

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00566**

(22) Data de depozit: **09.08.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.04.2011** BOPI nr. **4/2011**

(41) Data publicării cererii:  
**27.02.2009** BOPI nr. **2/2009**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN  
CLUJ-NAPOCA,  
STR. CONSTANTIN DAICOVICIU NR.15,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:  
• **VIDA SIMITI IOAN, STR. BALADEI NR.7,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**

• **CIUPAN CORNEL, STR. MESTECENILOR  
NR. 6, SC. 1, AP. 2, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**GB 429247; I.M. Zakirov, M.I. Lisov -  
"Curbarea pe valțuri cu acoperire  
elastică", Ed. Mașinstroenie,  
Moscova, 1985**

### (54) **PROCEDEU DE OBTINERE A TUBURILOR POROASE PRIN RULARE CU STRAT ELASTIC A TABLELOR SINTERIZATE**

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei piese de formă tubulară, netedă sau profilată, din tablă poroasă sinterizată, prin rularea tablei în jurul unei role, cu ajutorul unui element acoperit cu un strat elastic. Procedeu conform invenției constă în folosirea unei role (1) rigide, având diametrul corespunzător unui tub, și a unei role (2) satelit, având diametrul mai mare decât diametrul rolei (1) rigide, acoperită cu un element (3) elastic, ce efectuează o mișcare planetară în jurul rolei (1) rigide, mișcarea planetară a rolei (2) satelit fiind compusă dintr-o mișcare de rotație în jurul unei axe a rolei (1) rigide și o mișcare de rotație în jurul propriei axe, elementul (3) elastic fiind realizat din cauciuc, poliuret sau dintr-un alt material elastic, un suport (4) asigurând reglarea poziției dintre cele două role (1 și 2) și reglarea presiunii de apăsare corespunzătoare deformării materialului poros, deformarea tablei (5) poroase fiind realizată prin trecerea acesteia printre rola (1) rigidă și elementul (3) elastic al rolei (2) satelit.

Revendicări: 3  
Figuri: 3

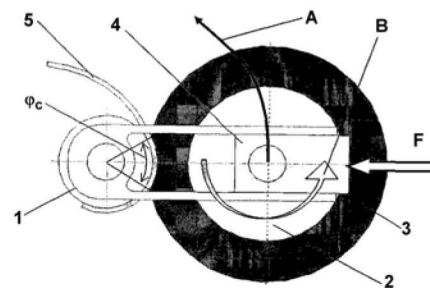


Fig. 1



# RO 123245 B1

1 Inventția se referă la un procedeu de obținere a pieselor de formă tubulară, netedă  
sau profilată, din tablă poroasă sinterizată, prin rularea tablei. Tuburile obținute se utilizează  
3 în construcția filtrelor, a amortizoarelor fluidice sau a diferitelor tipuri de restrictori poroși.

Tablele poroase sinterizate din pulberi metalice au o structură specifică, compusă  
5 dintr-un schelet metalic (matricea metalică de bază) și rețeaua porilor intercomunicanți.

Scheletul metalic este constituit de particulele pulberii legate între ele prin punțile  
7 formate în procesul sinterizării. Această fază structurală asigură structura de rezistență la  
diferitele solicitări mecanice la care este supusă piesa în cursul funcționării sau în cursul  
9 unor operații de procesare. Comportarea la solicitările de rezistență a tablei poroase este  
puternic influențată de structura specifică a acesteia. Astfel, solicitarea la întindere este  
11 nefavorabilă, alungirea la rupere având valori reduse, datorită prezenței porilor. Practic,  
suprafața portantă se reduce la punțile de sinterizare dintre particule. Prin urmare,  
13 capacitatea de deformare la îndoire a tablelor sinterizate poroase este slabă. Se justifică  
astfel aplicarea unor procedee specifice de îndoire prin rulare, care să asigure o defor-  
15 mabilitate îmbunătățită, în vederea obținerii pieselor tubulare din tablă poroasă sinterizată.  
Practic, prin îndoire clasică nu s-ar putea realiza piese sub formă de tub, din tablă cu  
17 structură poroasă.

În brevetul **GB 429247** se prezintă o metodă și un dispozitiv de producere a unor  
19 tuburi din bandă deformată prin roluire, prin intermediul unui ansamblu de două role între  
care este presată banda metalică al cărei capăt este inițial prins cu un element în formă de  
21 clemă, trecut prin centrul rolei de formare și care permite tragerea benzii și înfășurarea ei în  
jurul acestei role, sub acțiunea unei forțe de presare exercitată de cea de-a doua rolă,  
23 montată elastic, astfel încât banda metalică să nu fie strivită de forța de apăsare exercitată  
de aceasta. Și acest procedeu este insuficient de adaptat producerii de tuburi din tablă  
25 poroasă sinterizată.

Mai este cunoscut un procedeu de formo-modelare de tipul laminării tablelor  
27 compacte, care utilizează un cilindru rigid și o rolă acoperită cu un strat din material elastic  
(cauciuc sau poliuretan cu caracteristici impuse), de diametre inegale, (I. M. Zakirov, M. I.  
29 Lîsov "Curbarea pe valțuri cu acoperire elastică", editura Mașinostroenie Moscova 1985).  
Rola mai mică este rigidă, iar rola de diametru mai mare este acoperită cu un strat din  
31 material elastic. Îndoirea tablei se realizează prin suprapunerea a două efecte: efectul de  
curbare a tablei în urma laminării cu doi cilindri de diametre inegale și efectul formo-modelării  
33 succesive datorită pătrunderii tablei, de-a lungul arcului subîntins de unghiul la centru:  $\varphi_c$ ,  
în stratul elastic. Acest procedeu cunoscut se aplică însă tot pentru realizarea pieselor de  
35 formă tubulară din tablă laminată compactă.

Procedeu cunoscut pentru rularea tablelor sinterizate prezintă, deci, următoarele  
37 dezavantaje:

- imposibilitatea realizării tubului dintr-o singură trecere;
- 39 - dificultăți în obținerea unor tuburi de raze mici și precizie corespunzătoare;
- dificultăți în realizarea unor tuburi gofrate, cu suprafață filtrantă mărită.

41 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față constă în realizarea unei faze de  
procedeu de formo-modelare care să asigure, prin intermediul unei role de presare cu  
43 material elastic pe suprafață, realizarea unor tuburi, netede sau profilate, cu raze mici și  
precizie corespunzătoare, după o singură rulare a materialului.

45 Procedeu conform invenției rezolvă această problemă tehnică, înlăturând  
dezavantajele menționate mai sus, prin aceea că utilizează o rolă rigidă, netedă sau profilată,  
47 în jurul căreia face o mișcare planetară o a doua rolă netedă sau profilată, acoperită cu strat  
elastic, obținerea tubului poros realizându-se prin formo-modelarea tablei sinterizate între  
49 cele două role.

# RO 123245 B1

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:	1
- tubul poros obținut din tabla sinterizată prezintă o structură poroasă uniformă cu porozitate deschisă în proporție ridicată;	3
- se pot obține piese tubulare poroase de lungime relativ mare în comparație cu alte procedee de formare;	5
- procedeul propus îmbunătățește substanțial deformarea la îndoire a tablelor sinterizate poroase, permițând reducerea razei minime de îndoire și realizarea pieselor tubulare la diametre relativ mici, imposibil de obținut prin alte variante tehnologice de deformare aplicate acestor tipuri de materiale. Se poate afirma că acest procedeu oferă singura posibilitate de îndoire a tablelor sinterizate poroase pentru obținerea pieselor tubulare;	7
- prezența stratului elastic evită distrugerea prin strivire și densificare a structurii poroase din stratul de contact al tablei cu stratul elastic al rolei, fenomen care ar avea loc în cazul unui contact direct cu o rolă metalică.	9
Invenția este prezentată pe larg, în continuare, prin trei exemple de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1, 2 și 3, care reprezintă:	11
- fig. 1, schema formo-modelării pentru tuburi cu pereți netezi;	13
- fig. 2, schema formo-modelării pentru tuburi cu pereți profilați, cu rolă centrală profilată;	15
- fig. 3, schema formo-modelării pentru tuburi cu pereți profilați cu rolă cu strat elastic profilat.	17
Procedeul de obținere a tuburilor poroase prin rulare cu strat elastic prezentat în fig. 1 se utilizează pentru obținerea tuburilor cilindrice sau conice. Procedeul utilizează o rolă rigidă 1 centrală, de diametru corespunzător tubului. O rolă satelit 2, cu diametrul mai mare decât diametrul rolei rigide 1, acoperită cu un element elastic 3, efectuează o mișcare planetară în jurul rolei rigide 1. Mișcarea planetară a rolei 2 se compune din mișcarea de rotație A, în jurul axei rolei rigide 1 și mișcarea de rotație B, în jurul propriei axe.	19
Elementul elastic 3 poate fi realizat din cauciuc, poliuretan sau dintr-un alt material elastic. Un suport 4 asigură reglarea poziției dintre cele două role și reglarea presiunii de apăsare corespunzătoare deformării materialului poros.	21
Deformarea tablei poroase 5 se realizează prin formo-modelarea acesteia, între rola rigidă 1 și elementul elastic 3 al rolei satelit 2.	23
Procesul de formo-modelare în zona de contact succesiv a tablei poroase cu rola rigidă 1 și elementul elastic 3, al rolei 2 este datorat acțiunii unei sarcini uniforme distribuite $p$ de-a lungul arcului subîntins de unghiul la centru $\varphi_0$ , ca urmare a aplicării forței de apăsare $F$ asupra rolei 2. Violarea tablei are loc datorită a două efecte suprapuse: laminarea cu cilindri de diametre diferite și formo-modelarea dată de rulare cu element elastic. Cele două efecte asigură curbarea tablei poroase supusă rulării.	25
Curbura tablei depinde de mărimea forței de apăsare, respectiv de adâncimea de pătrundere în stratul elastic. Cu cât valorile acestor parametri sunt mai mari, cu atât se obțin valori mai mari ale curburii, respectiv raze de îndoire $\rho$ mai mici.	27
Procedeul de obținere a tuburilor poroase prin rulare cu strat elastic prezentat se poate utiliza și pentru obținerea tuburilor profilate, ca în fig. 2, prin utilizarea unei role rigide 1 centrale, profilată, având un profil corespunzător tubului. O rolă satelit 2, acoperită cu un element elastic 3, efectuează o mișcare planetară în jurul rolei rigide 1.	29
Deformarea tablei poroase 5 se realizează prin formo-modelarea acesteia, între rola rigidă 1, profilată și elementul elastic 3 al rolei satelit 2.	31

# RO 123245 B1

1 Pentru obținerea tuburilor poroase profilate, având înălțimea  $H$  mare a profilului,  
3 procedeul conform invenției, realizat prin rulare cu strat elastic, se utilizează ca în fig. 3,  
5 folosind o rolă rigidă **1** centrală, profilată, având un profil corespunzător tubului și o rolă  
satelit **2**, tot profilată și acoperită cu un element elastic **3**, de asemenea profilat și având  
7 același număr de profile ca rola **2** care efectuează o mișcare planetară în jurul rolei rigide **1**.

Între mișcările de rotație  $A$  și  $B$  există o corelare dependentă de raportul dintre  
9 numărul de „dinți” ai rolei rigide **1** și numărul de „dinți” ai rolei **2**. Această corelare se face  
printr-un lanț cinematic extern, nereprezentat în figură.

Deformarea tablei poroase **5** se realizează prin formo-modelarea acesteia, între rola  
rigidă **1**, profilată și elementul elastic **3**, profilat.

# RO 123245 B1

## Revendicări

- |   |                |
|---|----------------|
|   | 1              |
| 1. Procedeu de obținere a tuburilor poroase prin rulare cu strat elastic a tablelor sinterizate utilizând formo-modelarea cu o rolă rigidă (1) centrală de diametru corespunzător tubului și o rolă-satelit (2) acoperită cu element elastic (3), <b>caracterizată prin aceea că</b> formo-modelarea tablei (5) de obținere a tubului se realizează prin mișcarea planetară a rolei satelit (2) cu element elastic (3) în jurul rolei rigide (1).   | 3<br>5<br>7    |
| 2. Procedeu de obținere a tuburilor poroase, conform revendicării 1, <b>caracterizat prin aceea că</b> , în scopul obținerii unor tuburi cu pereți profilați realizează formo-modelarea tablei (5) prin mișcarea planetară a rolei satelit (2) cu element elastic (3) neted în jurul unei role rigide (1) profilate.  | 9<br>11        |
| 3. Procedeu de obținere a tuburilor poroase, conform revendicării 1, <b>caracterizat prin aceea că</b> , în scopul obținerii unor tuburi cu pereți profilați cu înălțimea mare a profilului, realizează formo-modelarea tablei (5) prin mișcarea planetară a unei role satelit (2) profilate cu element elastic (3) profilat în jurul unei role rigide (1) profilate, între mișcările de rotație a rolei satelit (2) cu element elastic (3) profilat în jurul propriului ax și în jurul rolei rigide (1) existând o corelație dependentă de numerele de profile ale celor două role, corelație asigurată printr-un lanț cinematic extern. | 13<br>15<br>17 |

(51) Int.Cl.

**B21D 5/10** (2006.01),

**B21D 5/14** (2006.01),

**B21C 37/06** (2006.01)

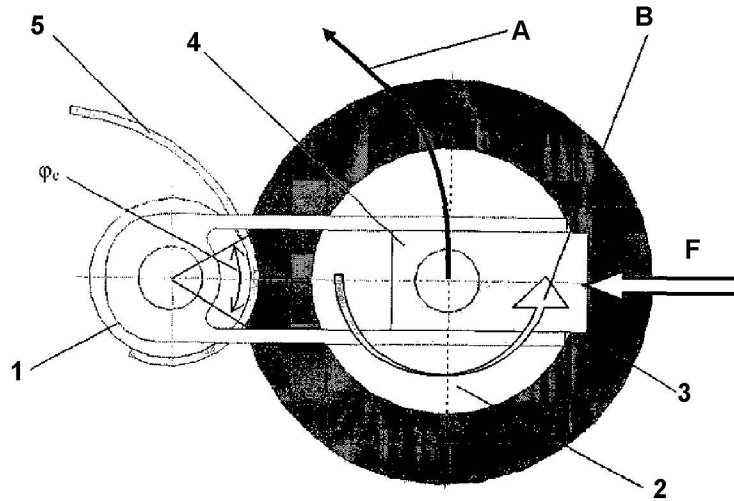


Fig. 1

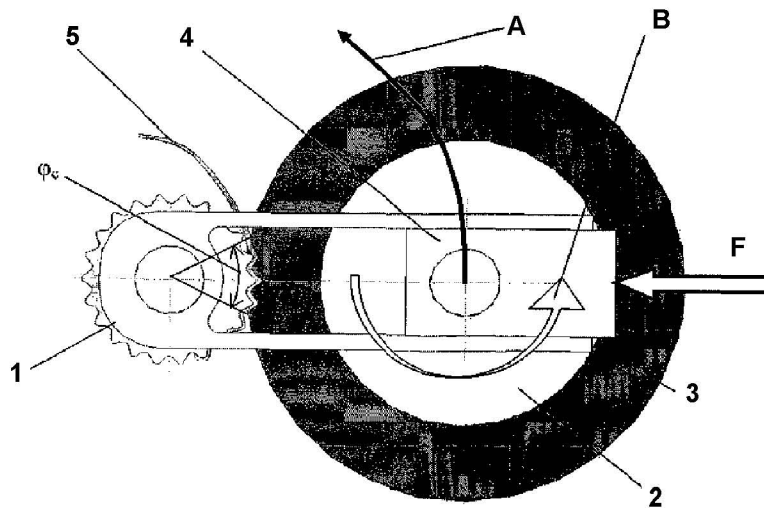


Fig. 2

(51) Int.Cl.

**B21D 5/10** (2006.01),

**B21D 5/14** (2006.01),

**B21C 37/06** (2006.01)

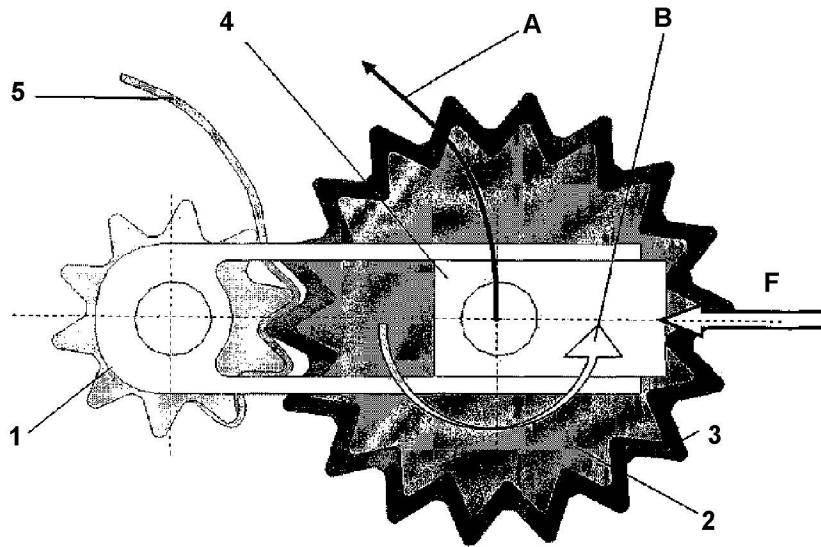


Fig. 3

