



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00982

(22) Data de depozit: 08/12/2015

(41) Data publicării cererii:
28/07/2017 BOPI nr. 7/2017

(71) Solicitant:

- NEDELICU IOAN,
ALEEA VALEA LUI MIHAI NR. 1, BL. D1,
SC. 4, ET. 4, AP. 40, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
- CARCEANU IRINA, STR. POLITEHNICII
NR. 1, BL. 11, SC. B, AP. 19, ET. 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
- CONSTĂNTIN NICOLAE,
STR. SG. MAJOR ION NEDELEANU NR. 10,
BL. P60, SC. 2, ET. 3, AP. 41, BUCUREȘTI,
B, RO;
- BOLOLOI ROBERT VIOREL,
STR. GHEORGHE PETRAȘCU NR. 2,
BL. O3, SC. 2, ET. 2, AP. 26, BUCUREȘTI,
B, RO;
- ȚIGĂNESCU TUDOR VIOREL,
STR. SABINELOR NR. 98, ET. 4, AP. 40,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
- NICULA PAUL TUDOR,
STR. INTRAREA PINULUI NR. 27, BL. 4,
AP. 2, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

- NEDELICU IOAN,
ALEEA VALEA LUI MIHAI NR. 1, BL. D1,
SC. 4, ET. 4, AP. 40,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
- CARCEANU IRINA, STR. POLITEHNICII
NR. 1, BL. 11, SC. B, AP. 19, ET. 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
- CONSTĂNTIN NICOLAE,
STR. SG. MAJOR ION NEDELEANU NR. 10,
BL. P60, SC. 2, ET. 3, AP. 41, BUCUREȘTI,
B, RO;
- BOLOLOI ROBERT VIOREL,
STR. GHEORGHE PETRAȘCU NR. 2,
BL. O3, SC. 2, ET. 2, AP. 26, BUCUREȘTI,
B, RO;
- ȚIGĂNESCU TUDOR VIOREL,
STR. SABINELOR NR. 98, ET. 4, AP. 40,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
- NICULA PAUL TUDOR,
STR. INTRAREA PINULUI NR. 27, BL. 4,
AP. 2, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

Această publicație include și modificările descrierii,
revendicărilor și desenelor, depuse conform art. 35,
alin. (20), din HG nr. 547/2008.

(54) INSTALAȚIE DE TURNARE CONTINUĂ ORIZONTALĂ,
PENTRU REALIZAREA SPUMELOR METALICE
CU SUPRAFAȚĂ COMPACTĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație de turnare continuă, orizontală, utilizată pentru obținerea spumelor metalice cu suprafață compactă. Instalația conform invenției are următoarele părți componente:

- a. oala (12) de turnare, cu sistemul de menținere constantă a nivelului de metal lichid, având un senzor de nivel, un controler, un cilindru hidraulic și un închizător cu sertar tip interstop,
- b. instalația de injectare a gazului inert Ar + N₂,
- c. cristalizatorul (1) împreună cu sistemul de răcire cu apă, montat pe capacul (2) cuptorului (3) de menținere, capabil să realizeze o presiune de 4 MPa, pentru asigurarea unei viteze de solidificare în limite foarte largi a spumei metalice,
- d. cuptorul (3) de menținere cu încălzire prin inducție, cu o capacitate de 350 Kg metal lichid, echipat cu un inductor (7) situat în afara cuptorului de menținere, un senzor de nivel al metalului lichid, un sistem de injectare a gazului inert, montat pe fundul cuptorului, format din camera de alimentare, dopul poros și camera de barbotare metal lichid, un cristalizator cu miez de Cu placat cu grafit superdens, și instalația programabilă de răcire a cristalizatorului,
- e. instalație de tragere electrohidraulică, ce preia semifabricatul solidificat, după ieșirea din cristalizator, cu o temperatură cuprinsă în intervalul 800...1000°C, dirijându-l, printr-un sistem de patru perechi de role, de pe direcția verticală pe direcție orizontală, către sistemul de desfundare - răcire și sistemul de tragere, și
- f. instalația de debitare sincronă cu sistemul de tragere.

Revendicări inițiale: 3
Revendicări amendate: 3
Figuri: 5

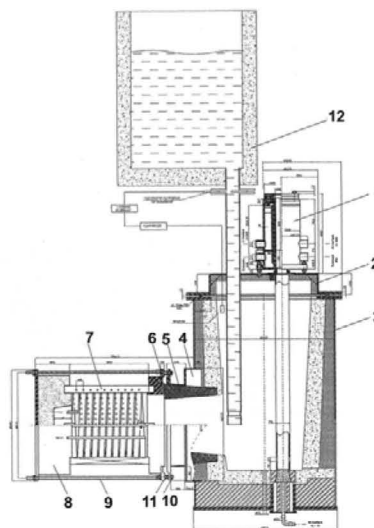


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția se referă la realizarea unui nou tip de instalație de turnare continuă orizontală capabilă să realizeze spume metalice delimitate la exterior (fetele laterale) cu material compact. Sunt cunoscute sisteme actuale de realizare a spumelor metalice pe instalații de turnare continuă orizontală având secțiunea semifabricatului turnat continuu sub forma de spuma metalică. Acestea se bazează pe creșterea volumului de material lichid prin injectarea sub presiune a unui gaz inert într-un volum separat de metal lichid din cuptorul de menținere și ghidarea materialului după solidificare pe un conveier cu bandă, cu mișcare orizontală. [1], [2] – a se vedea **Figura nr. 1 - Instalație clasică turnare spume metalice.** [3]

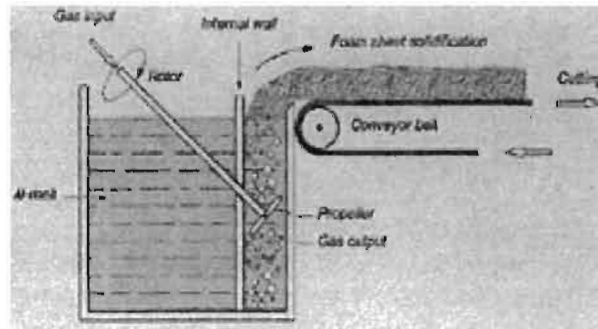


Figura nr. 1 - Instalație clasică turnare spume metalice. [3]

La instalațiile de turnare continuă orizontală actuale, ce nu posedă un sistem de control al solidificării și al vitezei de tragere, posibilitățile tehnologice și de fabricație al spumelor metalice cu anumită duritate și porozitate (data de mărimea medie a golurilor), este restrânsă la un singur parametru: - presiunea gazului injectat (argon sau azot).

La instalațiile clasice după ieșirea din topitura metalică a semifabricatului spumat, nu există o ghidare precisă de pe direcția verticală pe cea orizontală.

Instalația de turnare spume metalice conform invenției înlătură dezavantajele instalațiilor clasice, prin faptul că, permite reglarea și controlul riguros al unui număr mare de parametri tehnologici, și anume:

- Injectarea gazului inert se realizează uniform pe întreaga secțiune a dopului poros, dop ce are aceleași dimensiuni cu incinta de barbotare și dimensiunile cristalizorului;
- Cristalizorul (**Figura nr.3**), împreună cu sistemul de răcire cu apă (**Figura nr.4**), capabil să realizeze o presiune de 4 MPa, reușește să asigure o viteză de solidificare în limite foarte largi dând posibilitatea realizării unei game diverse de viteze de tragere și implicit diverse grosimi de material compact, pe secțiunea transversală a semifabricatului – a se vedea **componenta 1** din **Figura nr. 2 (Instalație turnare continuă orizontală pentru spume metalice)**;
- La ieșirea din cristalizor, cristalizorul care se montează pe capacul cuptorului de menținere (a se vedea **componenta 2** din **Figura nr. 2**), semifabricatul solidificat din spuma metalică care are o temperatură cuprinsă între (800-1000)°C, este îndoit și dirijat printr-un sistem de 4 (patru) perechi de role- de pe direcția verticală, pe direcție orizontală –

catre sistemul de destunderizare-racire si sistemul de tragere (**Figura nr.5**);

- Sistemul de tragere este un sistem nou, actionat electrohidraulic proportional care reuseste sa realizeze tragerea semifabricatului pe o gama larga de viteze, avand proprietatea mentinerii constante a acesteia. Strangerea semifabricatului se realizeaza pe fetele laterale, pe o suprafata mare, astfel incat nu are loc deteriorarea materialului.

Inventia se refera practic la proiectul unei instalatii de turnare continua spume metalice, ce are capacitatea de reglare si monitorizare a urmatorilor parametrii:

- Presiunea de injectare a gazului inert (Ar si N₂);
- Viteza de racire a semifabricatului prin temperatura si presiunea de intrare a apei in cristalizor;
- Viteza de tragere din cristalizor (viteza de turnare continua);
- Mentinerea constanta a nivelului de metal topit in cuptorul de mentinere realizandu-se astfel o presiune metalostatica constanta la intrarea in cristalizor. Aceasta mentinere constanta se realizeaza prin intermediul oalei de alimentare (**componenta 12** din **Figura nr.2**) prevazuta cu inchizator cu sertar tip INTERSTOP actionat hidraulic, prin intermediul sensorului de nivel montat in cuptorul de mentinere (**componenta 3** din **Figura nr.2**);
- Cuptorul de mentinere cu incalzire prin inductie (**componenta 7** din **Figura nr.2**) cu o capacitate de metal lichid de 350 Kg, este echipat cu urmatoarele:

- inductor situat lateral in afara cuptorului de mentinere;
- senzor de nivel metal lichid;
- sistem de injectare gaz inert montat pe fundul cuptorului format din camera de alimentare, dop poros si camera de barbotare metal lichid;
- sistem etans situat intre capac si cuptorul de mentinere, capabil sa reziste la o presiune de 2 Mpa;
- cristalizor cu miez de cupru, placat cu grafit superdens;
- instalatie programabila racure cristalizor (a se vedea **Figura nr. 4**).

- Dispozitiv ghidare-intoare cu 4 (patru) perechi de role, situat deasupra cristalizorului, cu rolul de a modifica traseul semifabricatului de la verticala la orizontala, catre instalatia de destunderizare-racire.
- Instalatia de tragere cu actionare electrohidraulica proportionala, monitorizata electronic;
- Instalatie de debitare sincrona cu sistemul de tragere;

Corelarea parametrilor de insuflare gaz inert (presiune, debit), a nivelului de metal lichid, a temperaturii de iesire a semifabricatului din cristalizor (functie de viteza de tragere, temperatura si presiune apa de racire cristalizor) depind principalele caracteristici fizice si tehnologice ale semifabricatului turnat sub forma de spuma metalica:

- Porozitate;
- Lipsa defecte material pe suprafata sau pe sectiune;
- Rezistenta la compresiune;
- Rezistenta dinamica la soc;
- Grosimea stratului compact pe circumferinta;

REVEDICĂRI

1. Ansamblul armonizat compus din instalație turnare continuă, instalație injectare gaz inert ($Ar+N_2$), cristalizor pentru solidificare spume metalice, instalație de tragere electrohidraulică proporțională, sistem de mentinere constantă a nivelului de metal lichid.
2. Sistem de purjare $Ar+N_2$ cu presiune și debit reglabil.
3. Cristalizor pentru solidificare spume metalice.

BIBLIOGRAFIE

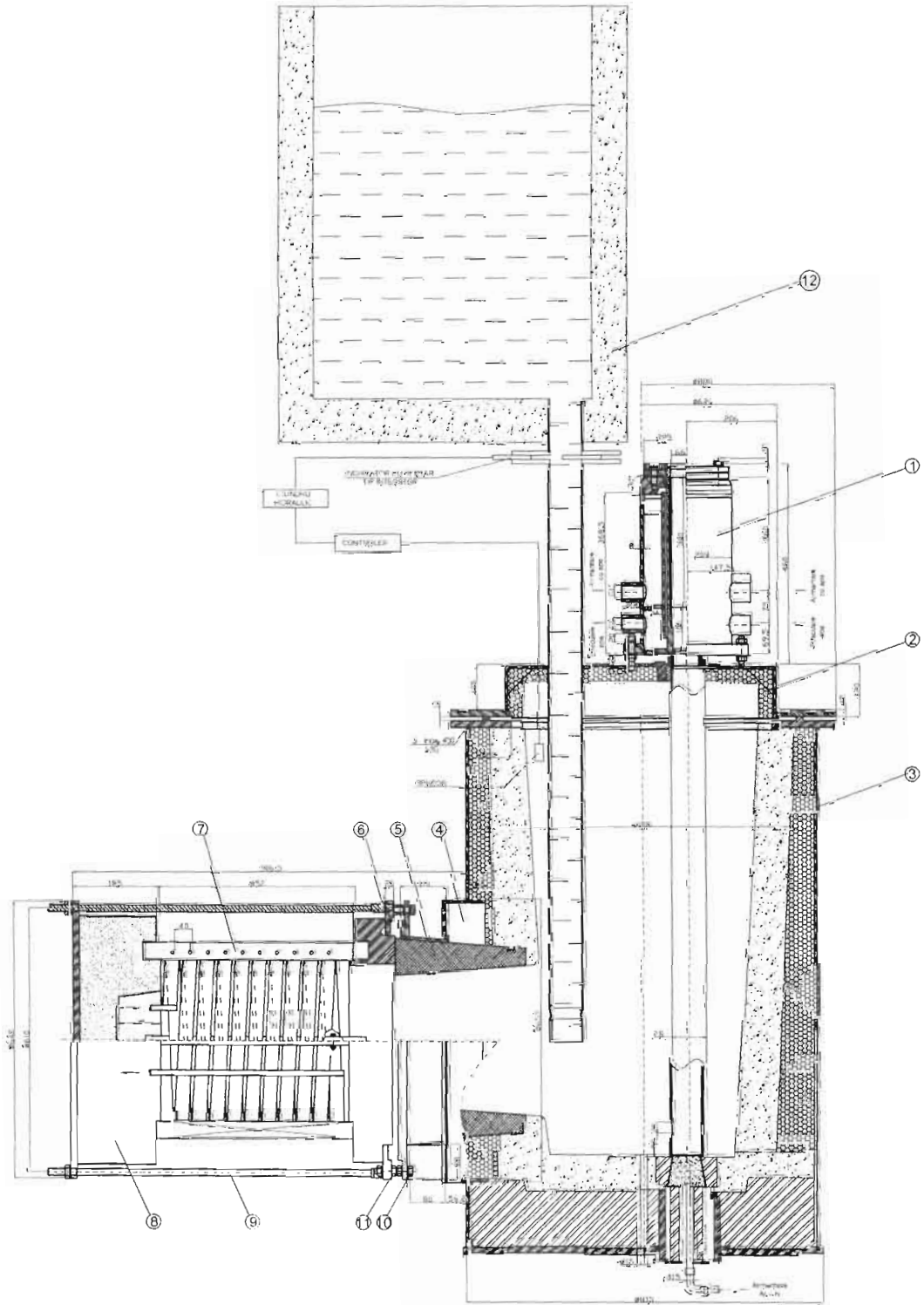
- [1] – Ashby MF, Evans AG & all: Metal foams, A design Guide Butterworth – Heinemann, Massachusetts Institute;
- [2] – Banhart J -2001: Manufacture, characterization and application of cellular metals and metal foams, Prog. Mater Science, 456, pp.559-632;
- [3] - Banhart John- JOM, 52(12) (2000), pp. 22-27 – Manufacturing Routes for Metallic Foams;

REVEDICĂRI

1. Ansamblul armonizat compus din instalatie turnare continua, instalatie injectare gaz inert ($Ar+N_2$), cristalizor pentru solidificare spume metalice, instalatie de tragere electrohidraulica proportionala, sistem de mentinere constanta a nuvelului de metal lichid.
2. Sistem de purjare $Ar+N_2$ cu presiune si debit reglabil.
3. Cristalizor pentru solidificare spume metalice.

BIBLIOGRAFIE

- [1] – Ashby MF, Evan AG & all: Metal foams, A design Guide Butterworth – Heinemann, Massachusetts Institute;
- [2] – Banhart J -2001: Manufacture, characterization and application of cellular metals and metal foams, Prog. Mater Science, 456, pp.559-632;
- [3] - Banhart John- JOM, 52(12) (2000), pp. 22-27 – Manufacturing Routes for Metallic Foams;



- LEGENDA
- CONCRET
 - SPUMA METALICA
 - AGREGAT REFRACTAR-BOZONALTA STRALU-88
 - METAL

NO.	DESIGNATIE	CANTITATE	UNITATE	REMARKS
1	CONCRET	1.00	m ³	
2	SPUMA METALICA	1.00	m ³	
3	AGREGAT REFRACTAR-BOZONALTA STRALU-88	1.00	m ³	
4	METAL	1.00	m ²	

Fig 2 Instalatie T.C. orizontala spume metalice

Handwritten signature or initials.



DESCRIEREA INVENTIEI

Invenția se referă la realizarea unui nou tip de instalație de turnare continuă orizontală capabilă să realizeze spume metalice delimitate la exterior (fetele laterale) cu material compact.

Sistemele actuale de realizare a spumelor metalice pe instalații de turnare continuă orizontală se bazează pe creșterea volumului de material lichid prin injectarea sub presiune a unui gaz inert într-un volum separat de metal lichid din cuptorul de mentinere și ghidarea materialului după solidificare pe un conveier cu bandă, cu mișcare orizontală [1-3].

Deficiențele principale ale instalațiilor actuale de turnare continuă orizontală a spumelor metalice sunt:

- Inexistența unui sistem de control al solidificării și al vitezei de tragere, ceea ce conduce la restrângerea posibilităților tehnologice și de fabricație al spumelor metalice cu anumită duritate și porozitate, acestea fiind funcție de un singur parametru: - presiunea gazului injectat (argon sau azot).
- Nu există un sistem de ghidare precis care să permită controlul schimbării direcției de curgere a materialului spumant de pe axa verticală pe cea orizontală.

Instalația de turnare spume metalice conform invenției înlătura dezavantajele instalațiilor clasice, prin faptul că, permite reglarea și controlul riguros al unui număr mare de parametri tehnologici, și anume:

-Injectarea gazului inert se realizează uniform pe întreaga secțiune a dopului poros, după ce are aceleași dimensiuni cu încănta de barbotare și dimensiunile cristalizorului;

-Cristalizorul (**Figura nr.2**), împreună cu sistemul de răcire cu apă capabil să realizeze o presiune de 4 MPa, reușește să asigure o viteză de solidificare în limite foarte largi dând posibilitatea realizării unei game diverse de viteze de tragere și implicit diverse grosimi de material compact, pe secțiunea transversală a semifabricatului – a se vedea *componenta 1* din **Figura nr. 1** (*Instalație turnare continuă pentru spume metalice*);

-La ieșirea din cristalizor, cristalizorul care se montează pe capacul cuptorului de mentinere (a se vedea *componenta 2* din **Figura nr. 1**), semifabricatul solidificat din spuma metalică care are o temperatură cuprinsă între (800-1000)°C, este îndoit și dirijat printr-un sistem de 4 (patru) perechi de role - de pe direcția verticală, pe direcție orizontală – către sistemul de destunderizare-răcire și sistemul de tragere (**Figura nr.3**);

-Sistemul de tragere este un sistem nou, acționat electrohidraulic proporțional care reușește să realizeze tragerea semifabricatului pe o gamă largă de viteze, având proprietatea menținerii constante a acesteia.

Strângerea semifabricatului se realizează pe fețele laterale, pe o suprafață mare, astfel încât nu are loc deteriorarea materialului.

Invenția se referă practic la proiectul unei instalații de turnare continuă spume metalice, ce are capacitatea de reglare și monitorizare a următorilor parametri:

- Presiunea de injectare a gazului inert (Ar și N₂);
- Viteză de răcire a semifabricatului prin temperatura și presiunea de intrare a apei în cristalizor;
- Viteză de tragere din cristalizor (viteză de turnare continuă);
- Menținerea constantă a nivelului de metal topit în cuptorul de mentinere realizându-se astfel o presiune metalostatică constantă la intrarea în cristalizor.

Această menținere constantă se realizează prin intermediul oalei de alimentare (*componenta 12* din **Figura nr.1**) prevăzută cu închizător cu sertar tip INTERSTOP acționat hidraulic, prin intermediul senzorului de nivel montat în cuptorul de mentinere (*componenta 3* din **Figura nr.1**);

-Cuptorul de mentinere cu incalzire prin inductie (*componenta 7* din **Figura nr.1**) cu o capacitate de metal lichid de 350 Kg, este echipat cu urmatoarele:

- inductor situat lateral in afara cuptorului de mentinere;
- senzor de nivel metal lichid;
- sistem de injectare gaz inert montat pe fundul cuptorului format din camera de alimentare, dop poros si camera de barbotare metal lichid;
- sistem etans situat intre capac si cuptorul de mentinere, capabil sa reziste la o presiune de 2 MPa;
- cristalizor cu miez de cupru, placat cu grafit superdens;
- instalatie programabila racire cristalizor;

-Dispozitiv ghidare-intoare cu 4 (patru) perechi de role, situat deasupra cristalizorului, cu rolul de a modifica traseul semifabricatului de la verticala la orizontala, catre instalatia de destunderizare-racire.

-Instalatia de tragere cu actionare electrohidraulica proportionala, monitorizata electronic;

-Instalatie de debitare sincrona cu sistemul de tragere;

De capacitatea de corelare a parametrilor de insuflare gaz inert (presiune, debit), a nivelului de metal lichid, a temperaturii de iesire a semifabricatului din cristalizor (functie de viteza de tragere, temperatura si presiune apa de racire cristalizor) depind principalele caracteristici fizice si tehnologice ale semifabricatului turnat sub forma de spuma metalica:

- Porozitate;
- Lipsa defecte material pe suprafata sau pe sectiune;
- Rezistenta la compresiune;
- Rezistenta dinamica la soc;
- Grosimea stratului compact pe circumferinta;



REVENDICĂRI

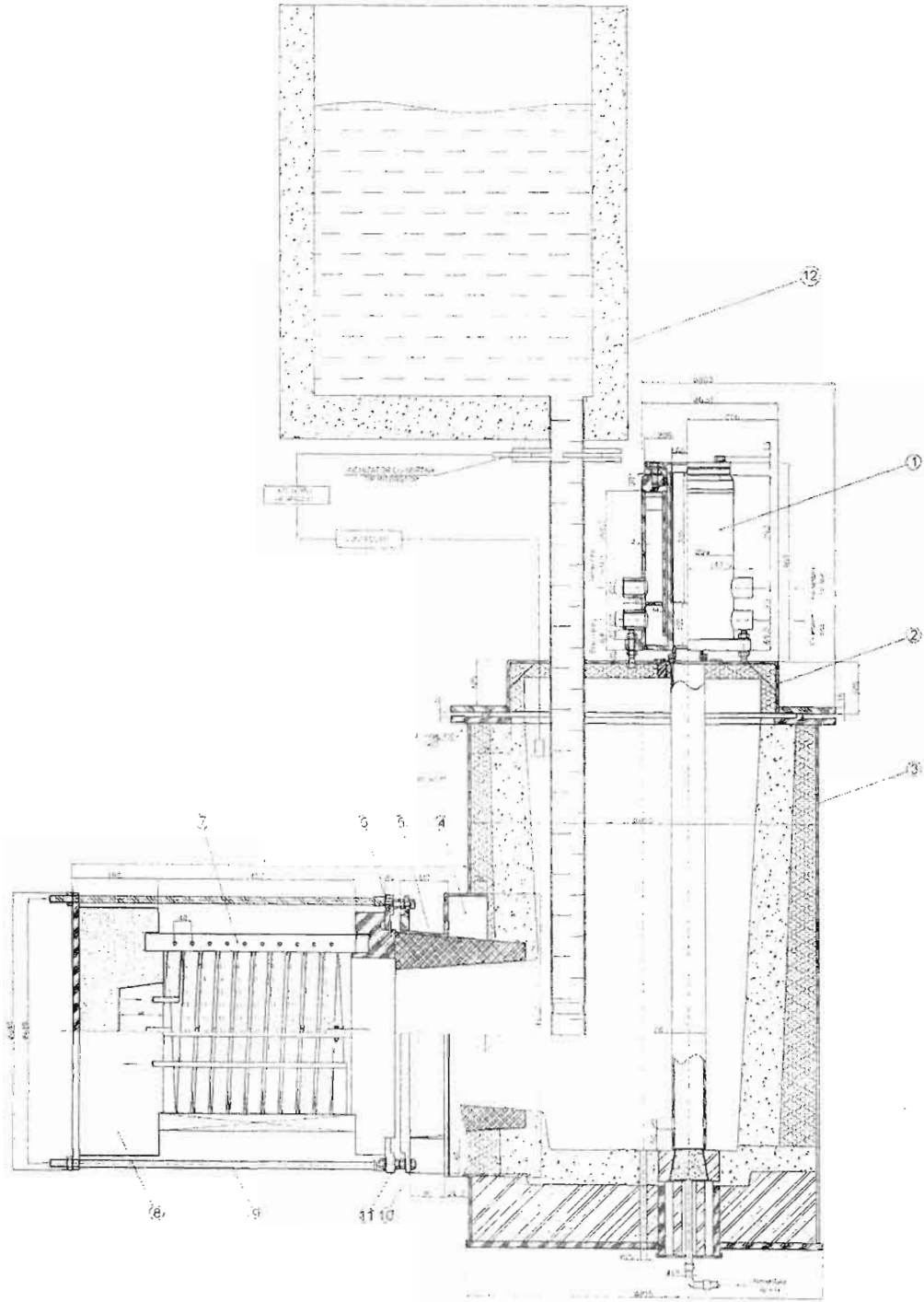
1. Ansamblul armonizat compus din instalatie turnare continua si instalatie injectare gaz inert ($Ar+N_2$)-(Figura nr.1), cristalizor pentru solidificare spume metalice (Figura nr.2), instalatie de tragere electrohidraulica proportionala (Figura nr.3), sistem de mentinere constanta a nivelului de metal lichid, compus din:

- senzor de nivel;
- controler;
- cilindru hidraulic;
- inchizator cu sertar tip interstop

care pot fi vizualizate in **Figura nr.1**.

2. Cuptor de mentinere pentru turnare continua spume metalice prevazut cu sistem de purjare $Ar+N_2$ cu presiune si debit reglabil (**Figura nr.1**).

3. Cristalizor pentru solidificare spume metalice $L \times l = 165 \times 65$ mm (**Figura nr.2**).



- 1. ...
- 2. ...
- 3. ...
- 4. ...
- 5. ...
- 6. ...
- 7. ...
- 8. ...
- 9. ...
- 10. ...
- 11. ...
- 12. ...

MATERIALE UTILIZATE ÎN CONSTRUCȚIA ÎNFIȘURĂȚII			
NO.	DESCRIȚIE	CANTITATE	REMARKS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Fig. 1 INSTALATIE TURNARE CONTINUA SPUME METALICE

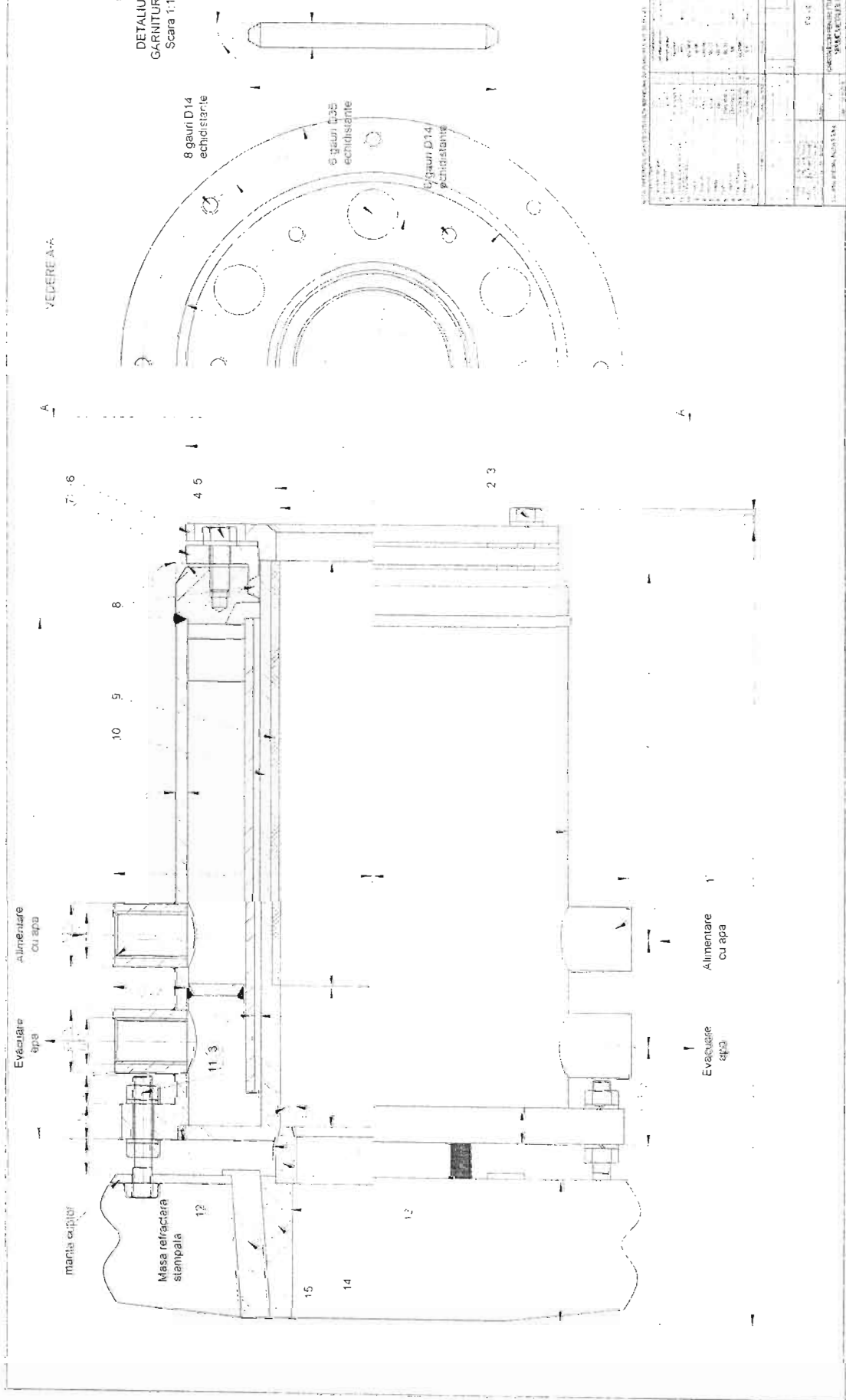
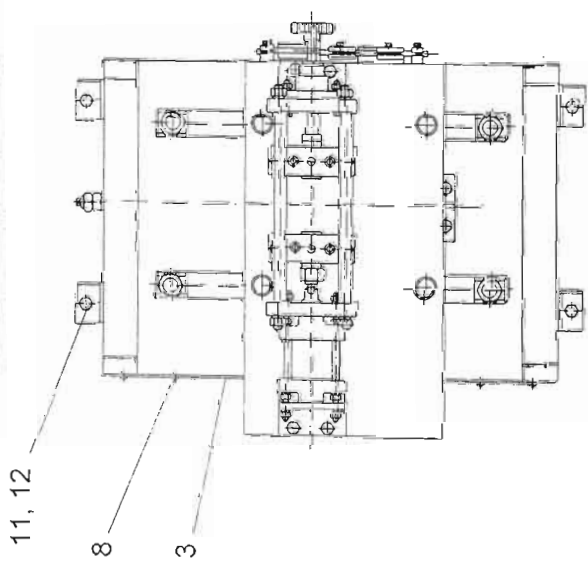
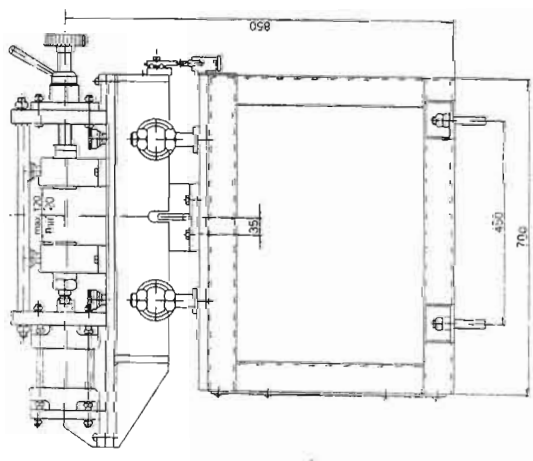
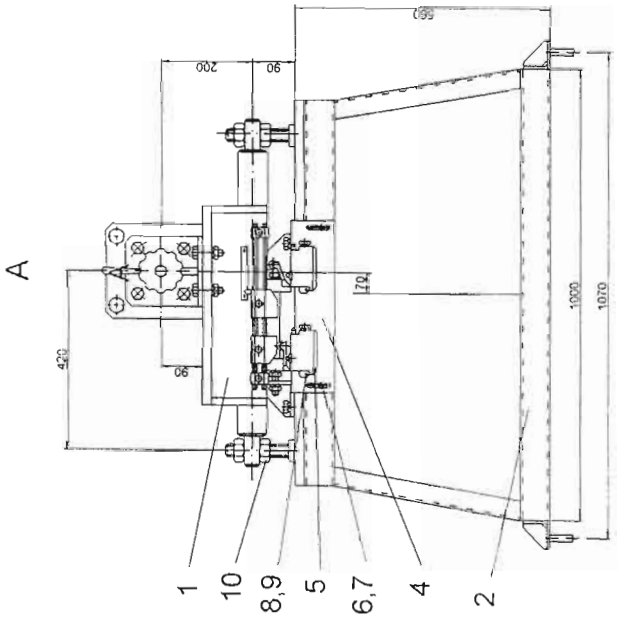


Fig 2 CRISTALIZATOR PENTRU TURNARE CONTINUA
SPUME METALICE

O.S.I.M.
PIA REFORMULATA



Caracteristici:
 - Presiunea max. in cilindri 60 bar
 - Cuisca max. 80 mm
 - Distanta max. intre bacul 180 mm

12	Pala M16	ETA 6271-16	6	grupa 4	
11	Sarcu M16 x 320	ETA 3200-70	4	grupa 4.6	
10	Pala M20	ETA 4021-20	4	grupa 6	
9	Sarcu M20	ETA 4021-20	4	grupa 6	
8	Sarcu M16 x 10	ETA 4272-16	12	grupa 4.6	
7	Sarcu M16 x 70	ETA 4272-16	2	grupa 4.6	
6	Sarcu M16 x 70	ETA 4272-16	2	grupa 4.6	
5	Microprocesor	Code 8102	2	Schimbareala	
4	Pala M20	TIE-14	1	OL 37.2	
3	Ura	TIE-15	1	OL 37.2K	
2	Sarcu	TIE-12.9	1		
1	Dispozitivul tragere	TIE-11.0	1		
Poz. Descrierea		Numeros	Tipul	Material	Observatii
15				TIE-110	
					MECANISM DE TRAGERE

FIG.3 MECANISM DE TRAGERE

S.C. RED SPECIAL ALLOYS S.R.L.
 SIAI 1000005

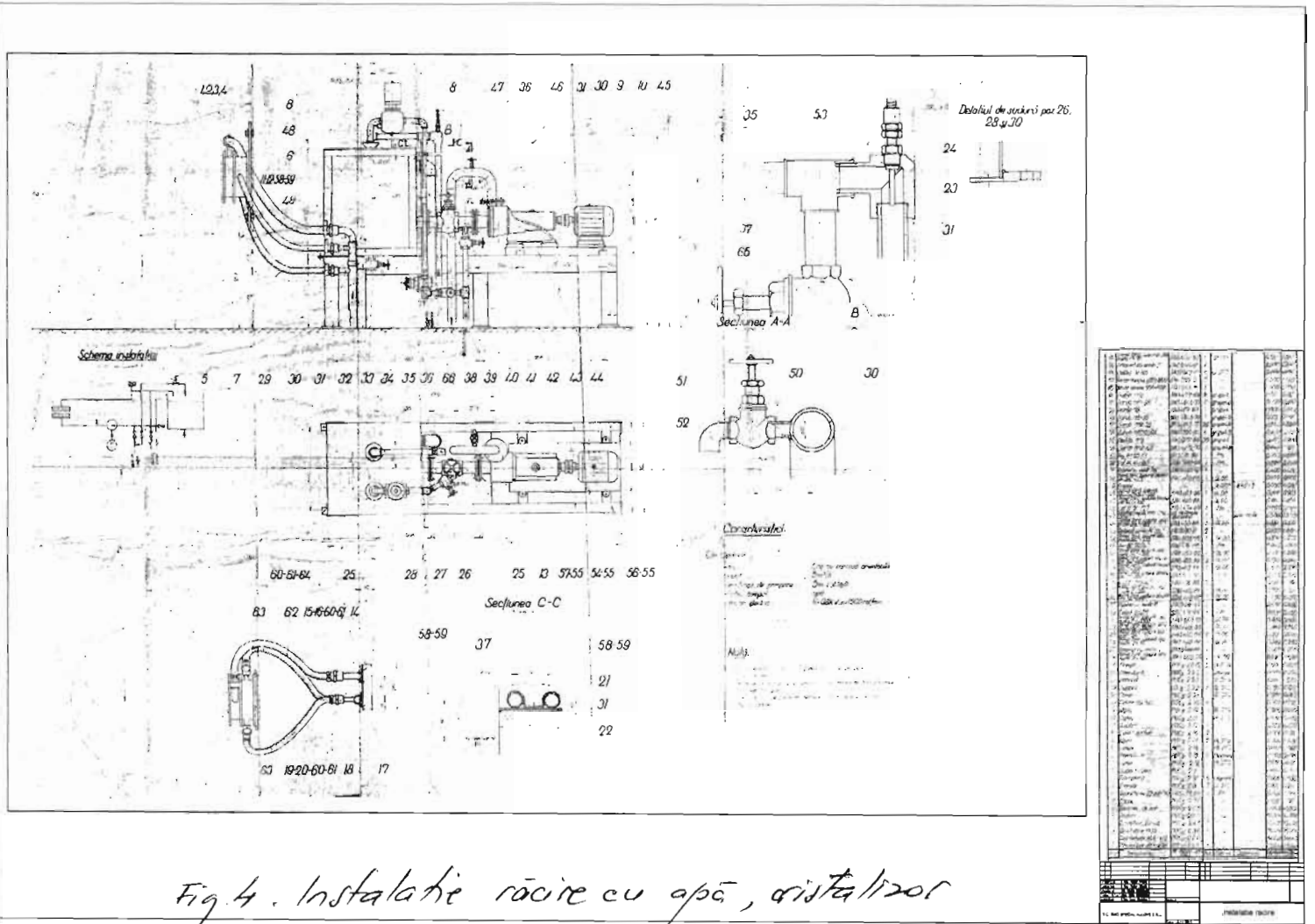


Fig. 4. Instalatie răcire cu apă, cristalizor

we

2

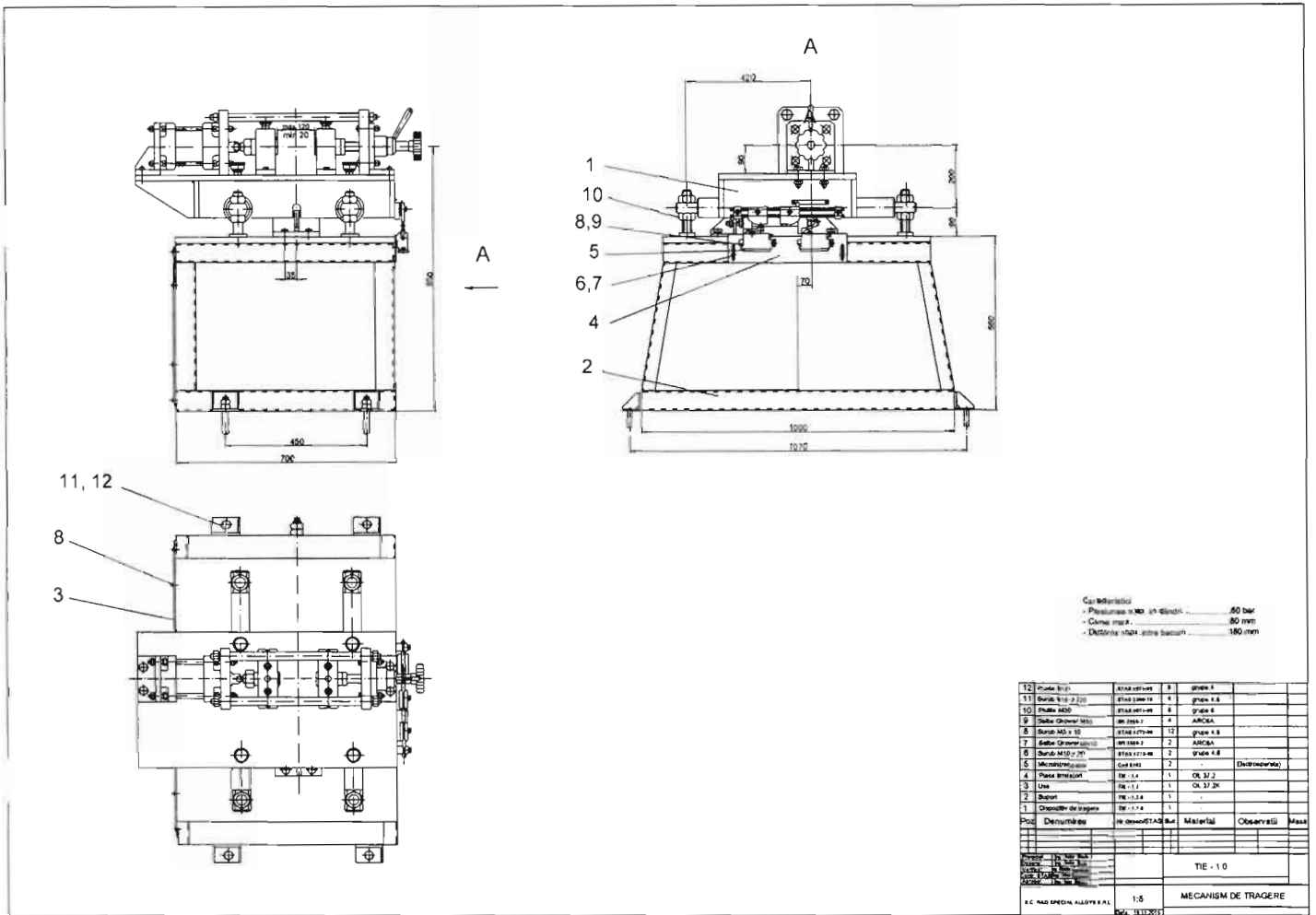


Fig 5. Instalate de trac semifabricat sub formă de spumă metalică

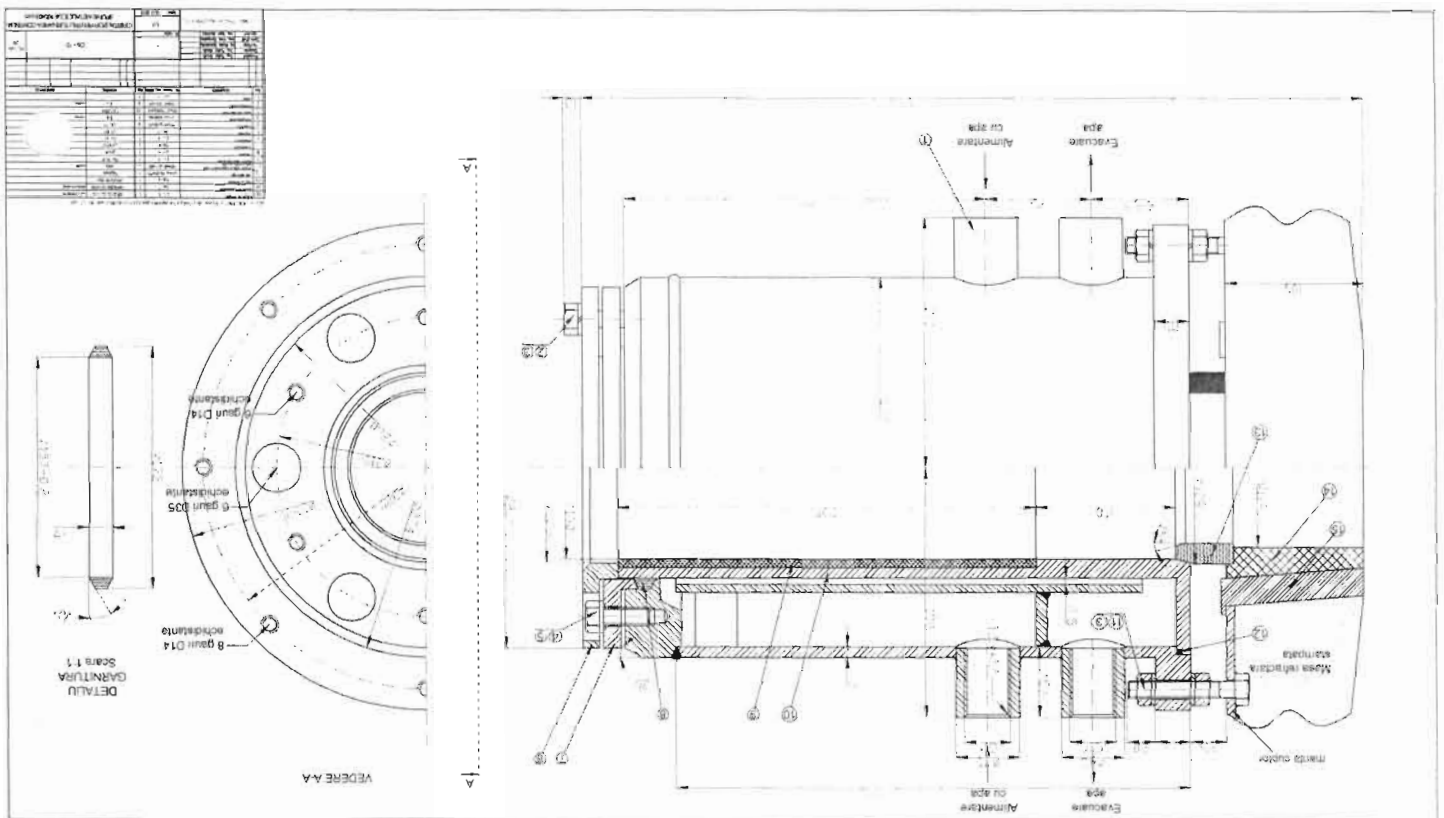


Fig.3 Cristalizador T.C. spume metalice