

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00060

(22) Data de depozit: 25.01.2012

(41) Data publicării cererii:
29.06.2012 BOPI nr. 6/2012

(71) Solicitant:
• AVARVAREI IULIAN FLORIN,
STR. PECIU NOU NR. 23, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• DONȚU OCTAVIAN GRIGORE,
STR. DIMITRIE RACOVIȚĂ NR. 41,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• ȚURCAN OLGA, STR. PIETREI NR. 122,
COMUNA RĂZVAD, DB, RO

(72) Inventatori:
• AVARVAREI IULIAN FLORIN,
STR. PECIU NOU NR. 23, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• DONȚU OCTAVIAN GRIGORE,
STR. DIMITRIE RACOVIȚĂ NR. 41,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• ȚURCAN OLGA, STR. PIETREI NR. 122,
COMUNA RĂZVAD, DB, RO

(54) DISPOZITIV DE MĂSURARE A DIAMETRELOR FIRELOR ȘI
FIBRELOR SUBȚIRI CU AJUTORUL LASERULUI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de măsurare a diametrelor firelor și fibrelor subțiri, cu ajutorul laserului, în procesele de fabricație a firelor și fibrelor cu diametrul mai mic de 1 mm. Dispozitivul conform invenției este alcătuit dintr-un corp (1) care este prevăzut cu un orificiu (6) prin care trece firul de măsurat, o diodă laser (2) care emite un fascicul laser asupra firului de măsurat, un senzor optic (3) de captare a franjelor de interferență produse în urma intersectării fascicului laser cu firul de măsurat, un bloc electronic (4) de citire a senzorului optic (3) și prelucrare a informațiilor colectate, și un calculator (5) ce rulează un program dedicat, care afișează valorile obținute și le poate folosi pentru corectarea procesului de fabricație a fibrelor.

Revendicări: 4
Figuri: 5

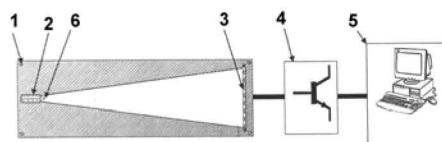


Fig. 1



Dispozitiv de masurare a diametrelor firelor si fibrelor subtiri cu ajutorul laserului

Inventia se refera la un dispozitiv de masurare a diametrelor firelor si fibrelor subtiri cu ajutorul laserului, in instalatiile de fabricatie a firelor si fibrelor optice cu diametrul sub 1mm.

Se cunosc instalatii si dispozitive de masurare a diametrului cu ajutorul laserului pentru fire si bare compuse dintr-o sursa laser, un dispozitiv de baleere a radiatiei laser pe o anumita regiune, un sensor optic de detectare a radiatiei laser si blocul electronic de prelucrare a semnalelor care stabileste diametrul firului prin masurarea timpului in care fasciculul laser este obturat de catre corpul ce se masoara.

Acestea prezinta dezavantajul ca atunci cand diametrul corpului de masurat este sub diametrul fasciculului laser, fasciculul nu este obturat in totalitate niciodata si astfel diametrul nu poate fi estimat.

Problema pe care o rezolva inventia este realizarea unui dispozitiv de masurare a diametrelor firelor si fibrelor cu ajutorul laserului, cu precizie ridicata, a firelor si fibrelor cu diametrul sub 1mm.

Dispozitiv de masurare a diametrelor firelor si fibrelor subtiri cu ajutorul laserului, in procesul de fabricatie a fibrelor si firelor cu diametrul sub 1mm, dispozitivul fiind compus dintr-o carcasa ce contine o dioda laser, un orificiu de centrare prin care este trecut firul ce se doreste a fi masurat, un sensor optic ce detecteaza franjele de interferenta produse la trecerea fasciculului laser peste firul de masurat, conform inventiei, inlatura dezavantajele de mai sus prin faptul ca determinarea diametrului este realizata prin masurarea distantei dintre maximele franjelor de interferenta, aflate in stransa legatura cu diametrul firului de masurat, cu ajutorul blocului electronic de comanda si control a senzorului optic, valoarea numerica a diametrului fiind calculata si afisata de calculatorul ce ruleaza un program dedicate acestei aplicatii.

Dispozitivul de masurare a diametrelor firelor si fibrelor subtiri cu ajutorul laserului prezinta urmatoarele avantaje :

- lipsa contactului mecanic intre aparatul de masura si obiectul masurat
- precizie ridicata
- poate fi montat in sistem pentru a asigura o monitorizare continua a diametrului fibrelor produse, determinarea diametrului nu este un proces punctual ci continuu pe toata lungimea firului sau fibrei
- nu contine piese mecanice in miscare, nu pot aparea uzuri
- ofera o plaja de masurare larga sub 1mm cu precizie ridicata

Se da in continuare un exemplu de realizare a inventiei in legatura cu figurile 1- 4 care reprezinta:

- Fig.1, schema generala a dispozitivului de masurare a diametrelor firelor si fibrelor subtiri cu ajutorul laserului
- Fig. 2, sectiunea longitudinala a dispozitivului de masurare
- Fig. 3, schema blocului electronic de control a senzorului optic
- Fig. 4, algoritmul microcontrollerului din blocul electronic de control al senzorului optic
- Fig. 5, algoritmul programului dedicat pentru preluarea si prelucrarea datelor transmise de blocul electronic si afisarea diametrului masurat.

Dispozitivul de masurare a diametrelor firelor si fibrelor subtiri cu ajutorul laserului instalatiile de productie a firelor si fibrelor se compune dintr-o carcasa 1 ce contine locasuri pentru pozitionarea unei diode laser 2, un orificiu de centrare 6 prin care trece firul ce se doreste a fi masurat, un senzor optic 3 conectat la un bloc electronic 4 ce preia informatiile si le transmite intr-un calculator ce ruleaza un program dedicat 5.

Senzorul optic 3 este un senzor optic liniar, alcatuit din mai multe fotodiode plasate in linie pe toata lungimea senzorului. Aceste fotodiode sensibile ofera un raspuns in tensiune la iesire, direct proportional cu intensitatea radiatiei luminoase ce cade pe suprafata lor, cu un maxim de responsivitate pentru lungimea de unde de 650nm, respectiv culoarea rosie. Din aceste considerente, dioda laser 2 este o dioda laser ce emite in acest spectru.

Blocul electronic 4 este format conform figurii 3 dintr-un microcontroller U1, un bloc electronic de amplificare Q1..Q6, porturi de conectare la senzorul optic J3 si un port ce permite conexiunea la calculator J2. Microcontrollerul gestioneaza citirea senzorului optic liniar prin citirea succesiva a fiecarui element sensibil al senzorului, si memorarea indicelui elementului sensibil si a valorii convertite in valoare digitala a tensiunii livrate de senzorul optic.

Aceste informatii sunt trimise apoi prin intermediul blocului electronic de amplificare catre programul de calculator. Blocul de amplificare foloseste tranzistorii Q1, Q2 si Q3 pentru a transmite semnalul catre portul calculatorului si tranzistorii Q4, Q5 si Q6 pentru amplificare ecoului receptionat de la calculator. Trecerea de la o faza de comunicare la alta este decisa de microcontroller in urma compararii semnalelor transmise cu cele receptionate pentru a asigura corectitudinea transmisiei intre blocul electronic si calculator.

Prin compararea tensiunii de raspuns a elementelor sensibile se pot determina zonele de maxim ale figurii de interferenta.

Cunoscand distanta dintre doua elemente fotosensibile succesive, se determina distanta dintre doua maxime ale figurii de interferenta produsa de interpunerea firului de masurat in calea fascicolului laser, iar diametrul se determina din relatia relatia :

$$d_1 = \frac{1.43\lambda L}{|y_1 - y_0|}; d_2 = \frac{2.46\lambda L}{|y_2 - y_0|}; d_3 = \frac{3.47\lambda L}{|y_3 - y_0|};$$

Diametrul d al firului este exprimat prin media celor 3 valori calculate in urma estimarilor, unde λ este lungimea de unda a radiatiei laser, L este distanta de la fir la senzorul optic 3, $\gamma_{1,2,3}$ reprezinta distanta de la punctul de maxim γ_0 la maximele de ordin 1, 2 si 3 ale figurii de interferenta.

Programul dedicat rulat de calculator 5 are posibilitatea de a receptiona semnalele transmise de catre blocul electronic, livrarea de semnal de ecou catre blocul electronic si decodificarea semnalelor in valori ce pot fi prelucrate. Valorile sunt separate in valori de index ce arata ordinea elementelor sensibile de pe senzorul optic si in valori de amplitudine, direct proportionale cu intensitatea luminoasa ce cade pe elementul sensibil asociat indexului din senzorul optic. Programul identifica zonele de maxim prin compararea valorilor amplitudinii si prin corelarea indexului elementelor sensibile cu distanta cunoscuta dintre elementele sensibile calculeaza distanta dintre maximele de interferenta. Cunoscand aceste distante, $\gamma_{1,2,3}$, formula de calcul a diametrului este aplicata si diametrul firului este calculat.

Dispozitiv de masurare a diametrelor firelor si fibrelor subtiri cu ajutorul laserului

Revendicari

1. Dispozitiv de masurare a diametrelor firelor si fibrelor subtiri cu ajutorul laserului, caracterizat prin aceea ca este alcatuit dintr-o carcasa (1) ce contine o dioda laser (2) ce emite o radiatie laser asupra firului de masurat trecut prin orificul de centrare (6) care produce franje de interferenta pe senzorul optic (3), franje ce sunt convertite de senzorul optic (3) in informatii ce sunt colectate si prelucrate de blocul electronic (4) si trimise calculatorului ce ruleaza un program dedicat (5) pentru afisarea valorii masurate.
2. Dispozitiv, conform revendicarii 1, caracterizat prin aceea ca, blocul electronic (4) de colectare si prelucrare a semnalelor livrate de senzorul optic (3), este alcatuit dintr-un microcontroller, un bloc de amplificare a semnalelor in vederea comunicarii cu calculatorul si porturi de conectare la senzorul optic liniar si calculator.
3. Dispozitiv, conform revendicarii 1 si 2, caracterizat prin aceea ca, blocul electronic (4) contine un microcontroller (U1) ce ruleaza un program care comanda secventa de citire a senzorului optic liniar prin comutarea succesiva a pixelilor, converteste semnalul analogic in valoare analogica si apoi transmite valoarea indexului si a valorii convertite digital prin intermediul blocului de amplificare format din tranzistorii Q1..Q6.
4. Dispozitiv, conform revendicarii 1, 2 si 3, caracterizat prin aceea ca, programul dedicat pe care il ruleaza calculatorul (5) poate decodifica semnalele transmise de blocul electronic (4) si poate estima conform formulei matematice specifice senzorului optic diametrul firelor si fibrelor masurate.

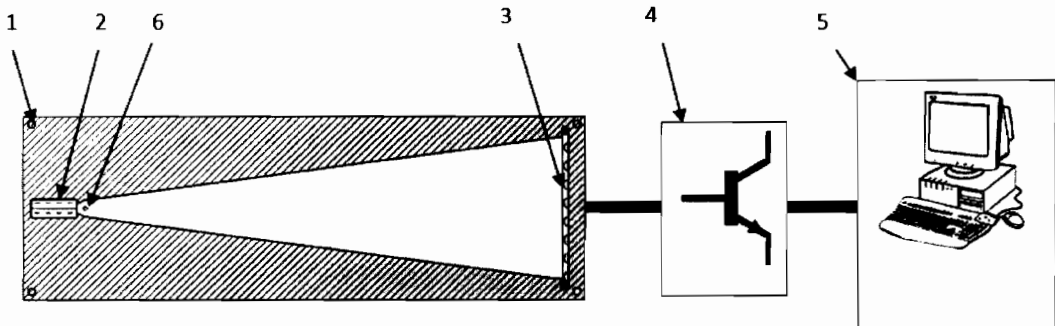


Fig. 1.

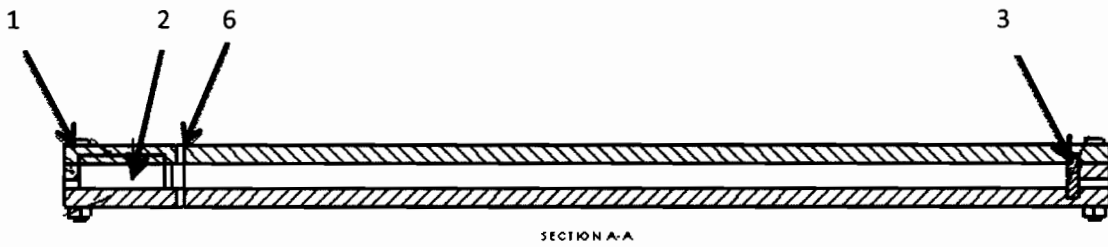


Fig. 2.

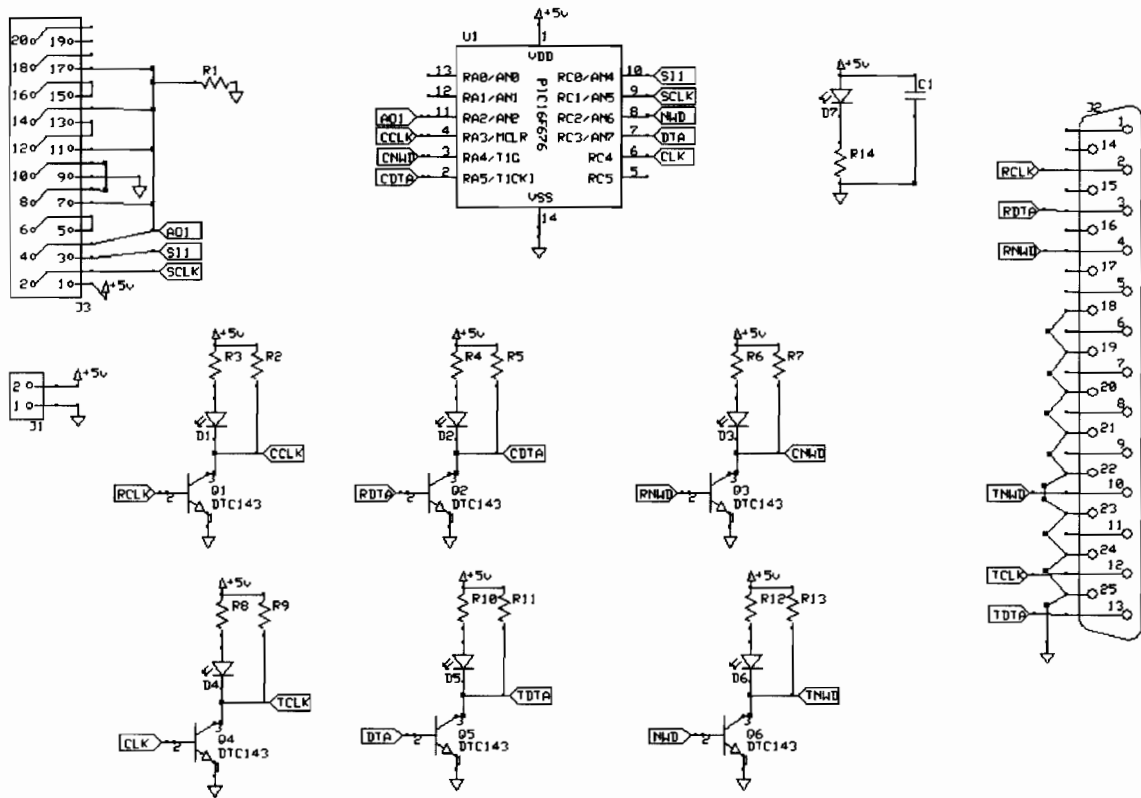


Fig. 3.

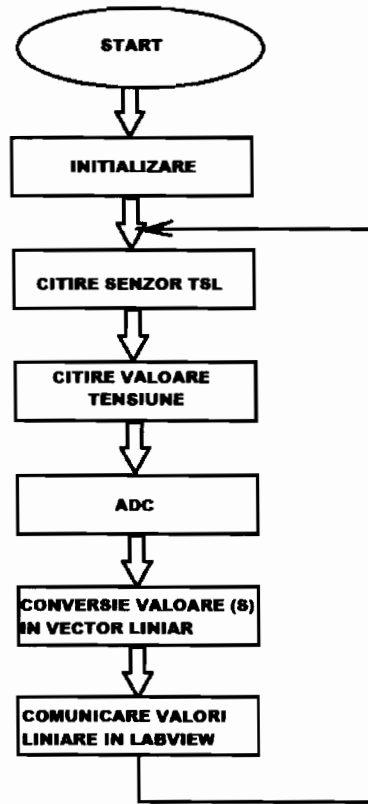


Fig. 4.

2

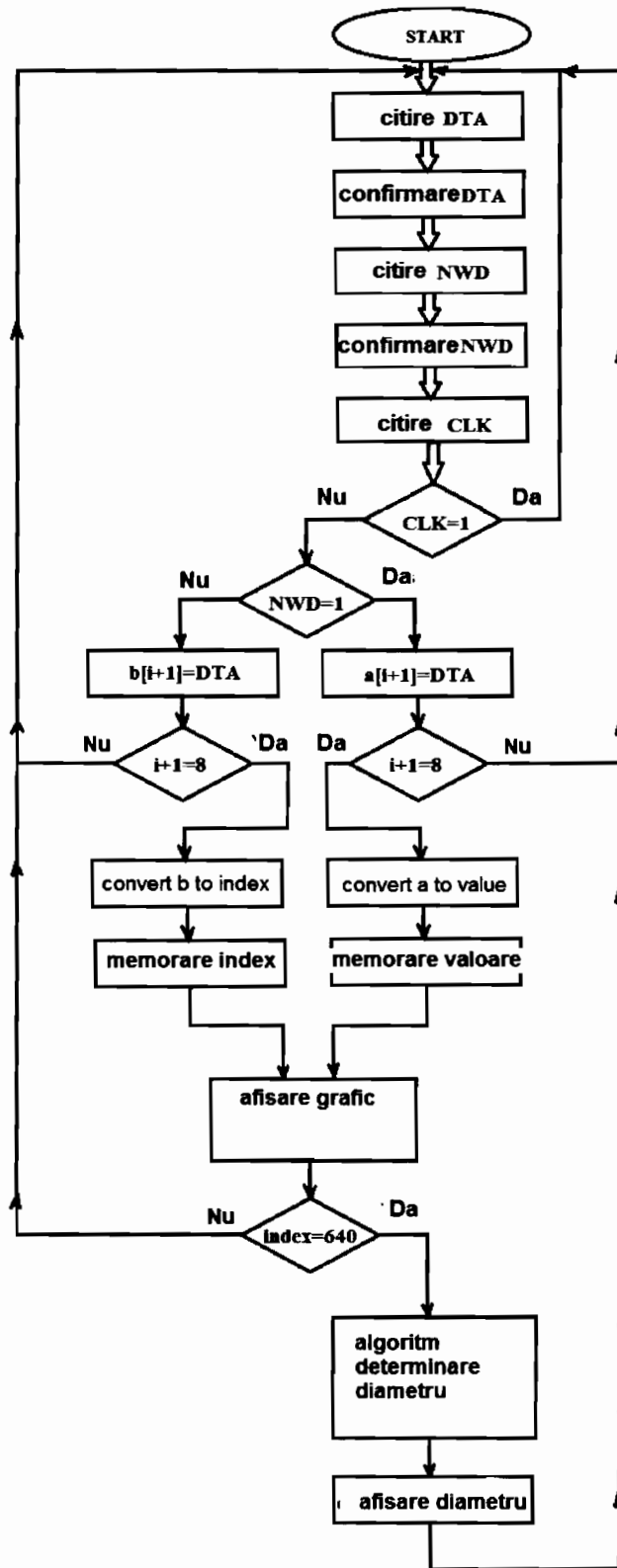


Fig. 5