

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00994

(22) Data de depozit: 11/12/2015

(41) Data publicării cererii:
30/06/2017 BOPI nr. 6/2017

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL PENTRU FIZICA
LASERILOR, PLASMEI ȘI RADIAȚIEI -
INFLPR, STR. ATOMIȘTILOR NR. 409,
MĂGURELE, IF, RO

(72) Inventatori:
• GAVRILĂ FLORESCU CARMEN LAVINIA,
STR. MALCOCI NR. 2, BL. 36B, AP. 98,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• POPOVICI ERNEST, ALEEA REȘIȚA D
NR.7, BL.A 5, SC.B, ET.3, AP.26,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• MIRON DAN, STR. MĂRĂȘEȘTI NR. 12,
BL. B4, SC. 1, ET. 3, AP. 10, MĂGURELE,
IF, RO

(54) GENERATOR DE VAPORI CU US PENTRU SINTEZA
DE NP/NS PRIN PIROLIZĂ LASER

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator de vapori cu ultrasunete pentru sinteza de nanoparticule/nanostructuri cu proprietăți fotocatalitice. Dispozitivul conform invenției este format dintr-o sursă (SL) laser, în legătură cu un circuit în serie (CR) de răcire directă a unui traductor piezoelectric (PET) și indirectă a unei camere (PV) de vaporizare, delimitate de o membrană (5) transparentă la ultrasunete, o incintă (3) de procesare termică, un injector (2) pentru introducerea fluidului în incintă (3), o unitate (PETCU) de control a traductorului piezoelectric (PET), o unitate (GFCU) de control debit gaze, o unitate (CLC) de control nivel capacitiv a lichidului (PL) de proces, unitățile de control fiind gestionate de un sistem (MPCU) computerizat.

Revendicări: 1
Figuri: 3

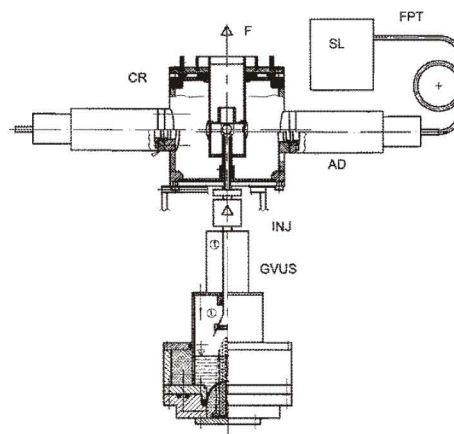


Fig. 2



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2015 00994
Data depozit ...11-12-2015...

DESCRIEREA INVENȚIEI
TITLUL INVENȚIEI

GENERATOR DE VAPORI CU US PENTRU SINTEZA DE NP/NS PRIN PIROLIZA LASER
DOMENIUL TEHNIC

Inventia face parte din domeniul tehnic al nanotehnologiilor, tehnologiei laser, a chimiei. Nanotehnologiile reprezinta obtinerea, procesarea si aplicatiile nanoparticulelor / nanostructurilor (NP/NS) obtinute pe cale artificiala la scara moleculara cu ordine de dimensionalitate nanometrica, conventional in limitele 1-100 (500) nm. Inventia proceseaza materiale si utilizeaza NP/NS pentru sinteza de NP/NS prin piroliza laser. Tehnologiile laser reprezinta un domeniu atotcuprinzator, cuprinzand si metodele de interactiune a radiatiei laser cu materia. Domeniul tehnic se poate defini si ca de 'materiale avansate'.

STADIUL TEHNICII

Stadiul tehnicii este definit de dezvoltarea in directii oarecum autonome a diferitelor domenii a tehnicii in care se incadreaza inventia. Putem considera ca o instalatie de vaporizare de referinta, in stadiu de componenta de instalatii experimentale, reprezinta **PYROSOL 7901** al firmei **RBI-Instrumentation**. Model dezvoltat in colaborare cu CEA si acceptat pentru aplicatii de piroliza cu laser, prin vaporizarea precursorului lichid prin dispersie US, de majoritatea laboratoarelor in domeniu, vezi referinte. Caracteristicile determinante sunt pt. a) **PYROSOL 7901**: traductor 40 mm, frecventa de rezonante 0,8 MHz, debit: 0-250 cc / H (cu apa), diametrul picaturii 8 micrometri, b) **GAPUSOL 9001**: 3 traductoare 20 mm, frecventa de rezonanta 2,5 MHz, debit: 0-450 cc / H (cu apa), diametru picaturi 2 micrometri. Aceste echipamente sunt compatibile cu cel mai multi solventi utilizati in procesul de depunere de straturi subtiri. In referinte sunt prezentate aplicatii din literatura de specialitate. Sunt aparate de laborator fara aplicatii industriale cunoscute. Vaporizatoarele cu US au cunoscut o larga aplicatie in medicina, umidificatoare de incinta, etc. cu cerinte specifice acestor domenii, vezi referinte. Traductoarele piezo electrice (PET) de asemenea au cunoscut o larga dezvoltare, cu fiabilitate la nivelul cerintelor aplicatiilor industriale. Dezvoltarea in domeniul laserilor si a aplicatiilor au ridicat noi cerinte cum ar fi utilizarea transferului energetic radiatie laser - materia solida, noi tipuri de transfer / procesare a fasciculului, etc.

PREZENTAREA PROBLEMEI TEHNICE PE CARE INVENTIA O REZOLVA

Prezenta inventie rezolva urmatoarele probleme tehnice privind sinteza de NP/NS prin piroliza laser cu precursor lichid/solid cu vaporizare US a precursorului lichid:

- i. generator de vapori cu US-(GVUS) din substante lichide toxice, periculoase, corozive pentru sinteza de NP/NS prin piroliza cu laser,
- ii. satisfacerea cerintei de proces a presiunilor subatmosferice
- iii. GVUS este integrat in instalatia de sinteza, atat ca cerinte tehnice/tehnologice cat si ca interfata flexibila/ adaptabila

- iv. traductor de US-PET, de diferite forme si caracteristici, izolate chimic / fara contact cu lichidul activ de dispersat. Fara cerinte speciale de constructie, cu contact doar cu lichidul de racire chimic neutru
- v. traductorul piezo electric-PET racit fortat cu lichid, cu circuit independent
- vi. jet de vaporizare focalizat sau difuz, functie de PET
- vii. frecventa de alimentare variabila pentru controlul dimensionalitatii picaturilor de vapori, pentru o anumita configuratie a traductorului piezoelectric, asigurand controlul acestui parametru in timp real prin MPCU-unitatea de control a managementului de proces,
- viii. curent / tensiune alimentare variabile a PET, pentru controlul debitului de vaporizare
- ix. presiune pe traductor este atmosferic, fara interferenta mecanica a mediului/presiunii asupra traductorului
- x. camera de racire a PET izolat fata de lichidul activ printr-o membrana transparenta la US
- xi. utilizarea membranei separatoare transparente la US poate fi eliminat prin utilizarea unui PET corespunzator mediului de procesat ca proprietati si parametri (p)
- xii. camera de vaporizare contine lichidul activ functie de cerintele instalatiei de sinteza la o presiune subatmosferica
- xiii. sistemul de mentinere a nivelului lichidului activ in camera de vaporizare este reglabila / controlabila permanent printr-un sistem capacitiv prin MPCU
- xiv. alimentarea gazului de transport este controlata
- xv. priza de vapori reglabila, cu posibilitate de injectie directa realizat prin ajustarea nivelului lichidului activ din MPCU sau prin dislocarea prizei
- xvi. sistem de racire cu rol de termostatare, la o temperatura presetata, a lichidului activ
- xvii. dimensionalitatea particulelor generate depinde de energia injectata, frecventa PET, calitatea lichidului, temperatura lichidului, structura si configuratia geometrica a sistemului, presiune absoluta, etc.
- xviii. prin configurarea sistemului dimensionalitatea particulelor este predictibila si reproductibila
- xix. asigura o banda larga a caracteristicilor picaturilor generate
- xx. lichidul activ poate sa contina, functie de sursa de radiatie, materiale/substante solide micro/nanometrice pasive/active in suspensie, care prin interactiunea cu radiatia laser de CO₂/micrometric asigura un transfer de energie radiatie laser-zona de sinteza de mare eficienta, care permite obtinerea si controlul unor temperaturi foarte mari in conditii economice favorabile, la puteri / densitati de putere rezonabile
- xxi. materialele/substantele solide micro/nanometrice pasive/active pot fi alimentate printr-un racord de gaz de transport/activ dupa priza de vapori si/sau in lichidul activ

- xxii. procesarea termica eficienta a fluidului de lucru inainte/dupa racordul de gaz de transport/activ dupa priza de vapori sau direct pe alimentarea cu gaz de transport aditional
- xxiii. potential de scalabilitate pentru aplicatii industriale tintite
- xxiv. randament de sinteza ridicat,
- xxv. utilizarea unei combinatii de laseri de puteri mari, inclusiv micrometrice, care asigura conditii eficiente investitionale,
- xxvi. conditii economico financiare favorabile, consumabile pentru radiatia laser reduse sau chiar fara.

EXPUNEREA INVENTIEI

Vaporizarea prin ultrasunete este o metoda productiva de realizare de ex. de NP/NS cu proprietati fotocatalitice de tipulTiO₂, ZnO, etc. Este compusa din doua camere separate intre ele printr-o membrana transparenta la US Fig.1 poz. 5 de configuratie diferita, determinat de presiunea de lucru in instalatia de sinteza. Are rolul de a separa lichidul activ de natura toxica, coroziva, oxidanta, chimic agresiva, etc. de PET, ceramic, care in felul acesta poate sa fie aleasa dintr-o gama larga de produse comerciale, avand in vedere ca sunt dezvoltate mai ales cele care lucreaza cu lichide neutre. In camera inferioara este plasat PET in lichid pasiv din punct de vedere chimic, neutru cu circulatie permanenta cu rol de racire de asemenea. PET este comandat/actionat prin PETCU- unitatea de control a traductorului piezoelectric, care poate sa functioneze independent sau gestionat prin MPCU. Sistemul PETCU asigura o variatie a frecventei de vibratie in limita de ordinea de marime de kHz/MHz. Permite variatia dimensionalitatii particulelor lichide utilizand acelasi PET, in afara frecventei de rezonanta caracteristica. Variatia frecventei poate fi gestionata de asemenea prin intermediul MPCU. Lichidul de racire comunica cu bazinul de racire a camerei superioare de vaporizare a lichidului activ. Ceata de aerosoli produs este transportat prin intermediul unui gaz activ / pasiv din punctul de vedere a sintezei cu doua posibilitati de alimentare: in camera direct, prin priza de vapori. Gazul de transport poate fi Ar, aer, etc. Alimentat prin GFCU-unitatea de control de debit gaze, gestionat independent sau prin intermediul MPCU. Exista posibilitatea de alimentare de pulberi solide μ/n -P-pulberi micro sau nanometrice pe aceasta cale. PV-poate sa aiba diferite pozitii reciproce, determinat de cota h, fata de nivelul de lichid din camera de vaporizare, inclusiv cand este sub nivel. Aceste pozitii sunt coroborate cu performantele PET, ZUSE-zona de vaporizare US, functie de caracteristicile vaporilor rezultati. PL-lichidul de proces este alimentat prin CLC-unitate de control nivel capacitiv cu rolul de a mentine un nivel de referinta-REF presetat direct sau prin MPCU. Lichidul de proces este alimentat prin LPFS-sistem de alimentare a lichidului de proces, printr-un circuit inchis, etans. Dupa captarea vaporilor prin PV se executa o procesare termica in incinta poz. 3, prin transfer convectiv de caldura furnizat de HAG-generator de aer cald, cu rol de stabilizare termica a fluidului sau de transfer de energie,

temperatura maxima realizata este de 630 °C. Simbolul 't' reprezinta zone de procesare termica. In aceasta zona exista un racord de alimentare intermediara cu gaze active/pasive – IMG, de ex. Ar, C₂H₄, etc. cu procesare termica si cu adaos de μ/n-P. Fluidul este introdus in camera de reactie printr-un INJ-injector, poz.2. Dispozitivul este atasat la camera de reactie printr-o interfata de cuplare etansa rapida. Prin sistemul de gestionare MPCU sistemul are o mare flexibilitate si adaptabilitate atat in ulilizare in laboratoare cat mai ales in productia industrială putand fi introduse corecturi in proces in timp-real. Integrarea cu camera de reactie si cu caracteristicile radiatiei laser este usurata prin sistemul de management computerizat al procesului. Introducerea de μ/n-P pe diferite cai in fluid are rolul de a intermedia transferul de energie intre radiatia laser si zona de sinteza, pe o cale eficienta, si in acelasi timp sa joace rolul de componenta activa chimic in sinteza. Componenta solida poate sa fie in lichidul activ in suspensie sau transportat prin gaze. Exista posibilitatea de izolare a zonei ZUSE cu valva fluture TV, cu actionare manuala si/sau de la distanta prin MPCU, conform diagramei FIG. 3 Diagrama de management GVUS. Aceasta componenta face posibila utilizarea unor surse de laser altele decat cele cu mediu activ gazos cu componenta activa de CO₂, vezi FIG. 2 Sistem integrat GVUS-CR-SL. Sursele alternative sunt cele cu mediu activ solid cu fibra, cu disc, cu disc-fibra, dioda, etc. Acesti laseri sunt de gabarite reduse, permit transportul fasciculului prin fibra pasiva, sunt caracterizate cu lungimea de unda de ~ 1 μ. Inventia este in masura sa asigure un potential de scalabilitate industrială foarte buna atat ca dimensionalitate cat si principiala, permite optimizarea componentelor avand in vedere caracteristicile lor individuale.

PREZENTAREA AVANTAJELOR INVENTIEI IN RAPORT CU STADIUL TEHNICII

Inventia prezinta urmatoarele avantaje in raport cu stadiul tehnicii:

- a. Introduce si aplica experienta acumulata in domeniul sistemelor de vaporizare prin US precum si de cele realizate in domenii conexe cum ar fi elaborarea si productia industrială a unei game variate de PET, avand in vedere ca dimensionalitatea acestor PET este determinant privind limitele frecventelor de excitare, debitele asigurate, etc.
- b. Traductorul de US, PET, are diferite forme si caracteristici, este izolat chimic / fara contact cu lichidul activ de dispersat, deci face posibila utilizarea unor PET uzuale, fara cerinte speciale de constructie, cu contact doar cu lichidul de racire chimic neutru.
- c. Traductorul piezo electric-PET este racit fortat cu circuit independent cu lichid. Jetul de vaporizare este focalizat sau difuz prin profilarea PET.
- d. Frecventa de alimentare este variabila pentru controlul/optimizarea dimensionalitatii picaturilor de vapori, pentru o anumita configuratie a traductorului piezoelectric, este asigurat controlul acestui parametru in timp real prin MPCU. Sursa de excitare a PET este cu curent / tensiune alimentare variabile a PET, pentru controlul debitului de vaporizare, care depinde direct de acest parametru.

- e. Constructia camerei PET asigura o presiune atmosferica pe traductor, fara interferenta mecanica a mediului/presiunii asupra traductorului.
- f. Un avantaj important este separarea mediului PET de cel al lichidului activ, care are parametri diferiti de conditiile de functionare cerute pentru PET.
- g. Camera de racire a PET este izolat fata de lichidul activ printr-o membrana transparenta la US, utilizarea acestei membrane separatoare transparente la US poate fi eliminat prin utilizarea unui PET corespunzator mediului de procesat ca proprietati si parametri (p), caz in care se pierde avantajul procesarii lichidelor active diferite ca proprietati chimice.
- h. GVUS proceseaza substante lichide/solide toxice, periculoase, corozive pentru obtinerea de NP/NS prin piroliza cu laser, pentru realizarea acestui scop este integrat in sistemul de proces, care lucreaza la presiuni subatmosferice, si care este o cerinta esentiala pentru asigurarea transferului planificat de caldura prin conductie.
- i. GVUS este integrat in instalatia de sinteza, atat ca cerinte tehnice/tehnologice cat si ca interfata flexibila/adaptabila.
- j. Camera de vaporizare contine lichidul activ la parametri, functie de cerintele instalatiei de sinteza, la o presiune subatmosferica.
- k. Camera activa poate fi izolat de instalatia de sinteza in timpul procedurilor de reglaje si de pregatire a sintezei printr-o valva fluture, actionata manual sau prin MPCU.
- l. Nivelul lichidului activ este mentinuta la un nivel presetat prin sistemul capacitiv de mentinere a nivelului lichidului activ. Nivelul in camera de vaporizare este reglabila / controlabila permanent prin sistemul capacitiv prin MPCU.
- m. Priza de vapori este reglabila, cu posibilitate de injectie directa a vaporilor realizat prin ajustarea nivelului lichidului activ din MPCU sau prin dislocarea prizei sub nivelul lichidului.
- n. Lichidul activ poate sa contina materiale/substante solide micro/nanometrice pasive/active in suspensie. Aceste particule solide prin interactiunea cu radiatia laser de CO₂/micrometric asigura un transfer de energie radiatie laser-zona de sinteza de mare eficienta. energia transferata sub forma de caldura permite obtinerea si controlul unor temperaturi foarte mari cu gradient de crestere foarte mare. Acest efect este asigurat in conditii economice favorabile, la puteri / densitati de putere rezonabile.
- o. Lichidul activ este racit printr-un sistem de racire cu rol de termostatare, la o temperatura presetata a lichidului activ vaporizat.
- p. Relatia de calcul a dimensiunii picaturilor este depasit, fata de relatia Lang, vezi referintele. Dimensionalitatea particulelor generate depinde de mai multi parametri decat in relatia Lang cum ar fi energia injectata, frecventa PET, calitatea lichidului, temperatura lichidului, structura si configuratia geometrica a sistemului, presiunea absoluta, etc.

- q. Prin avantajele prezentate si prin configurarea sistemului dimensionalitatea particulelor este predictibila si reproductibila.
- r. Dispozitivul asigura o banda larga a caracteristicilor picaturilor generate prin alegerea si optimizarea parametrilor si prin managementul procesului prin computer ce asigura o flexibilitate in adaptarea parametrilor.
- s. Alimentarea gazului de transport este controlata prin MPCU.
- t. Gazul de transport poate fi activ / pasiv din punctul de vedere a procesului de sinteza.
- u. Constituie un avantaj existenta unei prize intermediare de gaze active/pasive procesate termic si cu/fara continut de particule solide.
- v. Dupa camera de vaporizare exista o zona de procesare termica cu temperaturi pana la 630 °C, prin convecție cu un generator de aer cald cu control electronic a temperaturii cu o precizie de ± 10 °C. Este asigurat depasirea temperaturii de fierbere pentru majoritatea substantelor lichide.
- w. Materialele/substantele solide micro/nanometrice pasive/active sunt alimentate pe diferite cai: racord de gaz de transport/activ dupa priza de vapori, prin priza intermediara, in suspensie prin lichidul activ.
- x. Este un mare avantaj procesarea termica eficienta a fluidului de lucru inainte/dupa racordul de gaz de transport/activ, dupa priza de vapori sau direct pe alimentarea cu gaz de transport aditional.
- y. Un avantaj semnificativ constituie potentialul de scalabilitate pentru aplicatii industriale tintite, cu randament de sinteza ridicat. Utilizarea unei combinatii de laseri de puteri mari asigura conditii eficiente investitionale, conditii economico financiare favorabile, consumabile pentru radiatia laser redus sau deloc, avantaje semnificative in cazul laserilor micrometrici cu durata de exploatare mare.

PREZENTAREA FIGURILOR DIN DESENE

Fig. 1 GVUS-generator de vapori cu US, reprezinta atat principiul de functionare a dispozitivului cat si detaliile de realizare tehnica. Sunt evidentiata camera PET si cea de vaporizare, precum si circuitele de racire pentru cele doua camere. Camera de vaporizare poate fi izolat de instalatia de sinteza printr-o valva. Automatizarea si managementul computerizat este un avantaj in cazul aplicatiilor industriale.

Fig. 2 Sistem integrat GVUS-CR-SL. Reprezinta schema integrata a generatorului de vapori cu US cu camera de reactie si cu sursa laser. In figura este reprezentata o configuratie cu o sursa de fascicul cu un laser micrometri cu transportul si procesarea fasciculului cu fibra optica pasiva. Aceasta configuratie se datoreaza prezentei particulelor solide in vaporii precursori care asigura transferul de energie fascicul laser-zona de sinteza.

Fig. 3 Diagrama de management GVUS. Reprezinta o diagrama simplificata a controlului/managementului computerizat realizat prin canalele existente a diferitelor sisteme, cuplate la un PC cu un program de gestionare a sistemelor elaborat pentru fiecare caz in parte. Acest sistem este necesar deoarece sistemul integrat datorita multitudinii parametrilor la scara industrială nu poate fi realizat/controlat/supravegheat in timp util. Comunicarea sistemelor periferice cu MPCUse realizeaza paralel printr-o magistrala.

PREZENTAREA IN DETALIU A UNUI MOD DE REALIZARE CU REFERIRE LA DESENE

Pentru realizarea unui dispozitiv care sa utilizeze aceasta metoda inventiva sunt anexate materiale grafice detaliate. Dispozitivul este modular si se poate adapta instrumentatia corespunzatoare existenta cu respectarea cerintelor de proces, precizat printr-un proiect tehnic particularizat. In Fig. 2 Sistem integrat GVUS-CR-SL, este schitat instalatia integrata de sinteza de NP/NS prin piroliza laser cu dispozitivul de alimentare precursori vaporizate ultrasonic. In Fig. 1 GVUS-generator de vapori cu US, sunt prezentate detaliat solutiile tehnice a prezentei inventii, inclusiv cu sugerarea metodelor de etansare. Sistemele periferice aflate in structura dispozitivului sunt adaptive si existente comercial. In Fig. 3 Diagrama de management GVUS, sunt prezentate sistemele periferice si modul lor de gestionare. Acest sistem se conecteaza cu sistemul integrat pentru realizarea de interconditionari si interblocaje care se impun in anumite situatii.

MODUL IN CARE SE POATE APLICA INDUSTRIAL

Avand in vedere stadiul tehnicii, aplicatia industrială este tinta urmarita intrucat aceasta metoda ofera avantaje privind calitatea NP/NS produse, de exemplu TiO₂, ZnO cu proprietati fotocatalitice. Dispozitivul corespunde conditiilor unei utilizari industriale datorita avantajelor fata de stadiul tehnicii. Dispozitivul de procesare a precursorilor lichizi prin US este numai o parte a unui sistem industrial de sinteza de NP/NS prin piroliza laser. Aplicatia industrială a dispozitivului trebuie sa respecte reglementarile nationale si in lipsa acestora de reglementarile internationale privind producerea si manipularea materialelor nanoscalate, toxice si periculoase in stare gazoasa/lichida/solida. Aplicarea industrială se face urmarind capitolul 'prezentarea in detaliu a unui mod de realizare cu referire la desene', in care sunt indicatiile cu privire la implementarea industrială. Avand in vedere cresterea nivelului de cunostinte si a materialelor realizate in domeniile conexe dispozitivului cum ar fi in primul rand a traductoarelor piezo electrice; a electronicii; a laserilor, in special a celor cu mediu activ solid; a opticii, a elementelor de transport si procesare a fasciculului; a modului de interactiune fascicul laser-materia; se asteapta la implementarea acestui dispozitiv inventiv de procesare a precursorilor lichizi in sinteza de NP/NS prin piroliza laser.

REVENDICARILE

Este revendicata dispozitivul de vaporizare prin ultrasunete de precursori lichizi utilizat in instalatii de sinteza de NP/NS prin piroliza laser cu laser cu CO2 sau cu / laser cu mediul activ solid micrometric, **caracterizata prin aceea ca**, este integrat intr-o instalatie de sinteza de NP/NS prin piroliza laser cu rolul de procesare a precursorului lichid prin vaporizare US si termica, cu alimentare cu gaze active/ pasive si cu particule solide cu o dimensionalitate micro sau nano cu rol activ sau pasiv chimic in sinteza; compus din camera traductorului piezoelectric si din camera de vaporizare delimitate de o membrana transparenta la US; cu circuit in serie de racire directa a traductorului si indirecta a camerei de vaporizare; lichidul de procesat este toxic, periculos, coroziv; cu presiune atmosferica in camera traductorului si subatmosferica in camera de vaporizare; nivelul in camera de vaporizare este stabilizata de un controlor capacitiv de nivel; separarea operationala a dispozitivului se realizeaza cu o valva fluture cu functie manuala si electrica; postprocesare termica a vaporilor; alimentare cu particule solide de dimensionalitate nano / micrometrica activ / pasiv chimic prin gazele introduse sau in suspensie in precursorul lichid; sursa / controler de alimentare cu mare frecventa reglabila; sistem management de control proces / sisteme computerizat.

DESENELE EXPLICATIVE

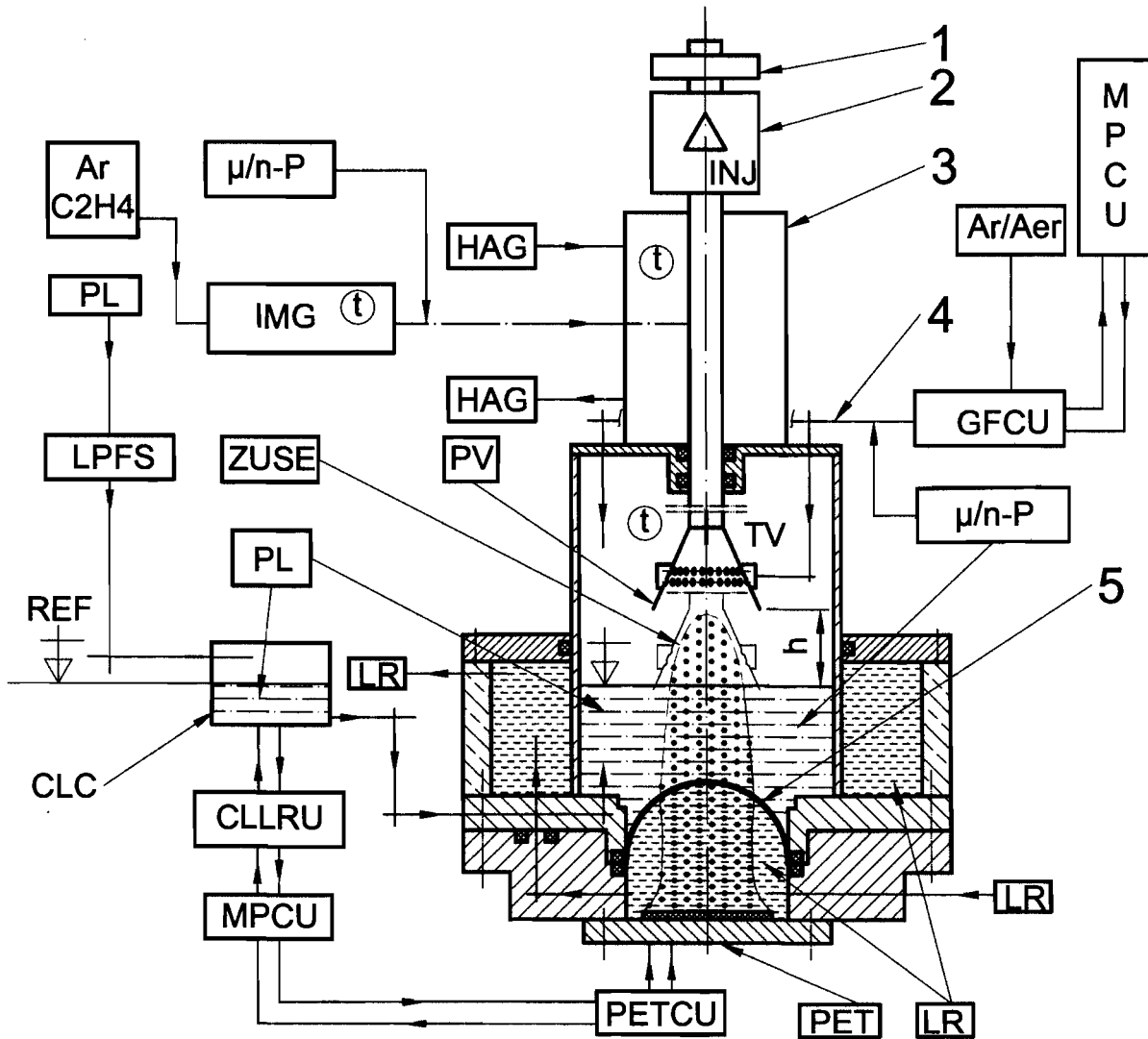


FIG. 1 GVUS-generator de vapori cu US

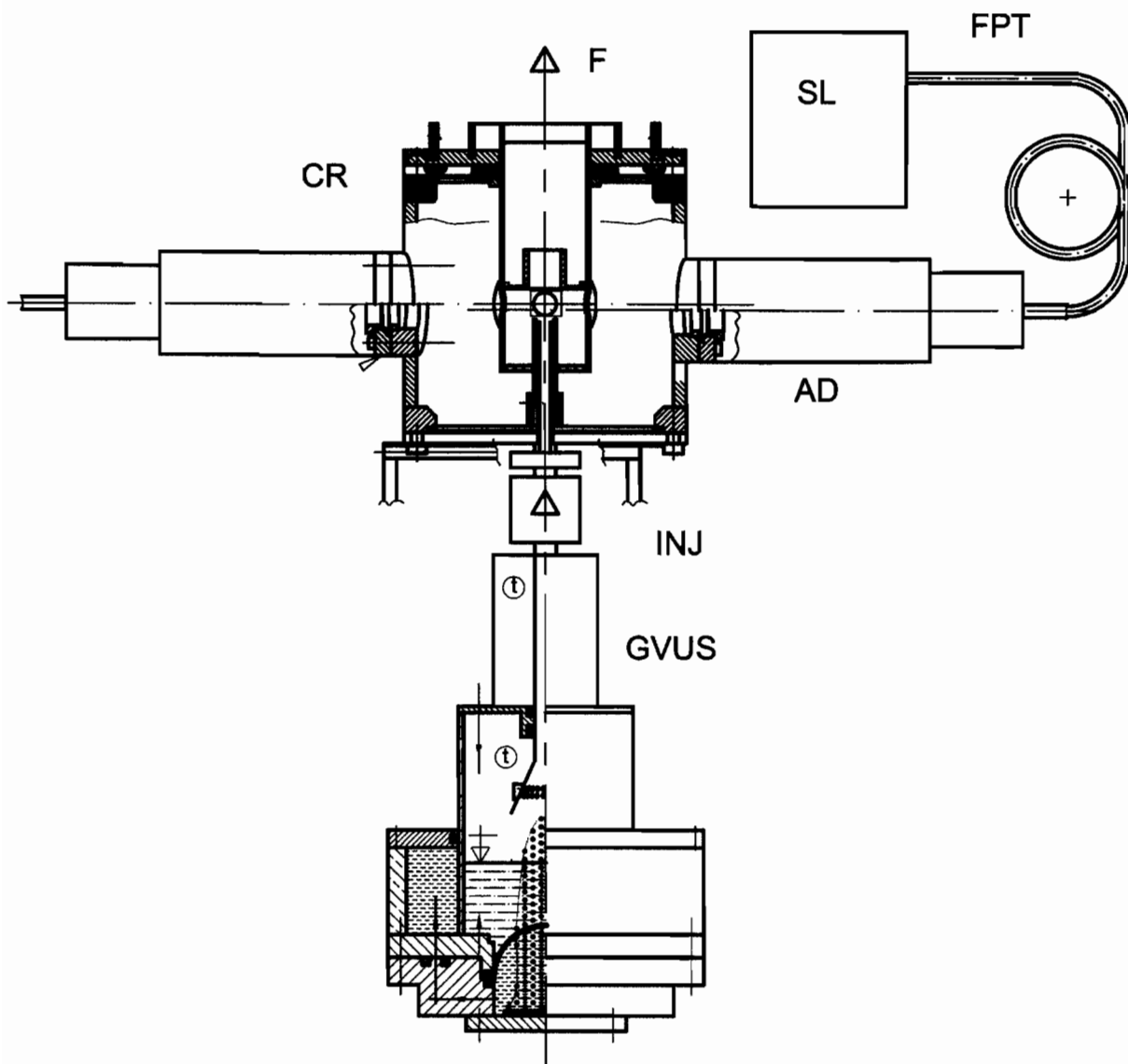


FIG. 2 Sistem integrat GVUS-CR-SL

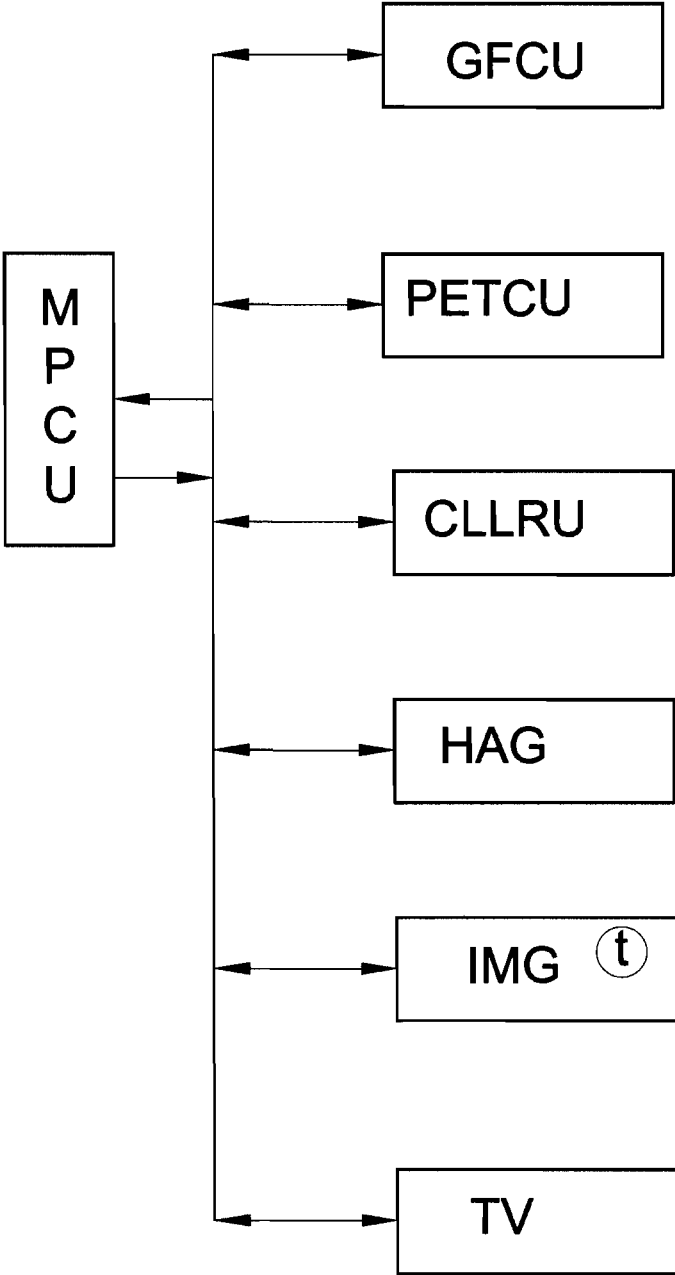


FIG. 3 Diagrama de management GVUS.