

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2008 00640

(22) Data de depozit: 13.08.2008

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: 29.07.2011 BOPI nr. 7/2011

(66) Prioritate internă:  
09.07.2008 RO a 2008 00534

(41) Data publicării cererii:  
28.08.2009 BOPI nr. 8/2009

(73) Titular:  
• ȘERBAN PETRE, STR. URZICENI NR.1,  
BL.18, SC.A, AP.3, BRAȘOV, BV, RO

(72) Inventatori:  
• ȘERBAN PETRE, STR. URZICENI NR.1,  
BL.18, SC.A, AP.3, BRAȘOV, BV, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
GB 1335818 (A); RO 97685; RO 95719

### (54) PROCEDU DE REALIZAREA UNOR ȚEVI DE RADIATOR PENTRU RĂCIREA ULEIULUI

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de realizare a țevilor din aluminiu care se folosesc la construcția radiatorului de răcire a uleiului provenit de la cutia de transmisie principală a unui elicopter. Procedeu conform invenției începe prin debitarea unor bucăți dintr-un semifabricat de țeavă de aluminiu cu diametrul exterior cuprins între 6 și 10 mm și o grosime a peretelui cuprinsă între 0,5 și 1,5 mm, cu o lungime cuprinsă între 1 și 1,5 mm, semifabricatul fiind plasat într-o matriță (A) având două corpuri (2 și 3) identice ca formă și dimensiuni, matrița (A) având un canal (c) longitudinal format din trei porțiuni, o porțiune (g) cilindrică cu diametrul interior de 5,25 mm, egală ca lungime cu porțiunea (d) tronconică, ambele lungi de 60 mm, și o a treia porțiune (j) cilindrică cu lungimea de 40 mm și diametrul interior de 20 mm; țeava semifabricat este împinsă pe dornul (1) cu diametrul exterior de 4,2 mm, rezultând un semifabricat intermediar cu diametrul de 5,25 mm și o grosime a peretelui de 0,525 mm; urmează a doua forjare pe un dorn cu diametrul exterior de 4,4 mm, rezultând un semifabricat cu o grosime a peretelui de 0,4 mm, care se curăță cu rășină white spirit; urmează un tratament de revenire, timp de 2 h, într-un cuptor electric, la o temperatură de 175°C; a treia forjare se face folosind un dorn (5) cu diametrul de 4,5 mm, semifabricatul rezultat având grosimea peretelui de 0,325 mm; urmează o a patra forjare pe un dorn (6) cu diametrul exterior de 4,7 mm, după care se face un tratament termic de revenire, la o temperatură de 175°C, timp de 2 h, răcirea făcându-se la temperatura mediului

ambiant. Matrița (A) lucrează montată într-o mașină de forjare care asigură apropierea și depărtarea radială a semicorpurilor (2 și 3) cu o frecvență de 2700 bătăi/min, timp de 5...7 min, toate dornurile având conicitatea capetelor cuprinsă între 6 și 10°.

Revendicări: 1

Figuri: 8

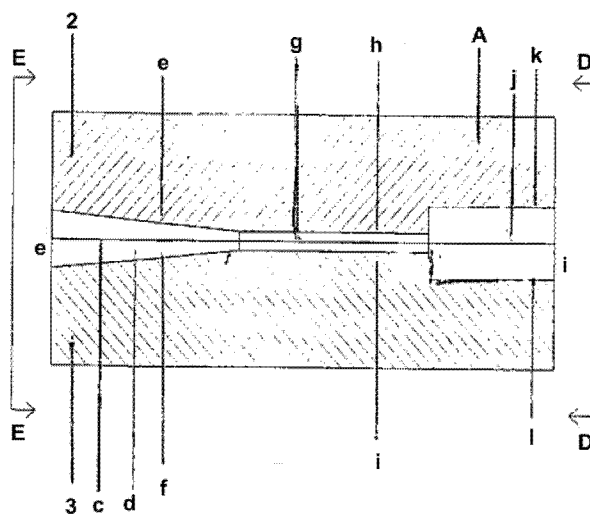


Fig. 1

Examinator: ing. ARGHIRESCU MARIUS



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

# RO 123315 B1

1           Invenția se referă la un procedeu pentru realizarea unor țevi din aluminiu care intră  
în construcția unui radiator pentru răcirea uleiului provenit de la cutia de transmisie principală  
3 a unei aeronave, cum ar fi de exemplu un elicopter.

5           În construcția unui elicopter intră și o cutie de transmisie principală, care asigură  
transmisia mișcării de la motor la un rotor cu pale principal, în timpul funcționării având loc  
7 o încălzire a uleiului de ungere până la o temperatură de 120° C, situație în care este vehi-  
culat printr-un radiator, din care iese cu o temperatură de 70...80°C. Radiatorul este pre-  
9 văzut, de preferință, cu un număr de 2500 bucăți de țevă din aluminiu, cu o grosime a pere-  
telui de 0,25 mm, un diametru în exterior de 5,25 mm și o lungime de 220...240 mm. Atunci  
11 când se constată scurgeri de lichid prin peretele unei țevi din exterior spre interior, țeava se  
înlocuiește cu o altă țevă fixată prin sertizare și etanșată local. Prin țevi este vehiculat aer  
sub presiune, iar prin exteriorul lor este circulat uleiul fierbinte supus răcirii.

13           Sunt cunoscute procedee pentru realizarea unei țevi de radiator pentru răcirea  
uleiului, care constau în deformarea la rece în mai multe etape, cu ajutorul unor dornuri cu  
15 diametre descrescătoare și cu cel al unor matrițe, a unei plăci din aluminiu cu o grosime de  
1 mm și un diametru de 60 mm; după 2 sau 3 faze de deformare, având loc o recoacere pen-  
17 tru recristalizare, la o temperatură de 530...580°C, numărul de tratamente termice ajungând  
să fie egal cu șapte, în final fiind obținută o țevă cu diametrul interior și grosimea peretelui  
19 cu lungimea dorite.

21           Procedee similare sunt prezentate, de exemplu, în brevetul **RO 97685/1987**, care pre-  
zintă un procedeu de realizare a țevilor din duraluminiu cu pereți subțiri, destinate confec-  
23 ționării tijelor de comandă din industria aeronautică, din semifabricate tubulare extrudate,  
supuse unui ciclu termomecanic repetat, constând în un tratament termic de recoacere de  
recristalizare, timp de 2...4 h, urmat de deformare plastică prin laminare, sau în brevetul  
25 **RO 95719/1986**, care prezintă un procedeu și un dispozitiv pentru realizarea țevilor cu dia-  
metru variabil, prin avansarea continuă a unui perforator în trepte în interiorul semifabricatului  
27 dispus într-o matriță, presarea având loc cu mai multe înaintări și retrageri ale poansonului.

29           Dezavantajele acestor procedee constau în aceea că procentul de rebuturi este rela-  
tiv mare, de până la 20%, timpul de execuție este relativ mare, iar numărul de tratamente ter-  
mice este mai mare decât trei, cel recomandat de practică în domeniu, și conduce la for-  
31 marea unor microfisuri nedorite.

33           Problema tehnică pe care o rezolvă invenția revendicată constă în simplificarea faze-  
lor de obținere a unei bucăți de țevă din aluminiu cu perete subțire, astfel încât să fie îmbu-  
nătățite proprietățile fizice și mecanice ale peretelui din aluminiu.

35           Procedeu conform invenției rezolvă această problemă tehnică, prin aceea că constă  
în debitarea unor bucăți dintr-un semifabricat din aluminiu în formă de țevă cu un diametru  
37 exterior de 6...10 mm și de preferință de 6 mm și o grosime a peretelui de 0,5...1,5 mm și de  
preferință 1 mm și cu o lungime 1...1,5 m, fiecare bucată de țevă debitată având un capăt  
39 introdus pe una dintre niște porțiuni de capăt cu o conicitate de 6...10° ale unui dorn cu un  
diametru de 4,2 mm și o lungime corespunzătoare, plasat într-o matriță constituită din două  
41 semicorpuri identice ca formă și dimensiuni, având o porțiune cilindrică, cu un diametru de  
5,25 mm, a unui canal longitudinal de circa 60 mm, care mai cuprinde o porțiune de formă  
43 tronconică lungă, frecvența bătilor în cadrul forjării la rece longitudinale și radiale fiind de  
2700 bătai/minut, în timp de 5...7 min, procedeu fiind continuat prin fazele de:

45           - introducerea în semifabricatul intermediar obținut, cu un diametru exterior de 5,25 mm  
și o grosime a peretelui de 0,5 mm, a unui alt dorn de 4,4 mm diametru;

47           - forjarea semifabricatului intermediar la parametri tehnici ai fazei de forjare  
anterioară, rezultând un semifabricat cu un diametru de 5,25 mm și o grosime a peretelui de  
49 0,4 mm;

# RO 123315 B1

|  |                |
|--|----------------|
| - tratarea semifabricatului intermediar prin tratament termic de revenire într-un cuptor electric, la o temperatură de 175°C, timp de 2 h și răcire la temperatura mediului ambiant;   | 1              |
| - introducerea, în semifabricatul intermediar obținut, a unui alt dorn similar, cu diametrul de 4,6 mm;  | 3              |
| - forjarea semifabricatului intermediar la parametri tehnici ai fazei de forjare anterioară, rezultând un alt semifabricat cu un diametru exterior de 5,25 mm și grosimea peretelui de 0,325(5) mm;  | 5<br>7         |
| - repetarea forjării semifabricatului intermediar, la parametri tehnici ai fazei de forjare anterioară, cu un alt dorn similar, cu un diametru exterior de 4,70 mm, rezultând un produs intermediar cu un diametru exterior de 5,25 mm și o grosime a peretelui de 0,25 mm;  | 9              |
| - curățirea produsului intermediar obținut și tratarea termică a acestuia cu un tratament de revenire în cuptorul electric, la o temperatură de 175°C, timp de 2 h;  | 11             |
| - debitarea produsului final obținut la dimensiunile dorite, după testare prin încercare la presiune.  | 13             |
| Procedeul conform invenției prezintă următoarele avantaje:   | 15             |
| - permite obținerea unei țevi din aluminiu cu perete subțire numai prin deformare la rece longitudinală și radială, și aplicarea a două tratamente termice de revenire, ceea ce nu afectează structura materialului;   | 17             |
| - procesul de rebutare este relativ redus de până la 5...8%;   | 19             |
| - conduce la obținerea unei țevi cu o rezistență mare la proba de presiune interioară de încercare cu o valoare de 60 bari;  | 21             |
| - conduce la obținerea unei țevi al cărei perete subțire are o structură fără recristalizare cu o granulație foarte fină;  | 23             |
| - este ușor de aplicat;  |                |
| - necesită un timp relativ redus de obținere a unei țevi la dimensiunile și cu caracteristicile tehnice impuse.  | 25             |
| Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a procedurii conform invenției, în legătură cu fig. 1...8, care reprezintă: un diametru exterior de 5,25 mm și o grosime a peretelui de 0,25 mm.   | 27<br>29       |
| - fig. 1, secțiune longitudinală prin semicorpurile unei matrițe;  |                |
| - fig. 2, vedere din față a matriței;  | 31             |
| - fig. 3, vedere din spate a matriței;   |                |
| - fig. 4, vedere a unui dorn;  | 33             |
| - fig. 5, vedere a altui dorn;   |                |
| - fig. 6, vedere a altui dorn;   | 35             |
| - fig. 7, vedere a altui dorn;   |                |
| - fig. 8, secțiune longitudinală printr-o bucată de țeavă obținută prin debitare din semifabricatul supus probei de presiune.  | 37             |
| Procedeul pentru realizarea unor țevi de radiator pentru răcirea uleiului, conform invenției, constă în debitarea dintr-un semifabricat din aluminiu, cu marca Ag3, în formă de țeavă cu diametrul exterior de 6 mm și grosimea peretelui de 1 mm, a unei bucăți cu o lungime de 1...1,5 m și de preferință, de 1 m. Fiecare bucată debitată este introdusă cu un capăt pe un dorn 1 cu diametrul exterior de 4,2 mm, prevăzut cu niște porțiuni <b>a</b> și <b>b</b> , de capăt cu o conicitate de 6...10°. | 39<br>41<br>43 |
| Dornul 1 este plasat într-o matriță <b>A</b> , constituită din două semicorpuri <b>2</b> și <b>3</b> , identice ca formă și dimensiuni.  | 45             |

# RO 123315 B1

1 Matrița **A** are un canal **c** longitudinal, având o porțiune **d** de formă tronconică lungă,  
delimitată de niște pereți **e** și **f** de forma unui semitrunchi de con cu un unghi la vârf de 3...5°  
3 și o porțiune **g** cilindrică, delimitată de niște pereți **h** și **i** de formă semicilindrică, având un  
diametru de 5,25 mm.

5 Lungimea porțiunii **d** este de preferință de 60 mm, iar lungimea porțiunii **g** este de  
preferință tot de 60 mm.

7 Canalul **c**, care străbate semicorpurile **2** și **3**, în dreptul porțiunii **d** se continuă spre  
exterior cu o porțiune **j** sub forma unui cilindru cu un diametru de 20 mm, cu lungimea de 40  
9 mm, delimitată de niște pereți **k** și **l** semicilindrici.

Matrița **A** este montată într-o mașină de forjare în sine cunoscută, care asigură  
11 apropierea și depărtarea radială a semicorpurilor **2** și **3** cu o frecvență, de preferință, de 2700  
bătăi pe minut, timp de 5...7 min.

13 Bucata de semifabricat este împinsă pe dornul **1** cu o forță de 3...6 kgf și de prefe-  
rință, 5 kgf, continuu. Astfel se obține un semifabricat intermediar cu un diametru de 5,25 mm  
15 și o grosime a peretelui de 0,525 mm.

Acest semifabricat intermediar obținut este iar introdus pe un dorn **4** cu diametrul de  
17 4,4 mm, având niște porțiuni **m** și **n** de capăt cu o conicitate de 6...10°, ce este introdus în  
aceeași matriță **A**, plasată în mașina de forjare în care este menținut același regim de 2700  
19 bătăi/minut, timp de 5...7 min. Acest semifabricat intermediar are un diametru exterior de 5,25  
mm și o grosime a peretelui de 0,4 mm.

21 În continuare, semifabricatul intermediar obținut este curățat foarte bine cu rășină  
minerală "white spirit" și i se aplică un tratament de revenire într-un cuptor electric la o  
23 temperatură de 175°C, timp de 2 h.

Apoi semifabricatul intermediar este răcit la temperatura mediului ambiant și introdus  
25 pe un alt dorn **5**, cu un diametru având, de preferință, o valoare de 4,5 mm, prevăzut cu niște  
porțiuni **o** și **p** de capăt, fiecare dintre ele cu o conicitate de 6...10°, dornul **5** fiind apoi plasat  
27 în matrița **A** cu un diametru al porțiunii **g** de 5,25 mm.

Matrița **A** în care sunt plasate dornul **5** și semifabricatul intermediar care este împins  
29 continuu pe acesta cu o forță de 3...6 kgf sunt supuse în mașina de forjare unui regim de  
2700 bătăi/minut, timp de 5...7 min, fiind obținut un alt semifabricat intermediar cu un dia-  
31 metru exterior de 5,25 mm și grosimea peretelui de 0,325 (5) mm.

Apoi, acest semifabricat intermediar este extras din matrița **A** și este introdus pe un  
33 alt dorn **6** cu un diametru exterior de 4,70 mm, prevăzut cu niște porțiuni **q** și **r** de capăt cu  
o conicitate de 6...10°. Dornul **6** este plasat apoi în matrița **A** cu un diametru al porțiunii **g** cu  
35 o valoare de 5,25 mm, în care semifabricatul este împins continuu pe acesta cu o forță de  
5 kgf, fiind supus în mașina de forjare unui regim de 2700 bătăi/minut, timp de 5...7 min, fiind  
37 obținut un alt semifabricat intermediar cu un diametru exterior de 5,25 mm și grosimea  
peretelui de 0,325(5) mm.

39 Acest semifabricat intermediar este curățat foarte bine cu "white spirit" și i se aplică  
un tratament de revenire într-un cuptor electric în sine cunoscut, neredat în figuri, la o tem-  
41 peratură de 175°C, timp de 2 h.

Acest produs intermediar este răcit la temperatura mediului ambiant și el are o lun-  
43 gime de 4000 mm, un diametru extern de 5,25 mm și o grosime a peretelui de 0,25 mm.

45 Produsul intermediar tip țevă astfel obținut este evazat la rece la capete și în aceste  
porțiuni evazate sunt introduse două piulițe care servesc la montarea într-un banc de încer-  
care la presiune, situație în sine cunoscută, neredată în figuri.

# RO 123315 B1

Țevile în final sunt supuse în banc la proba de încercare la presiune cu o valoare de 60 bari, timp de 5 min, perioadă în care țeava nu trebuie să se deformeze sau să prezinte pierderi de lichid prin perete. Testul de rezistență la spargere la presiune se face pe o epruvetă constituită dintr-o bucată debitată din țeavă la o presiune de 240 bari. 1  
3

În continuare, sunt tăiate capetele evazate și din semifabricat sunt debitate prin tăiere niște bucăți 7 de țeavă cu lungimea de 220... 240 mm, (circa 12...14 bucăți) cu un diametru interior de 4,75 mm și o grosime a peretelui de 0,25 mm, abaterile de la aceste valori fiind de maximum 0,005%. 5  
7

Într-o altă variantă de realizare a procedurii conform invenției, țevile utilizate pentru circulația uleiului de ungere sau de acționare hidraulică vor fi supuse fazelor procedurii pentru îmbunătățirea proprietăților fizice ale materialului, care este tot aluminiu, situație în care se pornește de la o țeavă laminată. 9  
11

Astfel se poate porni de la un semifabricat în formă de țeavă laminată din aluminiu cu un diametru exterior de 6...18 mm cu o grosime a peretelui de 1 mm și se ajunge la o țeavă cu un diametru exterior de 4...16 mm, cu grosimea peretelui de 1 mm, folosind o frecvență, de preferință, de 2700 bătăi pe minut, timp de 5...7 min. 13  
15

# RO 123315 B1

1

## Revendicare

3

Procedeu pentru realizarea unor țevi de radiator pentru răcirea uleiului, utilizând un semifabricat în formă de țevă, care este dispus într-o matriță în care este deformat plastic prin avansarea și retragerea repetată a unui perforator, deformarea plastică fiind facilitată prin tratament termic prealabil de recoacere de recristalizare, timp de circa 2 h, **caracterizat prin aceea că** este realizat prin fazele de:

5

7

- debitare a unor bucăți dintr-un semifabricat din aluminiu în formă de țevă cu un diametru exterior de 6...10 mm și de preferință de 6 mm și o grosime a peretelui de 0,5...1,5 mm și de preferință 1 mm și cu o lungime 1...1,5 m;

11

- plasarea semifabricatului în formă de țevă într-o matriță (A) constituită din două semicorpuri (2 și 3) identice ca formă și dimensiuni, având o porțiune (g) cilindrică cu un diametru de 5,25 mm a unui canal (c) longitudinal care mai cuprinde o porțiune (d) de formă tronconică lungă, lungimile porțiunilor (d și g) fiind de aceeași lungime și egale cu 60 mm;

13

15

- introducerea fiecărei bucăți de țevă cu un capăt pe una dintre niște porțiuni (a și b) de capăt cu o conicitate de 6...10° ale unui dorn (1) cu un diametru de 4,2 mm și o lungime maximă corespunzătoare trecerii continue prin semifabricat;

17

19

- forjarea la rece pe direcție longitudinală și radială a semifabricatului cu o frecvență a bătăilor de 2700 bătăi/minut, în timp de 5...7 min și cu o forță de împingere de 3...6 kgf;

21

- introducerea în semifabricatul intermediar obținut, poziționat în porțiunea (g) a matriței (A), a unui alt dorn (4) similar, cu un diametru de 4,4 mm;

23

- forjarea semifabricatului intermediar la parametri tehnici ai fazei de forjare anterioară;

25

- tratarea semifabricatului intermediar prin tratament termic de revenire în cuptor electric, la o temperatură de 175°C, timp de 2 h, semifabricatul intermediar obținut fiind răcit la temperatura mediului ambiant;

27

- introducerea în semifabricatul intermediar obținut, plasat în porțiunea (g) a matriței (A), a unui alt dorn (5) similar, cu un diametru de 4,6 mm;

29

- forjarea semifabricatului intermediar la parametri tehnici ai fazei de forjare anterioară;

31

- repetarea forjării semifabricatului intermediar, la parametri tehnici ai fazei de forjare anterioară, cu un alt dorn (6) similar, cu un diametru exterior de 4,70 mm;

33

- curățirea produsului intermediar obținut și tratarea termică a acestuia cu un tratament de revenire în cuptor electric, la o temperatură de 175°C, timp de 2 h;

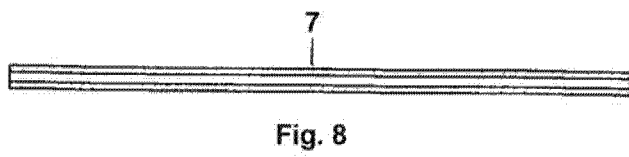
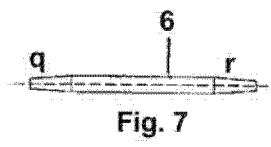
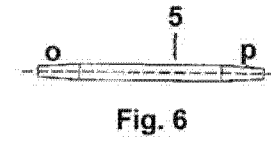
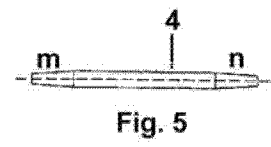
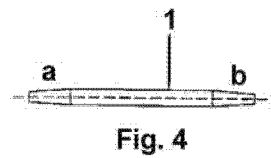
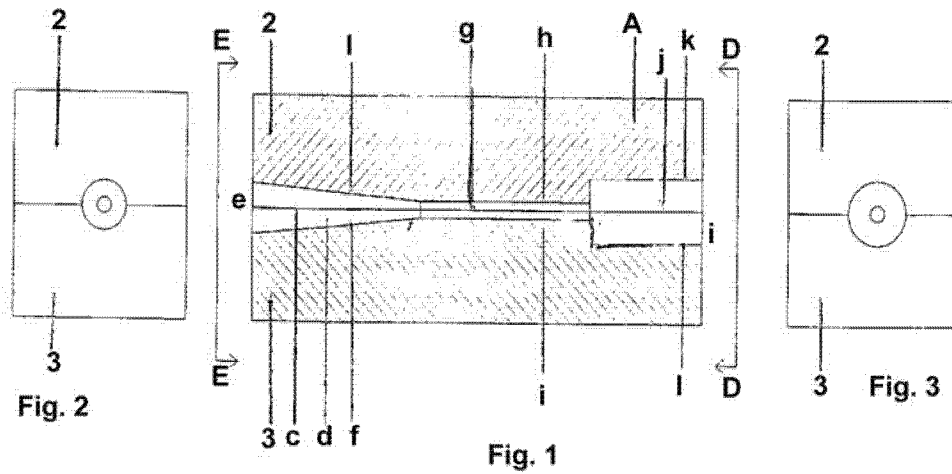
35

- debitarea produsului final obținut la dimensiunile dorite, după testare prin încercare la presiune.

(51) Int.Cl.

B21D 31/06 (2006.01),

C21D 8/10 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci