

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00335

(22) Data de depozit: 15/06/2021

(41) Data publicării cererii:  
30/12/2022 BOPI nr. 12/2022

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN SUDURĂ  
ȘI ÎNCERCĂRI DE MATERIALE - ISIM  
TIMIȘOARA, BD.MIHAI VITEAZU NR.30,  
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:  
• SÎRBU NICUȘOR ALIN,  
STR.GAVRIL MUSICESCU NR.161, AP.2,  
TIMIȘOARA, TM, RO;  
• MNERIE GABRIELA VICTORIA,  
STR.TIBRULUI, NR.19, AP.1, TIMIȘOARA,  
TM, RO

(54) SONOTRODĂ PENTRU APLICAȚII ULTRASONICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o sonotrodă pentru aplicații ultrasonice, cu durată de viață ridicată și realizată cu costuri minime, în sensul că materialul din care este realizat corpul sonotrodei poate fi un material uzual, ieftin, iar vârful care conține zona de lucru a sculei este realizat dintr-un material cu proprietăți mecanice și acustice ridicate. Sonotroda conform invenției este constituită din două subansambluri: un subansamblu (1) inferior care asigură și prinderea sonotrodei la nivelul amplificatorului intermediar de undă sau, în lipsa acestuia, la nivelul transductorului piezoceramic executat dintr-un material precum oțelul carbon tratat termic sau alt oțel ieftin, și subansamblul (2) superior care conține și zona activă a sonotrodei, executat dintr-un material din gama aliajelor de Ti, aliaje de Al de înaltă rezistență, oțeluri rapide de scule, oțeluri carbon tratate termic sau alte materiale asemenea care au pierderi minime prin frecare, cele două subansambluri (1 și 2) fiind sudate prin frecare sau prin frecare cu element activ rotitor FSW, cu zona de îmbinare amplasată în apropierea părții active a sonotrodei sau, după caz, în apropierea zonei nodale, astfel încât racordarea la zona tampon să se realizeze în zona nodală, iar în cazul unei sonotrode prevăzută cu zonă tampon de răcire, zona de îmbinare este prelucrată în vederea realizării operației de sudare.

Revendicări: 1  
Figuri: 2

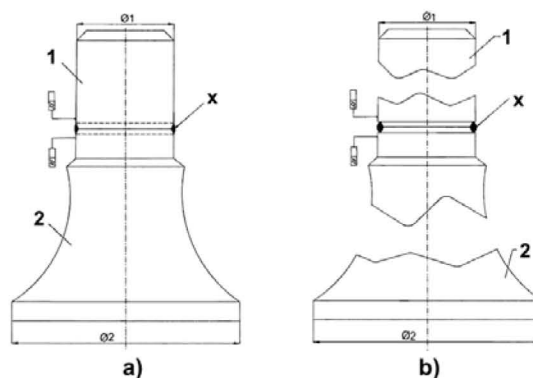


Fig. 1



**DESCRIERE**

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>a 2021 00335</u>
Data depozit <u>15-06-2021</u>

- a. Sonotrodă pentru aplicații ultrasonice.
- b. Invenția poate fi aplicată în domeniul industriilor prelucrătoare, în industria construcțiilor de mașini.
- c. Sonotroda este o unealtă, parte a unui echipament de prelucrare cu ultrasunete, pentru operații de prelucrare precum cele de sudare, de tăiere, de debitare etc. Materialele care pot fi prelucrate sunt metale, materiale polimerice și/sau compozite, textile; pentru fiecare dintre aceste materiale, sonotrodele utilizate au tipodimensiuni adecvate impuse de aplicație.
- Pe piața de specialitate există sonotrode având diferite configurații (tipodimensiuni), iar pentru operații referitoare la materiale speciale, în cazul anumitor tipuri de prelucrări, este necesară confecționarea unei sonotrode, sau a unor sonotrode destinate aplicațiilor respective.
- d. Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în necesitatea realizării de sonotrode cu durată de viață ridicată la costuri minime, în sensul că materialul din care se realizează corpul sonotrodei poate fi un material uzual din punct de vedere tehnic, mai ieftin, iar vârful, care conține zona de lucru a sculei, trebuie să fie realizat dintr-un material cu proprietăți mecanice și acustice ridicate.
- Invenția prezintă soluții constructive de realizare a sonotrodelor, care pot rezolva această problemă tehnică.
- e. Soluția constructivă de realizare a unor sonotrode care fac obiectul invenției se referă la posibilitatea de obținere a acestor unelte din două subasambluri, inferior, cel care asigură prinderea la nivelul amplificatorului intermediar de undă (booster) și superior, cel care conține zona activă a sculei (sonotrodei) realizate din materiale similare sau disimilare îmbinate prin procedeul de „sudare prin frecare” sau „sudare cu element activ rotitor” FSW.
- În ambele cazuri, după sudare, rezultă o construcție monobloc, care satisface cerințele tehnologice specifice proceselor de prelucrare cu ultrasunete.
- În cazul în care părțile componente sunt materiale similare, procedeul de îmbinare recomandat este cel de sudare prin frecare.

Materialele utilizate la realizarea acestor sonotrode sunt, în cazul celor similare, următoarele:

- Aliaje de titan - Ti (grade 1 - grade 5);
- Aliaje de aluminiu (Al) de înaltă rezistență;
- Oțeluri rapide de scule;
- Oțeluri carbon tratate termic, cu pierderi interne prin frecare minime.

În cazul în care, părțile componente sunt din materiale disimilare, procedeul de îmbinare recomandat este cel de sudare cu element activ rotitor (FSW).

În cazul utilizării materialelor disimilare, se utilizează pentru subansamblu inferior oțel carbon slab aliat, oțel carbon înalt aliat, iar pentru subansamblul superior se folosesc materiale din gama aliajelor de titan, oțeluri înalt aliate sau oțeluri de scule, soluție care permite ca după uzarea zonei active a sonotrodei, parte a subansamblului superior, sonotroda poate fi reintrodusă în ciclul de viață prin înlocuirea materialului subansamblului superior, realizându-se, astfel sonotrode, reutilizabile.

Din punct de vedere constructiv cele două subansambluri sunt sudate prin frecare, sau frecare cu element activ rotitor (FSW).

Reparațiile acestor sonotrode, acțiuni de creștere a duratei de viață a sculelor ultrasonice prin reintroducerea acestora în ciclul de viață, constau în înlăturarea subansamblului superior uzat, realizarea de prelucrări mecanice specifice și sudarea unui subansamblu nou, cu o zonă activă nouă, care poate să conțină și o zonă tampon cu rol de barieră termică, situație în care se zona tampon poate avea centrul în zona nodală a sonotrodei.

Zona tampon dintre cele două părți componente, recomandată a avea poziția zonei centrale în zona nodală a sonotrodei, va trebui să fie astfel executată încât să permită circulația aerului, a gazelor, sau a lichidelor tehnologice, inclusiv apă.

- f. Aceste sonotrode realizate în construcție monobloc sudată pot fi utilizate în activități industriale, conform tehnologiilor de lucru, pentru fiecare aplicație în parte.
- g. Avantajele invenției revendicate constau în posibilitatea de realizare a sonotrodelor în construcție sudată, deci de realizare a acestei unelte cu costuri reduse, în condițiile păstrării performanțelor tehnice.

De asemenea, prin realizarea în construcție sudată, după uzarea părții active (subansamblul superior), aceasta se poate înlocui cu un reper nou, rezultând, prin sudare un produs cu caracteristici tehnice adecvate.

- h. În figurile 1 și 2 sunt prezentate două soluții constructive ale unei sonotrode, care face obiectul invenției.

Această sonotrodă se compune din (1) subansamblul inferior - partea de prindere și (2) subansamblul superior - partea activă.

În figura 1a este prezentată o sonotrodă realizată din materiale similare, cu zona de îmbinare în partea mediană cilindrică. Sudarea prin frecare a celor două componente are loc, fără prelucrarea marginilor.

În figura 1b este prezentată o sonotrodă realizată din materiale similare, cu zona de îmbinare în partea superioară a sonotrodei. Pentru sudarea prin procedeul FSW (cu element activ rotitor) pentru realizarea coaxialității se impune prelucrarea marginilor zonei de îmbinare.

În figura 2a este prezentată o sonotrodă realizată din materiale disimilare, cu evidențierea zonei de îmbinare în apropierea părții active a sonotrodei, îmbinare realizată prin procedeul de sudare prin frecare, fără prelucrarea marginilor celor două subansambluri.

Se precizează faptul că tehnologia de îmbinare, va avea parametri de lucru conform zonei de îmbinare, a diametrului și a lungimii acestuia, respectiv a materialului de îmbinat.

În figura 2b este prezentată o sonotrodă realizată din materiale disimilare, cu evidențierea zonei de îmbinare în apropierea părții active a sonotrodei. Pentru sudarea prin procedeul FSW (sudare cu element activ rotitor), în zona de îmbinare se efectuează o prelucrare a marginilor, necesară pentru asigurarea coaxialității pieselor.

## Revendicări

**1. Sonotrodă pentru aplicații ultrasonice, caracterizată prin aceea că se** compune din două subansambluri, respectiv subansamblul inferior (1), care asigură și prinderea sonotrodei la nivelul amplificatorului intermediar de undă (booster) sau, în lipsa amplificatorului intermediar de undă, la nivelul transductorului piezoceramic, executat dintr-un material precum oțel carbon tratat termic etc. și subansamblul superior (2), care conține și zona activă a sonotrodei, executat dintr-un material din gama aliajelor de titan (Ti grade1 - grade 5), aliaje de aluminiu de înaltă rezistență, oțeluri rapide de scule, oțeluri carbon tratate termic etc., materiale cu pierderi interne prin frecare minime, cele două subansambluri fiind sudate prin frecare sau prin frecare cu element activ rotitor (FSW), zona de îmbinare, amplasată în apropierea părții active a sonotrodei, sau, după caz, în apropierea zonei nodale astfel încât racordarea la zona tampon să se realizeze în zona nodală, în situația construcției unei sonotrode prevăzută cu zonă tampon, de răcire, zona de îmbinare fiind prelucrată în vederea realizării operației de sudare.

DESENE

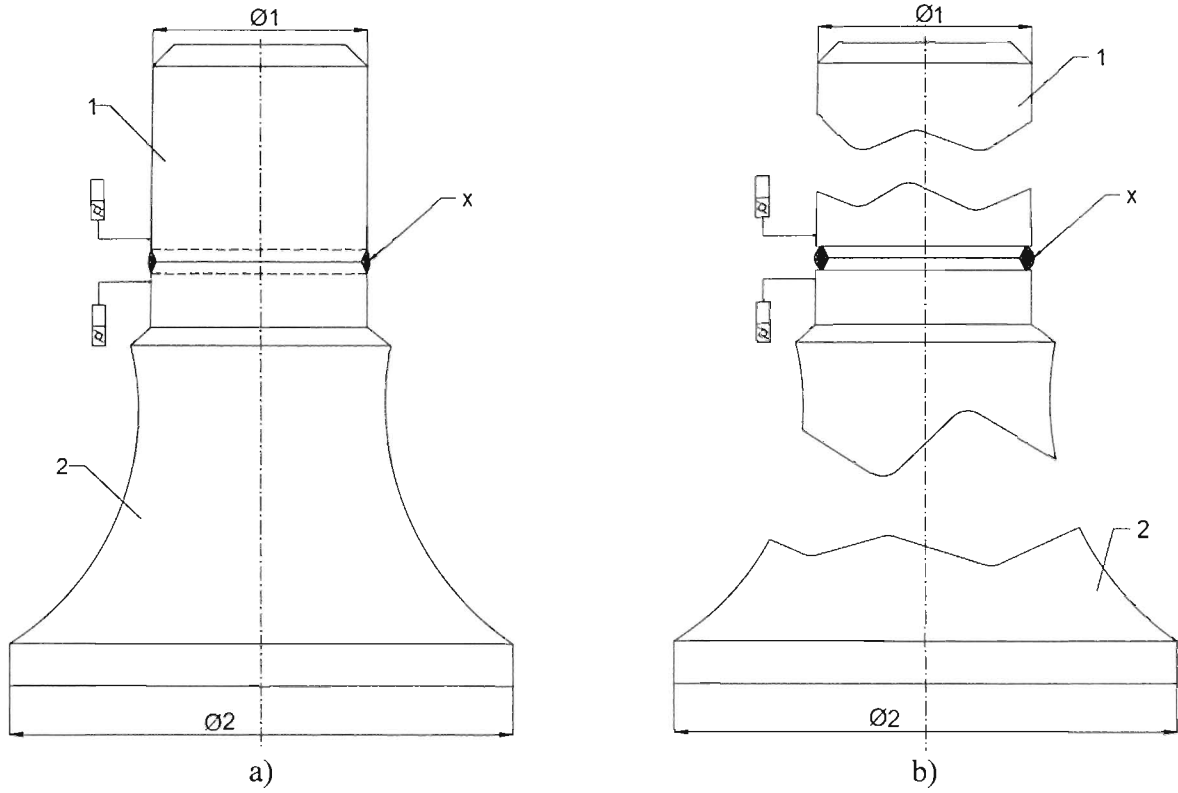


Figura 1

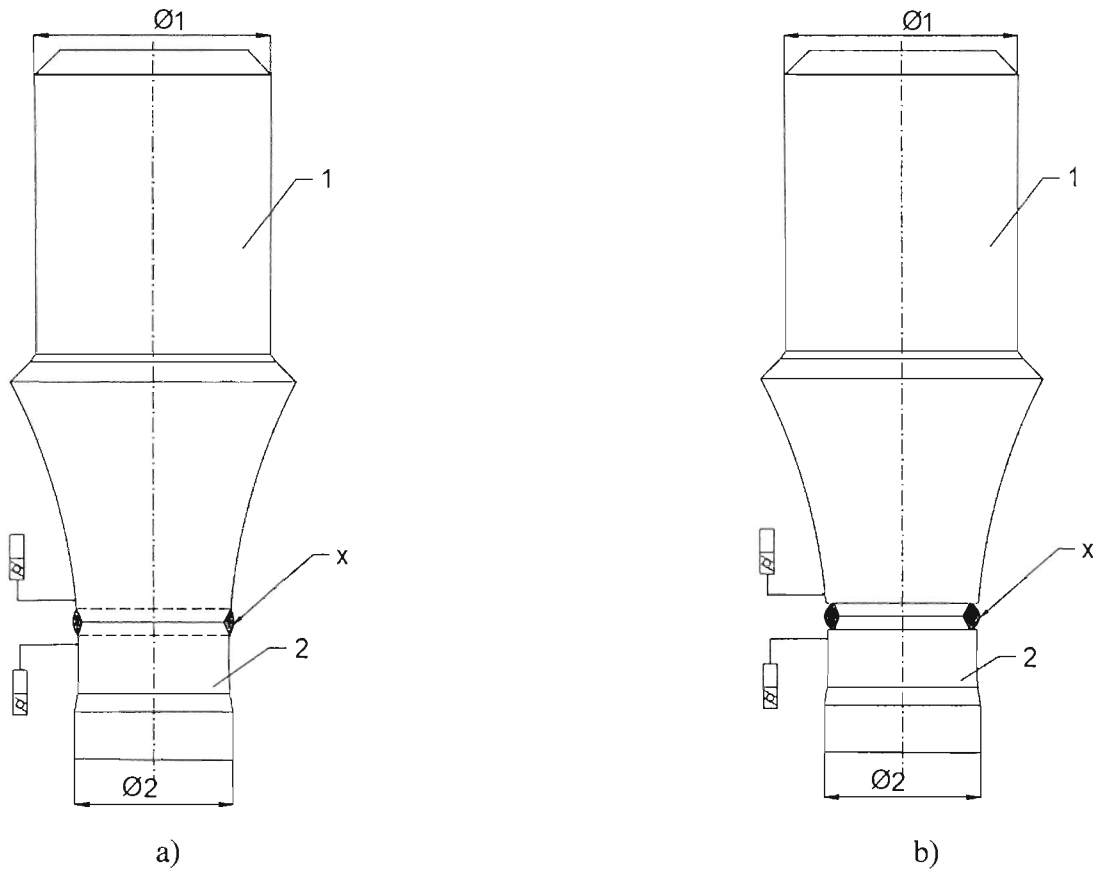


Figura 2