



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00506

(22) Data de depozit: 15/07/2016

(41) Data publicării cererii:
29/11/2017 BOPI nr. 11/2017

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
TIMIȘOARA, PIAȚA VICTORIEI NR.2,
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:
• CRĂCIUNESCU CORNELIU MARIUS,
STR. FRAȚII BUZEȘTI NR.9, TIMIȘOARA,
TM, RO

(74) Mandatar:
CABINET DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ
TUDOR ICLĂNZAN,
PIAȚA VICTORIEI NR.5, SC.D, AP.2,
TIMIȘOARA

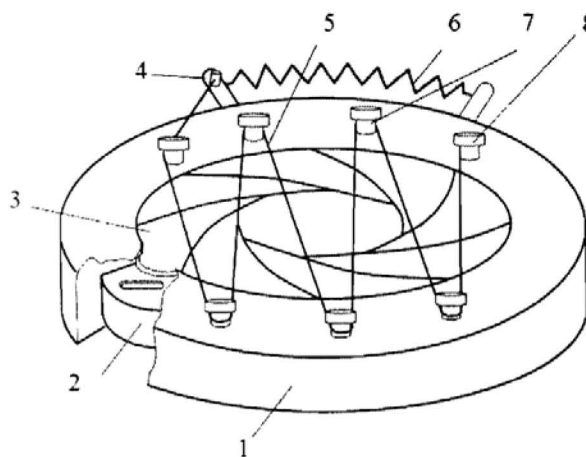
(54) DISPOZITIV DE REGLARE A DEBITULUI FLUIDELOR
TERMICE PRIN EFECT DE MEMORIE A FORMEI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de reglare a debitului fluidelor termice prin efect de memorie a formei, în funcție de temperatura fluidului și/sau pe baza unei comenzi electrice exercitate asupra unui fir din aliaj cu memorie a formei. Dispozitivul conform invenției este alcătuit conform modelului unei diafragme circulare care cuprinde un corp (1) prevăzut cu un alezaj cilindric, în care sepoate roti un inel (2) care realizează poziționarea unor lamele (3) obturatoare care definesc secțiunea de curgere, iar pentru a asigura modificarea secțiunii de trecere proporțional cu temperatura fluidului sau la comanda unui program sau operator, folosește modificarea lungimii unui fir (5) din aliaj cu memorie, ancorat cu un capăt de un braț (4), situat periferic pe inel (2), și cu celălalt de corp (1) printr-un știft (8), astfel încât, de la braț (4) și până la știft (8), firul (5) din aliaj cu memorie să treacă alternativ de o parte și de alta a unor role (7) dispuse prin intermediul unor știfturi de tipul știftului (8) de capăt, unghiular, echidistant pe corp (1), astfel încât secțiunea de trecere definită de poziția lamelelor (3) obturatoare să fie străbătută de mai multe ori de firul (5) din aliaj cu memorie, ca o țesătură cu ochiuri prin care trece fluidul, iar planul de desfășurare a țesăturii realizate de firul (5) din aliaj cu memorie este realizat într-un plan paralel și vecin cu secțiunea controlată termic de dispozitiv, numărul știfturilor fiind astfel ales ca lungimea expusă a firului (5) din aliaj cu

memorie să fie cât mai mare, iar modificarea secțiunii de trecere a fluidului și, în consecință, a debitului fluidelor se poate face prin încălzirea firului (5) din aliaj cu memorie de la fluid sau poate fi controlată printr-un program sau operator, prin încălzirea firului (5) din aliaj cu memorie prin efect Joule-Lenz, ca urmare a trecerii unui curent electric.

Revendicări: 3
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).



7

DISPOZITIV DE REGLARE A DEBITULUI FLUIDELOR TERMICE PRIN EFECT DE MEMORIE A FORMEI

Invenția se referă la un dispozitiv de reglare a debitului fluidelor termice în funcție de temperatura fluidului și/sau pe baza unei comenzi electrice exercitată asupra unui fir din aliaj cu memorie a formei.

Se cunoaște că la aliajele cu memorie a formei apare transformarea martensitică reversibilă, care se desfășoară între două faze structurale – una stabilă la temperatură joasă, numită martensită și alta stabilă la temperatură ridicată, numită austenită. Temperaturile la care are loc trecerea dintr-o fază în alta sunt: martensită start (Ms)- sub care începe transformarea austenitei în martensită; martensită finish (Mf) – sub care există doar martensită în structură; austenită start (As)- peste care începe transformarea martensitei în austenită și austenită finish (Af) – peste care există doar austenită în structură. În intervalele dintre temperaturile de start și finish, cele două faze – martensită și austenită – coexistă.

În stare martensitică aliajul cu memorie este ușor deformabil, iar prin încălzire în starea austenitică, acesta poate recupera până la 6-8% din deformația specifică. Dacă un asemenea aliaj este folosit într-un sistem elastic prin care să se asigure deformarea la răcire se observă o recuperare a formei atât la încălzire cât și la răcire.

Aliajele cu memorie a formei pot fi utilizate la realizarea de actuatori care acționează la modificarea temperaturii, într-un domeniu de temperatură dependent de compoziția materialului. Pentru acționare, încălzirea elementului de acționare din aliaj cu memorie a formei se poate efectua nu doar prin modificarea temperaturii mediului, ci și prin efect Joule Lenz, la trecerea unui curent prin elementul din aliaj cu memorie. Actuatorii din aliaj cu memorie a formei pot fi realizați cel mai frecvent sub formă de arcuri de diverse forme, în general elicoidale sau sub formă de lamele sau fire. Un actuator din aliaj cu memorie a formei poate să prezinte efect simplu de memorie a formei - și să recupereze formă doar la încălzire – sau efectul dublu – când recuperarea formei apare și la încălzire și la răcire, dar într-un interval de acționare mai limitat decât în cazul efectului simplu. Actuatorii cu efect simplu de memorie folosesc pentru recuperarea formei la răcire un element elastic care acționează în sensul stocării energiei elastice atunci când actuatorul din aliaj cu memorie recuperează forma și se rigidizează, respectiv de eliberare a energiei elastice și recuperare a formei reci atunci când actuatorul din aliaj cu memorie se răcește, reducându-și totodată rigiditatea.

Se mai cunoaște, de asemenea, că se pot realiza sisteme de reglare a debitului folosind aliaje cu memorie a formei.

Este cunoscută invenția EP1625317 A2 conform căreia un controler de flux conține un număr de grile cu axa lungă dispusă în șine și a căror deplasare relativă se realizează paralel cu axa lungă a grilelor sub acțiunea unor actuatori pe bază de aliaj cu memorie a formei, care acționează grilele, simultan sau separat, dar această metodă nu permite un control adecvat al secțiunii fluxului termic și necesită un spațiu extins pentru utilizare.

Este de asemenea cunoscută invenția EP1734294 A2 pentru controlul curgerii pe baza unui obturator rotativ a cărui poziție este controlată de un actuator din aliaj cu memorie, însă și acest tip de control debitului fluidului în funcție de temperatură necesită un spațiu mare pentru acționare și o expunere a elementului rotitor la sarcini suplimentare, în funcție de poziția relativă față de fluxul controlat.

Este de asemenea cunoscută invenția US7093817 în care controlul curgerii unui fluid este bazat pe utilizarea unor grile care alunecă una față de alta sub acțiunea unui actuator.

bază de aliaj cu memorie, dar și această soluție este una care necesită un spațiu larg pentru acționarea grilelor.

Este de asemenea cunoscută invenția US 5788212 A în care o supapă de presiune este activată de un declanșator acționat de un aliaj cu memorie însă această soluție nu are în vedere deschiderea gradată a unor secțiuni mari.

Dezavantajul principal al aplicării soluțiilor cunoscute la realizarea de sisteme de control al curgerii este dat de faptul că necesită în general spații mai mari de acționare, modificarea secțiunii efective este dificil de cuantificat și elementul de acționare din aliaj cu memorie nu este expus direct fluxului termic astfel încât să permită acționarea în timp cât mai scurt de la modificarea temperaturii în zona secțiunii controlate.

Problema pe care o rezolvă invenția este aceea de a realiza un dispozitiv de reglare prin efect de memorie a formei a debitului fluidelor termice cu avantajul că permite modificarea secțiunii de trecere a fluidului prin intermediul unui sistem de obturare tip diafragmă, acționat de un fir din aliaj cu memorie expus direct fluxului termic. Sistemul este compact și poate fi folosit și la controlul deschiderii diafragmei, prin controlul electric al temperaturii firului din aliaj cu memorie.

Dispozitivul de reglare prin efect de memorie a formei a debitului fluidelor termice conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că, în vederea îmbunătățirii controlului secțiunii de trecere folosește un fir din aliaj cu memorie a formei care acționează un mecanism tip diafragmă pe care o închide sau o deschide în funcție de temperatura fluidului termic care trece prin secțiune și încălzește sau răcește firul din aliaj cu memorie.

Sistemul de reglare prin efect de memorie a formei a debitului fluidelor termice, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- Permite realizarea unui regulator termic al trecerii unui fluid, cu o secțiune a cărei deschidere este proporțională cu temperatura fluidului.
- Permite modificarea treptată a secțiunii de trecere prin folosirea în acest scop a unei diafragme controlate de transformarea martensitică dintr-un fir din aliaj cu memorie a formei expus direct la fluidul care traversează secțiunea.
- Permite acționarea elementelor de control a secțiunii circulare într-un spațiu compact, fără motoare, prin încălzirea electrică a firului din aliaj cu memorie.
- Permite acționarea fie automat, prin energia calorică captată de la fluid, fie manual prin efect Joule-Lenz atunci când un operator alimentează - într-un circuit electric - firul din aliaj cu memorie.

Se dă în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura 1 care reprezintă:

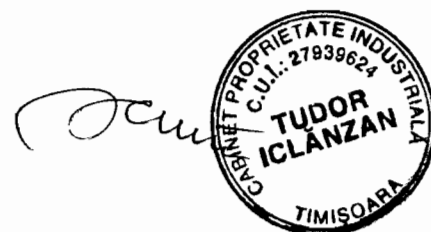
Fig. 1, Dispozitiv de reglare prin efect de memorie a formei a debitului fluidelor termice

Dispozitivul de reglare prin efect de memorie a formei a debitului fluidelor termice este realizat sub forma unei diafragme, fiind alcătuit dintr-un corp 1 în interiorul căruia se poate roti un inel de acționare 2, care controlează poziția unor lamelele de obturare 3. Inelul 2 poate fi rotit prin intermediul unui braț 4 de care este fixat un fir din aliaj cu memorie 5 și un reper elastic opozant 6, solidar la un capăt cu brațul 4 și la capătul celălalt cu corpul 1. Firul din aliaj cu memorie 5 este trecut peste mai multe role 7 care se pot roti pe niște știfturi 8 distribuite echidistant în copul 1, astfel încât firul din aliaj cu memorie 5 să traverseze de mai multe ori secțiunea de trecere a fluidului care rezultă din poziția lamelelor de obturare 3.

În starea corespunzătoare trecerii unui fluid cu temperatură mai mică decât temperatura corespunzătoare structurii martensitic, firul din aliaj cu memorie 5 este deformat de elementul elastic opozant 6 astfel încât inelul 2 este rotit prin intermediul brațului 4 înspre reperul elastic 6. Prin rotirea inelului 2, lamelele de obturare 3 își schimbă poziția relativă astfel încât să modifice secțiunea efectivă prin care fluidul poate să treacă. Când temperatura fluidului care ajunge în contact cu firul din aliaj cu memorie 5 este mai mare decât cea corespunzătoare transformării martensitei în austenită începe recuperarea formei firului din aliaj cu memorie 5. Acest fapt conduce la rotirea inelului 2 înspre firul din aliaj cu memorie 5 și la antrenarea lamelelor 3 în sens opus celui corespunzător cazului în care fluidul cu temperatura corespunzătoare stării martensitice este în contact cu firul din aliaj cu memorie 5. Corespunzător mișcării lamelelor de obturare 3 apare și o modificare a secțiunii, proporțională cu temperatura fluidului, până la atingerea temperaturii corespunzătoare stării austenitice. La răcirea fluidului sub cea corespunzătoare celei de început a transformării austenitei în martensită, firul din aliaj cu memorie 5 se deformează din nou și – prin intermediul inelului 2 și a lamelelor de obturare 3 - apare modificarea secțiunii de trecere în sens opus celui care apare la încălzirea fluidului peste temperatura de început de transformare a martensitei în austenită.

În funcție de poziția relativă a firului din aliaj cu memorie 5 și elementului elastic opozant 6 se poate obține o creștere sau o descreștere a secțiunii de trecere, la încălzirea sau răcirea fluidului.

Dispozitivul de reglare prin efect de memorie a formei a debitului fluidelor termice de tip diafragmă cu lamele și secțiune centrală variabilă poate fi utilizat și ca element de control a secțiunii prin care trece un fluid, atunci când firul din aliaj cu memorie 5 este încălzit prin intermediul unei surse de curent, ceea ce permite modificarea debitului datorită acțiunii unui operator care controlează încălzirea prin efect Joule – Lenz, în funcție de o necesitate operațională.



BIBLIOGRAFIE

1. H.R.Chen, editor - Shape Memory Alloys: Manufacture, Properties and Applications, Nova Science Publishers, 2010.
2. C. M. Craciunescu – Micro si nanoingineria Aliajelor cu Memorie a Formei, Ed. “Politehnica” Timisoara, 2005.
3. S. G. Calugaru, L.G. Bujoreanu, et al –Memoria Formei, Fenomene si aplicatii in Stiinta Materialelor, Ed. Plumb, Bacau, 1995.
4. K.Otsuka and C.M. Wayman Editors - Shape Memory Materials Cambridge University Press, 1998.



4

REVEDICĂRI

1. Dispozitiv de reglare a debitului fluidelor termice prin efect de memorie a formei, alcătuit conform modelului unei diafragme circulare care cuprinde un corp (1) prevăzut cu un alezaj cilindric în care se poate roti un inel (2) care realizează poziționarea lamelelor obturatoare (3) ce definesc secțiunea de curgere **caracterizat prin aceea că** pentru a asigura modificarea secțiunii de trecere proporțional cu temperatura fluidului sau la comanda unui program sau operator folosește modificarea modificării lungimii unui fir din aliaj cu memorie (5) ancorat cu un capăt de un braț (4) situate periferic pe inelul (2) și cu celălalt de corpul (1) printr-un știft (8) astfel încât de 3 la brațul (4) și până la știftul (8) firul din aliaj cu memorie (5) să treacă alternativ de o parte și de alta a unor role (7) dispuse prin intermediul unor știfturi de tipul celui de capăt (8), unghiular echidistant pe corpul (1) astfel încât secțiunea de trecere definite de poziția lamelelor obturatoare (3) să fie străbătută de mai multe ori de firul din aliaj cu memorie (5), ca o țesătură cu ochiuri prin care trece fluidul.

2. Dispozitiv de reglare a debitului fluidelor termice prin efect de memorie a formei conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** planul de desfășurare a țesăturii realizate de firul din aliaj cu memorie (5) este realizat într-un plan paralel și vecin cu secțiunea controlată termic de dispozitiv, numărul știfturilor (8) fiind ales astfel ca lungimea expusă a firului din aliaj cu memorie (5) să fie cât mai mare.

3. Dispozitiv de reglare a debitului fluidelor termice prin efect de memorie a formei conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** modificarea secțiunii de trecere a fluidului și în consecință a debitului fluidelor se poate face fie prin încălzirea firului din aliaj cu memorie (5) de la fluid sau poate fi controlată printr-un program sau un operator, prin încălzirea firului din aliaj cu memorie (5) prin efect Joule-Lenz ca urmare a trecerii unui curent electric.



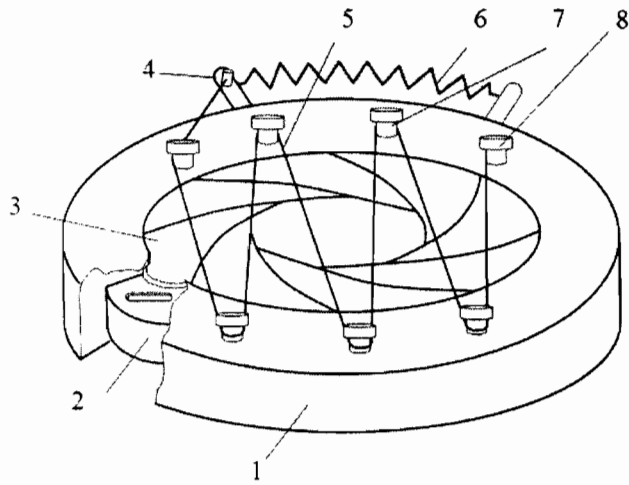


Fig. 1, Dispozitiv de reglare prin efect de memorie a formei a debitului fluidelor termice

