montată între două arcuri de echilibrare, având rolul de a opri evacuarea uleiului hidraulic între lagărul cilindrului și corpul cilindric, droselizarea realizându-se prin jocul dintre bucușa de frânare și corpul cilindric, și printr-un drosel de reglare, a cărui modificare a ariei de droselizare, pe durata frânării, se face prin deplasarea unui plunger de reglare, datorită diferenței de presiune apărută, pe timpul frânării, pe fețele plungerului de reglare. Frânarea, la celălalt capăt de cursă, se face folosind fie o supapă de sens centrală, montată în tija cilindrului, și care oprește evacuarea uleiului în momentul când ajunge în contact cu scaunul practicat într-un capac de închidere, fie printr-o supapă de sens, frontală, montată chiar în capacul de închidere, și care închide evacuarea uleiului în momentul contactului cu un ax central, montat în tija cilindrului.

47 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în atenuarea șocurilor hidraulice apărute la schimbarea sensului de deplasare a motoarelor hidraulice liniare, care deplasează elemente mobile cu inerție mare, ca să asigure o deplasare a pistonului fără discontinuitate și trepidații la capetele cursei.

RO 12692 B1

Sistemul de frânare, potrivit invenției, elimină dezavantajele menționate mai sus prin aceea că este alcătuit dintr-un cilindru hidraulic ce prezintă, la fiecare capăt, câte o cameră de frânare, formată între cilindru, piston și porțiunea din tija acestuia ce prezintă un diametru mărit, când respectiva tijă obturează trecerea fluidului de lucru din flanșa de capăt, pe suprafața conjugată, spre orificiul de scurgere, drenarea camerei de frânare făcându-se la o presiune mărită, printr-un canal auxiliar, astupat parțial și reglabil de un știft, asigurat printr-un șurub, iar schimbarea direcției de deplasare a pistonului se face prin alimentarea cu fluid de lucru prin orificiu, iar pentru mărirea accelerației la pornire, flanșa de capăt prezintă un canal în care se află o supapă de sens cu bilă, constituită dintr-o bilă, un arc și o bucușă filetată, caracterizat prin aceea că, pentru limitarea contrapresiunii P_{2max} , camera de frânare este prevăzută cu o supapă de siguranță reglabilă, montată în flanșa de capăt, într-o canalizație, etanșată printr-o garnitură, și care constă dintr-un corp cilindric, ce prezintă la interior un canal axial închis printr-o bilă presată pe scaunul ei de niște suporturi între care acționează un arc, presat printr-o a doua bilă de un știft filetat, ce prezintă canale de trecere și locaș imbus.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- permite creșterea vitezei rapide de deplasare a pistonului, fără a introduce șocuri și trepidații în mecanismul în care este integrat motorul hidraulic liniar;
 - deplasarea pistonului în apropierea capătului cursei se face fără discontinuitate a mișcării, când se trece de la viteza rapidă la cea lentă;
 - permite optimizarea procesului de frânare prin posibilitatea reglării valorii contrapresiunii în camera de frânare;
 - asigură o structură constructivă compactă, fiabilă și ușor de întreținut.
- În continuare, invenția va fi descrisă în detaliu, cu referire la figuri, ce reprezintă:
- fig. 1, vedere principală a sistemului de frânare la motoarele hidraulice liniare;
 - fig. 2, secțiune longitudinală a sistemului de frânare la motoarele hidraulice liniare, cu planul **B-B**, reprezentat în fig. 1;
 - fig. 3, secțiune longitudinală a sistemului de frânare la motoarele hidraulice liniare, cu planul **A-A**, reprezentat în fig. 2;
 - fig. 4, prezentare schematică a sistemului de frânare de la ambele capete ale unui motor hidraulic liniar;
 - fig. 5, diagrama teoretică viteză-timp la frânarea în treaptă fixă;
 - fig. 6, diagrama efectivă presiune-timp la frânarea în treaptă fixă;
 - fig. 7, diagrama efectivă viteză-deplasare la frânarea în treaptă fixă.

Conform invenției, sistemul de frânare la motoarele hidraulice liniare se compune din pistonul **1** completat, de o parte și de cealaltă, cu două prelungiri care au diametrul D_1 și care, împreună cu cămașa **2** și cele două flanșe **3**, fixate cu ajutorul a patru tiranți, formează structura de bază a motorului hidraulic; în fiecare flanșă **3** se află o rezistență hidraulică **R**, realizată cu ajutorul știftului filetat **4**, care poate fi reglat din exterior, după îndepărtarea dopului filetat **5**; tot în fiecare flanșă **3** este realizată și o supapă de sens **S₁** cu ajutorul bilei **6**, ținută în contact cu scaunul său de arcul elicoidal **7**, ce se sprijină de șurubul **8**; fiecărei flanșe **30** îi este atașată prin înfiletare supapa de siguranță **S₂**, constituită din corpul supapei **9**, care este etanșat de flanșa **3** cu garnitura **10**; în interiorul corpului supapei **9** se află bila **11**, care este acționată prin intermediul suporturilor **12** de către arcul elicoidal **13**, care se poate pretensiona cu ajutorul șurubului de reglare **14**; considerând cazul când pistonul **1**, solidar cu elementul mobil, execută mișcarea de translație **I**, de la stânga spre dreapta, cu viteza rapidă V_1 , și ajunge la distanța **K**, începe procesul de decelerare, atunci prelungirea

RO 126692 B1

1 cu diametrul D_1 ajunge pe suprafața m a flanșei **2** din dreapta, formându-se camera de
frânare c , iar fluidul din această cameră urmează să treacă prin rezistența R , căreia îi cores-
3 punde un debit mai mic, și atunci pistonul **1** continuă deplasarea cu viteza V_2 , care este mai
mică decât V_1 ; diagrama teoretică a mișcării **I** arată că deplasarea pistonului **1** se face cu
5 viteza V_1 până la constituirea camerei de frânare, considerat momentul t_1 , iar apoi depla-
sarea continuă cu viteza V_2 până la un tampon mecanic al elementului mobil, considerat a
7 fi timpul t_3 ; atunci când elementul mobil solidarizat cu pistonul **1** are masă mare, iar raportul
între V_1 și V_2 este mare, la momentul t_1 al deplasării pistonului **1**, contrapresiunea în camera
9 de frânare crește de la P_2 la P_{2max} , ajungând mai mare decât presiunea P_1 din camera de
acționare b , situație în care forța de acționare însumată cu cea de inerție este mai mică
11 decât forța rezistență datorată lui P_{2max} , și atunci pistonul își schimbă sensul deplasării pentru
o mică perioadă de timp, de la t_1 la t_2 , timp în care scade contrapresiunea P_2 , fluidul con-
13 tinuând să treacă prin rezistența R și, astfel, viteza de deplasare efectivă revine la sensul de
deplasare inițial, stabilizându-se la viteza V_2 pe care o parcurge până la tamponul mecanic,
15 considerat a fi timpul t_3 ; prezența supapei de siguranță S_2 cu comandă directă, situată în
flanșa **2** din dreapta, asigură limitarea valorii contrapresiunii P_{2max} la o valoare reglată să
17 nu producă schimbare de sens a deplasării pistonului în perioada de timp $t_1 \div t_2$, astfel
mișcarea elementului mobil va fi continuă și fără trepidații pentru mecanism; limitarea
19 contrapresiunii P_{2max} se face prin reglarea supapei S_2 cu ajutorul șurubului de reglare **14**,
permițând astfel optimizarea procesului de decelerare a elementului mobil în funcție de masa
21 elementului mobil și de raportul între vitezele V_1 și V_2 ; fluidul care trece prin supapa S_2
parcurge traseul indicat pe figură prin găurile axiale practicate atât în suporturile **12**, cât și
23 în șurubul de reglare **14**, iar apoi este colectat în conducta de alimentare/refulare a fiecărei
flanșă **3**; în mod analog se petrec fazele și în cazul când pistonul **1** se deplasează de la
25 dreapta spre stânga, cu precizarea că alimentarea cu fluid a camerei din dreapta pistonului
1 se face prin supapa de sens S_1 , ce asigură fluidului ocolirea rezistenței R și alimentarea
27 cu debit necesar obținerii vitezei V_1 până când pistonul **1** realizează cursa **K**.

RO 126692 B1

Revendicare

Sistem de frânare la motoarele hidraulice liniare, care constă dintr-un cilindru (2) hidraulic ce prezintă, la fiecare capăt, câte o cameră de frânare (c), formată între cilindru (2), piston (1) și porțiunea (K) din tija acestuia ce prezintă un diametru (D1) mărit, când respectiva tijă obturează trecerea fluidului de lucru din flanșa de capăt (3), pe suprafața conjugată (m), spre orificiul (15) de scurgere, drenarea camerei de frânare (c) făcându-se la o presiune (P2) mărită, printr-un canal auxiliar (f), astupat parțial și reglabil cu un știft (4), asigurat printr-un șurub (5), iar schimbarea direcției de deplasare a pistonului (1) se face prin alimentarea cu fluid de lucru printr-un orificiu (15), iar pentru mărirea accelerației la pornire, flanșa de capăt (3) prezintă un canal (g) în care se află o supapă de sens (S1) cu bilă, constituită dintr-o bilă (6), un arc (7) și o bucușă filetată (8), caracterizat prin aceea că, pentru limitarea contrapresiunii P_{2max} , camera de frânare (c) este prevăzută cu o supapă de siguranță (S2) reglabilă, montată în flanșa de capăt (3), într-o canalizație (d), etanșată printr-o garnitură (10), și care constă dintr-un corp (9) cilindric, ce prezintă la interior un canal axial (e) închis printr-o bilă (11) presată pe scaunul ei de niște suporturi (12) între care acționează un arc (13) presat printr-o a doua bilă (12), de un știft filetat (14), ce prezintă canale (h) de trecere și locaș imbus.

(51) Int.Cl.

F15B 15/00 (2006.01);

F03C 1/26 (2006.01)

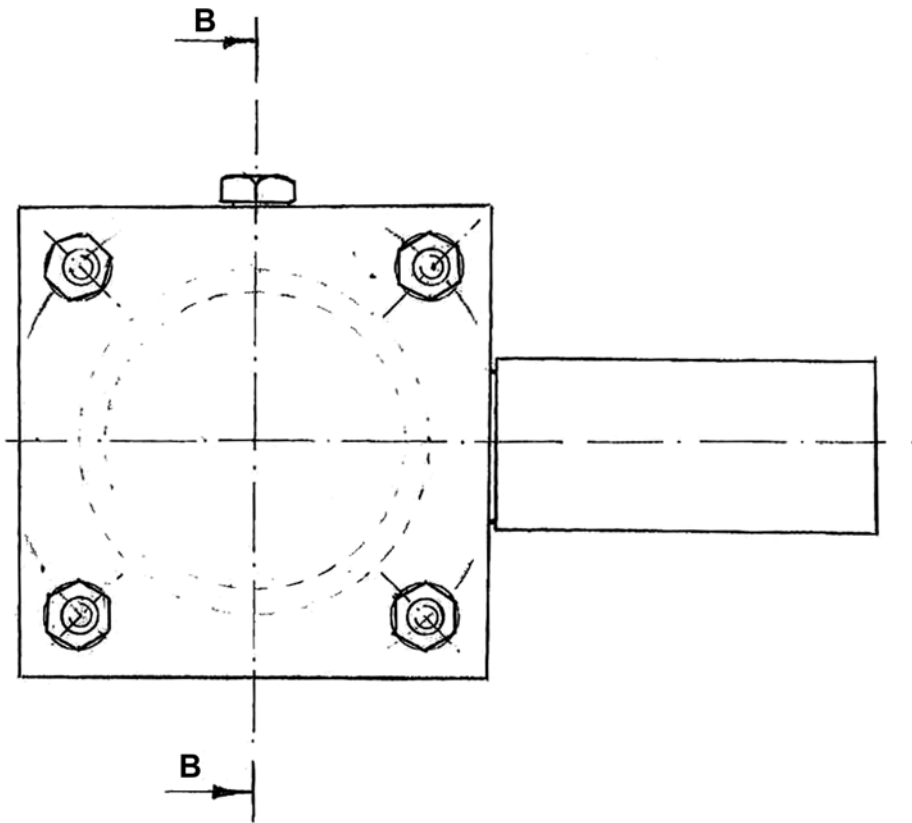
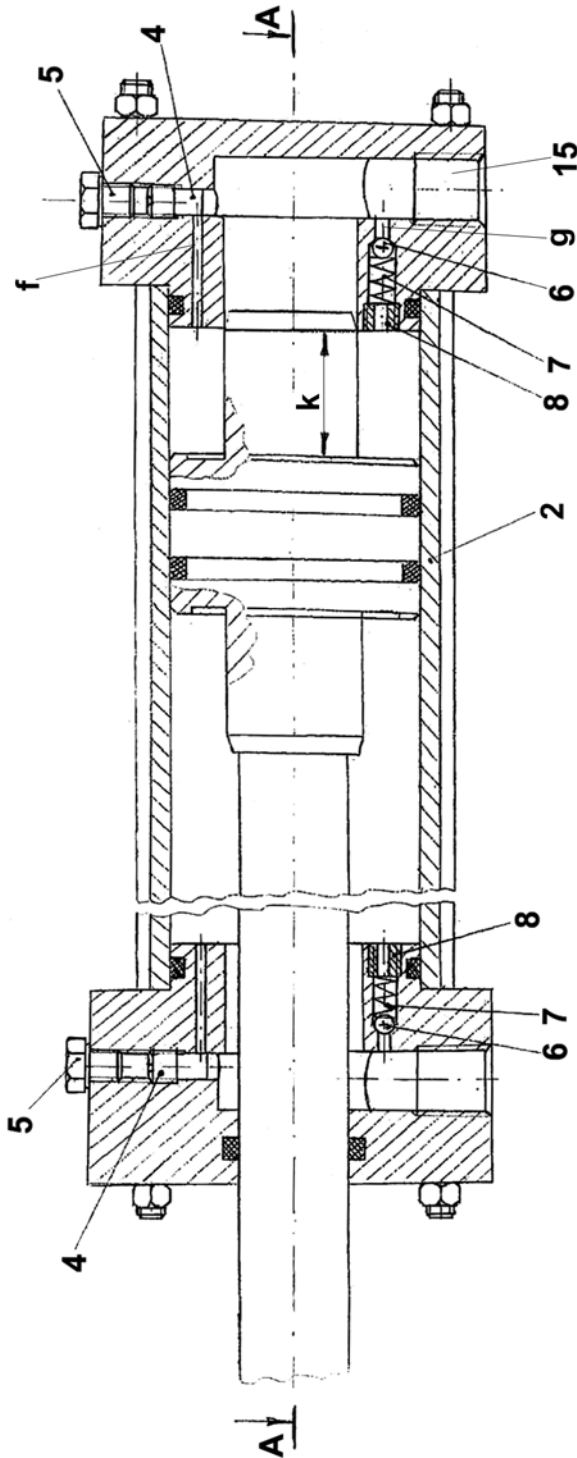


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F15B 15/00 (2006.01);

F03C 1/26 (2006.01)



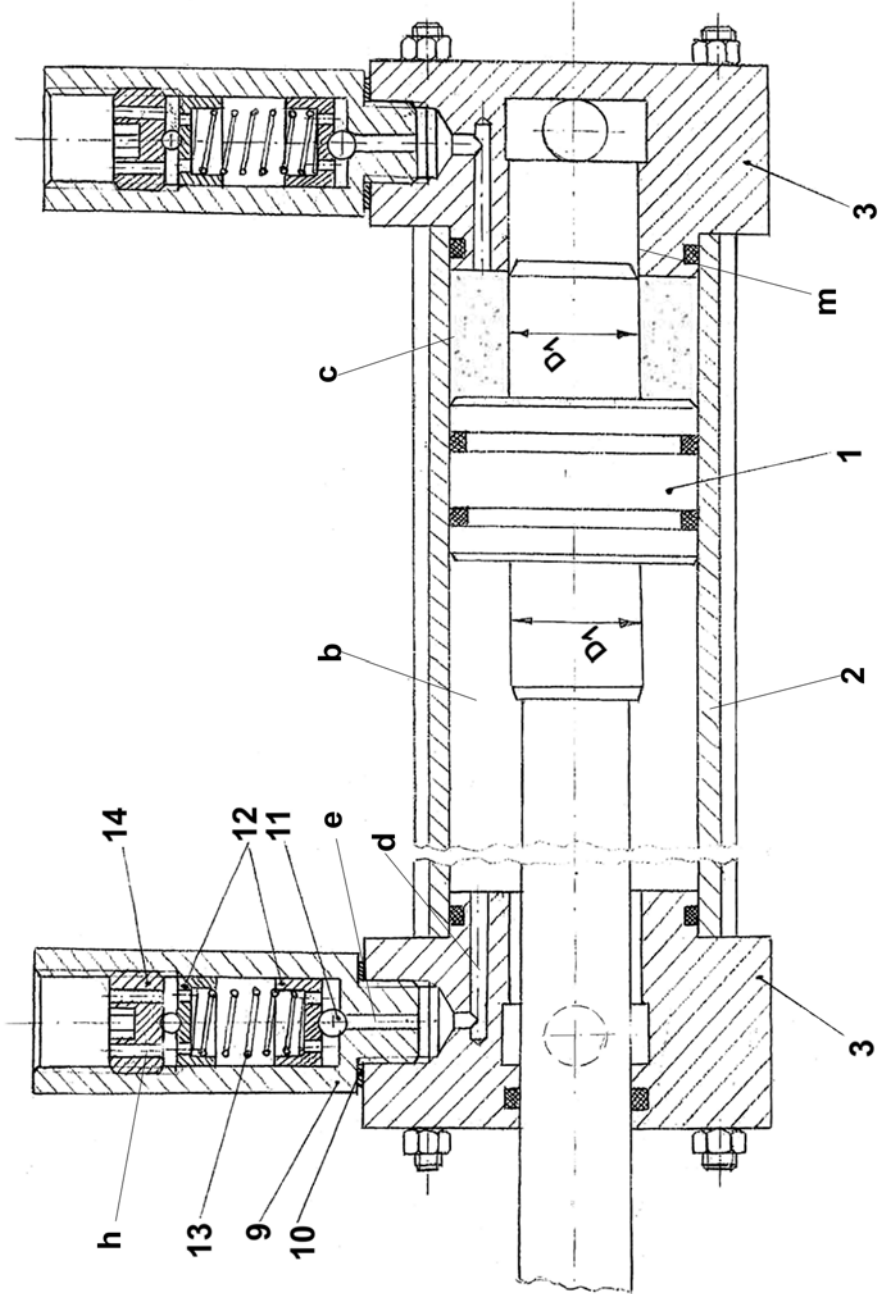


Fig. 3

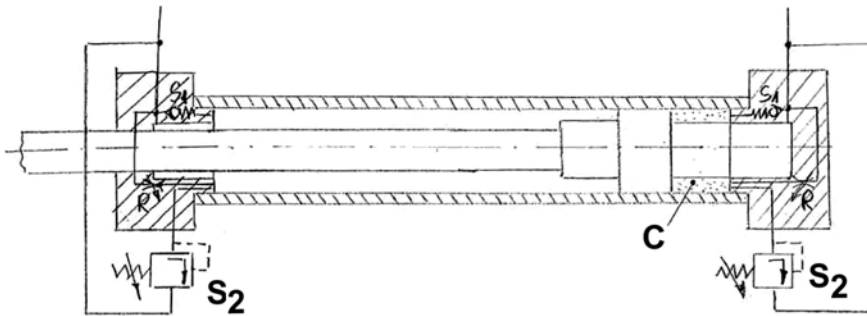


Fig. 4

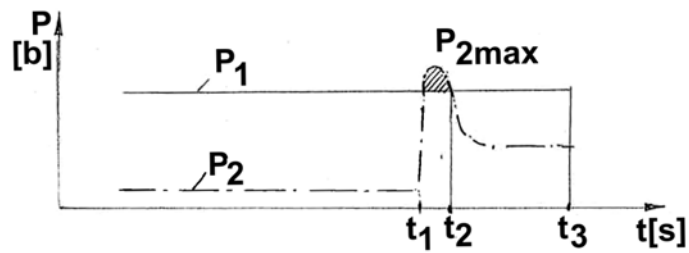


Fig. 6

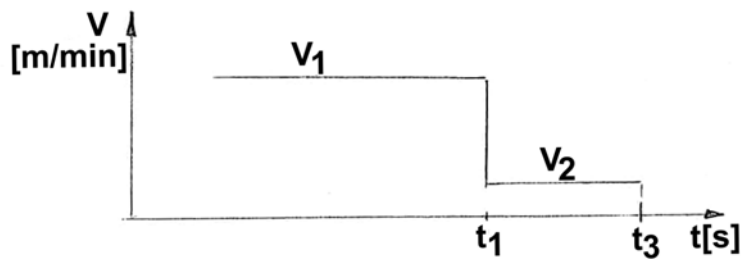


Fig. 5

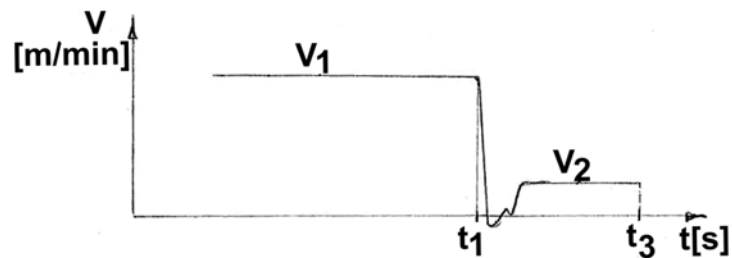


Fig. 7

