



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 01050**

(22) Data de depozit: **16.12.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.11.2011** BOPI nr. **11/2011**

(41) Data publicării cererii:  
**28.05.2010** BOPI nr. **5/2010**

(73) Titular:  
• **MIHAI DUMITRU**, STR. ORIENTULUI  
NR. 31, BL. 824, SC. B, ET. 4, AP. 17, IAȘI, IS,  
RO;  
• **BUTNACIU DOREL**, STR. NICORIȚĂ  
NR. 16, SC. A, ET. 1, AP. 7, IAȘI, IS, RO;  
• **GĂLUȘCĂ DAN GELU**,  
STR. VASILE ALECSANDRI NR. 9, BL. I 3,  
ET. 4, AP. 17, IAȘI, IS, RO;  
• **ȘTEFAN MIHAI**, GRAJDURI, IS, RO;  
• **CREȚESCU IGOR**,  
STR. TUDOR VLADIMIRESCU, BL. Q1, SC. B,  
ET. 2, AP. 10, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:  
• **MIHAI DUMITRU**, STR. ORIENTULUI  
NR. 31, BL. 824, SC. B, ET. 4, AP. 17, IAȘI, IS,  
RO;  
• **BUTNACIU DOREL**, STR. NICORIȚĂ  
NR. 16, SC. A, ET. 1, AP. 7, IAȘI, IS, RO;  
• **GĂLUȘCĂ DAN GELU**,  
STR. VASILE ALECSANDRI NR. 9, BL. I 3,  
ET. 4, AP. 17, IAȘI, IS, RO;  
• **ȘTEFAN MIHAI**, GRAJDURI, IS, RO;  
• **CREȚESCU IGOR**,  
STR. TUDOR VLADIMIRESCU, BL. Q1, SC. B,  
ET. 2, AP. 10, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**CN 101125354 (A); RO 103631;**  
**CN 101406929 (A)**

(54) **INSTALAȚIE DE TURNARE A UNOR PIESE DE REVOLUȚIE  
CU DIMENSIUNI MARI**



# RO 125434 B1

1 Inventția se referă la o instalație de turnare neconvențională a unor piese de revoluție  
cu dimensiuni mari.

3 Se cunosc instalații neconvenționale și procedee de turnare, cum ar fi: turnarea în  
vid, turnarea în câmp centrifugal, turnarea în câmp ultrasonic și, respectiv, turnarea sub  
5 influența vibrațiilor, care au ca scop principal creșterea performanțelor materialelor turnate,  
în principiu ca urmare a modificărilor structurale și eliminării gazelor. În acest din urmă caz,  
7 se cunosc instalații de turnare, care sunt de dimensiuni mici și medii, deoarece în cazul celor  
de dimensiuni mari, sistemul de producere a vibrațiilor este dificil de realizat și controlat. În  
9 toate cazurile menționate, amestecul de formare este omogen, fiind realizat din nisip, cu o  
serie de ingrediente scumpe, care au diferite roluri, dintre care cel de liant la temperaturi  
11 ridicate este primordial. La temperaturi ridicate, amestecurile de formare sunt realizate pe  
bază de nisip cromitic, care conțin în compoziție un procent ridicat de trioxid de crom (circa  
13 55 %  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) și trioxid de fier (circa 22 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), ceea ce conduce la creșterea excesivă a  
prețului de cost în cazul pieselor de dimensiuni mari.

15 În documentul de brevet **CN 101125354 A**, se prezintă o metodă de realizare a unei  
forme de obținere a unei piese turnate, prin dispunerea unui strat de nisip cromitic cu sticlă  
17 solubilă, care apoi este acoperit cu strat de nisip cuarțos cu sticlă solubilă drept liant, cu  
efecte economice, iar în documentul de brevet **RO 103631**, se prezintă un procedeu și o  
19 instalație de turnare a pieselor din cupru electrolitic, prin vibrarea formei de turnare în timpul  
vibrării, instalația de turnare cuprinzând o masă de vibrare, aflată în legătură cu un generator  
21 mecanic de vibrații cu excentric acționat de un motor electric, pe masa de vibrare fiind  
amplasate formele de turnare.

23 Problema tehnică pe care o rezolvă instalația de turnare neconvențională conform  
inventiei constă în a adapta o instalație de tip cunoscut, de turnare a pieselor de revoluție,  
25 prin folosirea metodei de dispunere de strat de nisip cromitic și strat de nisip cuarțos, astfel  
încât să permită și turnarea unor piese de revoluție de dimensiuni mari, cu costuri minime.

27 Instalația de turnare neconvențională a unor piese de revoluție conformă inventiei  
rezolvă această problemă tehnică, prin faptul că este formată dintr-o platformă vibratoare,  
29 vibrată cu un motor și o masă excentrică și dispusă pe niște amortizoare, pe care este  
amplasat un cofraj metalic în care este poziționat central miezul care creează golul de  
31 turnare în care ajunge aliajul topit prin intermediul unei rețele de turnare, împreună cu  
peretele adiacent realizat dintr-un amestec de formare multistrat, compus din strat de nisip  
33 cuarțos și, respectiv, nisip cromitic, împreună cu ingredientele corespunzătoare diferitelor  
rețete pe bază de lianți anorganici sau rășini organice, cu forma corespunzătoare suprafeței  
35 miezului.

Vibrarea platformei este utilizată și la depunerea uniformă a straturilor de nisip.

37 Avantajele invenției:

39 - economie de nisip cromitic, în cantități de cel puțin jumătate din cantitatea totală,  
ceea ce conduce la obținerea unor economii substanțiale, mai ales în cazul pieselor cu  
dimensiuni mari;

41 - posibilitatea prelucrării unei mase mari de material destinat amestecului de formare  
și realizarea uniformă a straturilor depuse ca urmare a prezenței vibrațiilor;

43 - folosirea aceleași instalații de vibrare atât pentru pregătirea amestecului de formare,  
cât și pentru turnarea pieselor, care permite degajarea mai eficientă a gazelor din aliajul topit,  
45 evitând golurile de turnare;

47 - amestecul de formare multistrat obținut se caracterizează printr-o refractaritate  
ridicată, o bună capacitate de mulare și o bună rezistență la solicitările mecanice  
(compresiune, forfecare, tracțiune, încovoiere etc.);

# RO 125434 B1

- permite reducerea rebuturilor de turnare și reciclarea materialelor folosite la prepararea miezului și, respectiv, a amestecurilor de formare multistrat; 1
  - impact mai redus asupra calității mediului înconjurător, prin reciclarea materialelor folosite în noi operații de formare (amestecuri și miezuri). 3
- Invenția este prezentată pe larg, în continuare, în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă: 5
- fig. 1a, instalația de turnare a unor piese de revoluție cu dimensiuni mari, conformă invenției; 7
  - fig. 1b, instalație pentru prepararea miezului; 9
  - fig. 1c, d, instalație pentru prepararea amestecului de formare; 9
  - fig. 2, forma piesei turnate; 11
  - fig. 3, canal de distribuție cu secțiune variabilă, folosit la turnarea oțelului OT500. 11
- Instalația de turnare a unor piese de revoluție cu dimensiuni mari, conformă invenției, este formată dintr-o platformă vibratoare **1**, care este vibrată cu un sistem format din un motor **2**, o masă excentrică **3** și un set de amortizoare **4**. Pe această platformă **1**, este amplasat un cofraj metalic **5**, în care este poziționat central miezul **6**, care creează un gol de turnare **7**, cu ajutorul unui perete realizat dintr-un amestec de formare multistrat: strat de nisip cuarțos **a** și, respectiv, strat de nisip cromitic **b**, în golul de turnare **7** aliajul topit ajungând prin intermediul unei rețele de turnare **8**. Turnarea se realizează în forme cu rezervă de metal **9** (maselotă) pentru dirijarea solidificării, maselota **9** fiind prevăzută cu un strat de ferux **10** la nivelul superior și părțile laterale fiind protejate de un strat de kalboid **11**. În vederea degajării gazelor în straturile amestecului de formare, la partea superioară sunt amplasate canale de aerisire **12**. Vibrația este folosită la turnare pentru îmbunătățirea caracteristicilor mecanice ale aliajelor feroase turnate. 13
- Pentru pregătirea succesivă a fiecărui strat de material **a**, **b** din compoziția amestecului de formare, se folosește un șablon reglabil de turnare **13**, turnarea fiind realizată sub influența vibrației (30...50 Hz), folosită atât pentru îndesare, cât și pentru omogenizarea materialului, având un efect benefic prin evitarea creării golurilor. Amestecul multistrat este realizat din straturi succesiv depuse sub influența vibrației, din straturi de nisip cuarțos (granulație  $\text{SiO}_2$  cuprinsă între 0,002 și 0,15 mm) cu grosimea de 1,3...2 cm și, respectiv, nisip cromitic ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$  55% și, respectiv,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  21%, cu granulație cuprinsă între 0,01 și 0,1 mm), în care sunt introduse ingredientele clasice pentru amestecurile de formare corespunzătoare, cu granulație asemănătoare. 15
- În fig. 1b, c, d, este prezentată ordinea operațiilor în procesul de pregătire a miezului și, respectiv, a amestecului de formare, și anume: 17
- i) mai întâi se folosește șablonul **c** necesar pentru formarea miezului **6** ( fig. 1 b) pentru piesa -clopot (fig. 2). Se toarnă amestecul de formare al miezului în șablonul **c**, realizând prin vibrație omogenizarea amestecului de formare pe bază de nisip cromitic; 19
  - ii) se construiește primul strat de amestec **a** pe bază de nisip cuarțos, cuprins între șablonul **c** și un șablon reglabil **f** ( fig. 1c). Amestecul de formare se omogenizează prin vibrație; 21
  - iii) se construiește primul strat de amestec cu nisip cromitic **b** cu ajutorul șablonului reglabil **f**, (fig. 1d). Amestecul de formare se omogenizează cu ajutorul vibratorului; 23
  - iv) se fac straturi succesive de amestec cu nisip cromitic **b**, respectiv amestec cu nisip cuarțos **a**, cu grosimi cuprinse între 1,3 și 2 cm. 25
- Oțelul topit se toarnă având temperatura cuprinsă între 1520 și 1560°C în rețeaua de turnare **8**, care umple golul de turnare **7** prin cădere liberă și vibrație, formând piesa -clopot **7'** iar excesul de oțel topit va umple golul de turnare al maselotei **9**, aflată în partea superioară. 27

# RO 125434 B1

1 Turnarea se realizează în forme cu rezervă de metal **9** (maselotă) pentru dirijarea  
solidificării, maselota fiind prevăzută cu un strat de ferux **10** la nivelul superior și părțile  
3 laterale fiind protejate de un strat de kalboid **11**.

5 Canalele de aerisire **12** (fig. 1a) au diferite diametre și pătrund în formă până la  
distanța de 20...30 mm de la suprafața modelului.

7 Se folosește vibratorul mecanic cu element de acționare în translație cu masa  
excentrică **3** în rotație care se utilizează la forțe mari, între 400 și 40000 N, la frecvențe  
cuprinse între 30 și 50 Hz.

9 După turnare, piesa-clopot **7** (fig. 2) se răcește cu ajutorul unor rețele de răcire,  
pentru realizarea solidificării dirijate, în scopul controlării proprietăților materialului turnat.

11 Vibrarea formei în timpul turnării mărește viteza de gazeificare a modelului și  
permeabilitatea crustei refractare, ceea ce face posibilă mărirea debitului metalului topit, deci  
13 creșterea productivității procedurii.

15 În continuare, se va da un exemplu de realizare a invenției pentru turnarea unei piese  
sub formă de clopot (fig. 2).

17 Materialul turnat în aplicația destinată exemplificării invenției propuse este oțel OT  
500 a cărui compoziție este prezentată în tabelul.

19 *Tabelul 1*

*Compoziția chimică a materialului turnat OT 500*

Elemente chimice	minimum	maximum
C (%)	0, 15	0, 2
Si (%)	0, 3	0, 5
Mn (%)	0, 8	1, 6
P (%)		0, 02
S (%)		0, 015
Cr (%)		0, 2
Ni (%)		0, 2
Cu (%)		0, 2
Mo (%)		0, 1
V (%)	0, 01	0, 03
Al (%)	0, 02	0, 03
H2 (%)		2 (ppm)
N2 (%)		50 (ppm)
O2 (%)		50 (ppm)

37 Se consideră o cantitate de 555 kg material, cu compoziția mai sus prezentată, care  
39 a fost încălzită la temperatura de 1540°C, după care materialul topit este turnat cu o viteză  
de turnare de 0,6 m/s în rețeaua de turnare **8**. Amestecul de formare multistrat cu o grosime  
41 de circa 10,5 cm, este realizat din straturi succesive de nisip cromitic **b** și, respectiv, nisip  
cuartșos **a**, peste care se adaugă ingredientele conform rețetelor 1 și respectiv 2.

43 *Rețeta 1.* Ingredientele care se adaugă peste nisip, respectiv, peste nisipul cromitic,  
sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2 1

Compoziția amestecului de formare

Marca	Nisip cuarțos (%)	Bentonită (%)	Dextrină (%)	Apă (%)	Anhidridă ftalică (%)	Rășină ligninepoxidică (%)
Amestec cu nisip	90...92	1...2, 2	1...2.1	3...4, 2	1...1.6	2...3, 1
Amestec cu nisip cromitic	89...91	1...2.4	1...2.7	3...4, 5	1...1, 9	2...3, 4

Rășina ligninepoxidică, prelucrată în alcool metilic, are următoarele caracteristici: - viscozitate dinamică 21500 cP; echivalent epoxidic 0, 18%, clorhidroxidabil 2, 5%; substanță uscată 65,6%; cenușă 6,8%.

Rețeta 2. Rășina ligninepoxidică, prelucrată în N-metil pirolidonă, are următoarele caracteristici: - viscozitate dinamică 5650 cP; echivalent epoxidic 0,19%, clorhidroxidabil 2,7%; substanță uscată 65,7%; cenușă 6,5%.

Tabelul 3

Compoziția nisipului cromitic

Marca	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Alte impurități
Nisip cromitic	55, 5%	1, 8%	13, 5%	6, 6%	22, 3%	0, 2%	0, 1%

Amestecul pe bază de nisip cromitic este mai scump, are caracteristici mai bune, iar amestecul pe bază de nisip cuarțos este mai ieftin, dar cu caracteristici mai scăzute. Cele două amestecuri combinate generează o compoziție cu caracteristici de performanță acceptabile, pentru turnarea pieselor de dimensiuni mari, la un preț accesibil.

Rezistențele mecanice la încovoiere, determinate la intervale de timp prestabilite, ale amestecurilor de formare, respectiv, ale miezului, sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4

Rezistențele mecanice la încovoiere, determinate la intervale de timp prestabilite

Nr. crt.		Rezistența la încovoiere [daN/cm <sup>2</sup> ]	Timul de la preparare [h]
1	Amestecul de formare multistrat	14, 1	1
2		19, 4	2
3		32, 3	4
4		44, 1	24
5	Miezul	16, 2	1
6		20, 6	2
7		36, 7	4
8		48, 9	24

Rețeaua de turnare 1 este prevăzută cu canale de secțiune variabilă, pentru distribuția uniformă a aliajului topit (fig. 3).

Tabelul 5

Caracteristicile obținute pentru oțelul turnat, comparative cu valorile standardizate

Nr. crt.	Rp0,2 (Mpa)	Rm (Mpa)	E (Mpa)	A5 (%)	Duritatea
STAS 600	minimum 280	maximum 490	2, 1 *105	minimum 15	124 HB
Piesa- clopot	minimum 288	maximum 519	2, 1 *105	minimum 17	132 HB

# RO 125434 B1

1

## Revendicare

3

Instalație de turnare a unor piese de revoluție cu dimensiuni mari, formată dintr-o platformă vibratoare (1), vibrată cu un motor (2) și o masă excentrică (3) și dispusă pe niște amortizoare (4), pe care este amplasat un cofraj metalic (5) în care este poziționat central un miez (6) care creează golul de turnare (7) în care ajunge aliajul topit prin intermediul unei rețele de turnare (8), împreună cu peretele adiacent realizat dintr-un amestec de formare din nisip, împreună cu ingredientele corespunzătoare diferitelor rețete pe bază de lianți anorganici sau rășini organice, **caracterizată prin aceea că** amestecul de formare menționat este de tip multistrat, compus din straturi de nisip cuarțos (a) alternând cu straturi de nisip cromitic (b) de 1,3÷2 cm grosime și granulația de 0,002÷0,15 mm, respectiv, de 0,01÷0,1 mm.

5

7

9

11

(51) Int.Cl.

B22C 9/02 (2006.01),

B06B 1/16 (2006.01)

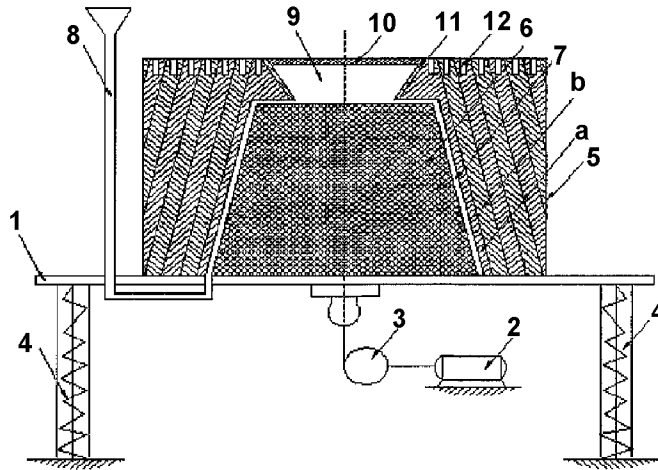


Fig. 1a

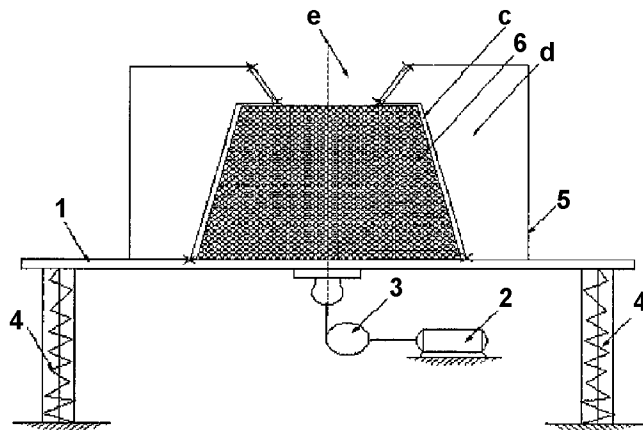


Fig. 1b

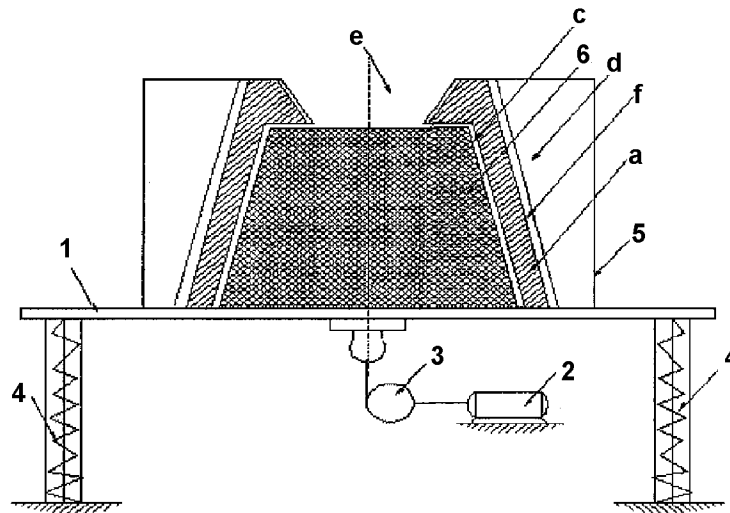


Fig. 1c

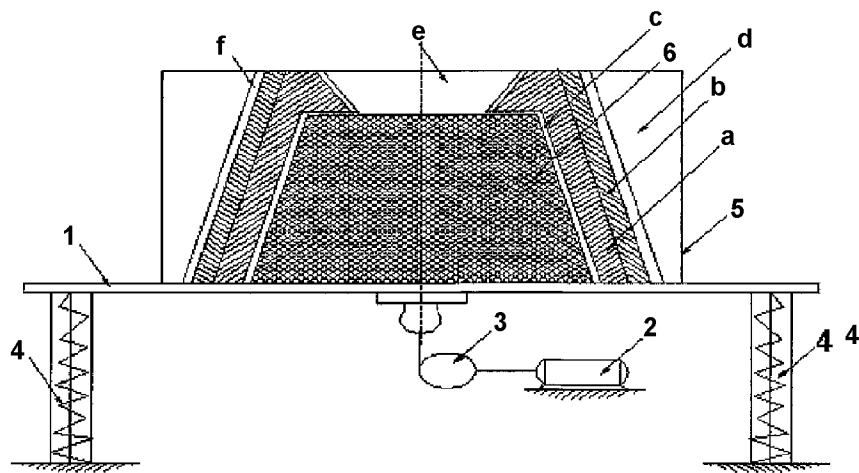


Fig. 1d



(51) Int.Cl.

**B22C 9/02** (2006.01),

**B06B 1/16** (2006.01)

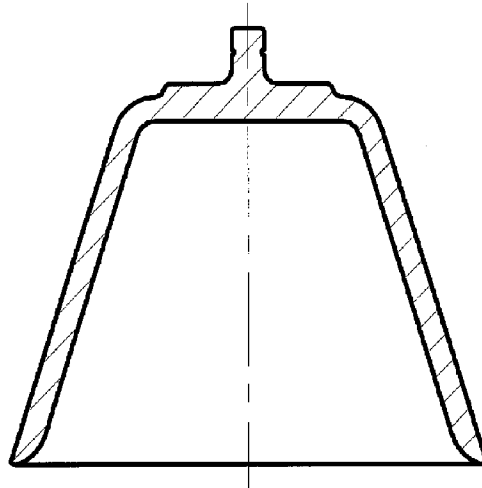


Fig. 2

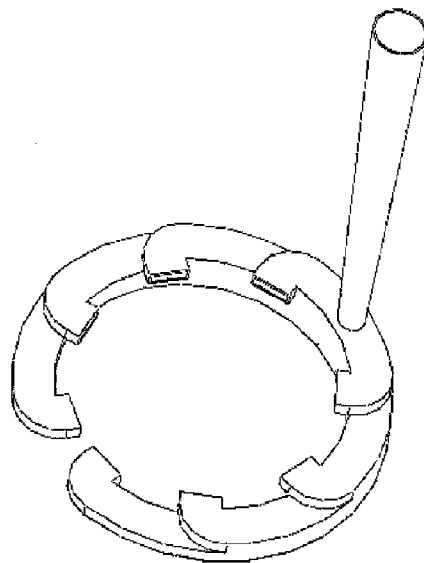


Fig. 3

