



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00789**

(22) Data de depozit: **03.09.2010**

(41) Data publicării cererii:
30.05.2012 BOPI nr. 5/2012

(71) Solicitant:
• **MB TELECOM LTD S.R.L.**,
CALEA BUCUREȘTILOR NR.3 A, OTOPENI,
IF, RO

(72) Inventatori:
• **CĂLĂRĂȘANU GEORGE**,
STR. SMIRODAVA BL. 58 AP. 8, SC.A,
ET.2, ROMAN, NT, RO;

• **CĂLĂRĂȘANU DUMITRU**,
STR. SMIRODAVA, BL. 58, AP. 8, SC.A,
ET.2, ROMAN, NT, RO;
• **TUDOR MIRCEA**,
STR. SMARANDA BRĂESCU NR. 51,
BL. 21F, AP. 33, SECTOR 1, BUCUREȘTI,
B, RO;
• **BÎZGAN ADRIAN**, BD. BUREBISTA NR. 4,
BL. D13, SC. 2, AP. 63, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **IACOBIȚĂ ANDREI**, STR.CONSTANTIN
DANIEL NR.20, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **METODĂ ȘI SISTEM PENTRU FABRICAREA CORPURILOR CAVE ȘI PROFILATE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un sistem destinat realizării corpurilor cave și profilate, cum sunt țevile, corpuri cu fund, roți dințate, corpuri canelate, corpuri cilindrice profilate și altele asemenea, din țagle cu temperatură corespunzătoare pentru deformare, folosind un singur utilaj. Metoda conform invenției constă în realizarea unui corp cav sau profilat într-o matriță (1) care are un sistem (2) de vibrare și care este fixată pe un sistem (3) de mișcare și ghidare care are o mișcare de rotație și translație pe direcția deformării, pornind de la o țagă (5) cu temperatura corespunzătoare deformării, care este împinsă de un sistem (4) de presare spre un dop (6) de formare lubrifiat de o instalație (8) de lubrifiere, dop care poate avea diferite forme și care este conectat la un sistem (7) de acționare și poziționare, care, la rândul lui, poate avea o mișcare relativă în sensul rotației și translației față de o bază de referință fixă, rezultând o mișcare combinată la deformarea țaglei (5), iar corpul cav sau profilat rezultat va avea profilul exterior corespunzător formei interioare și

mișcării matriței (1), și profilul interior corespunzător formei și mișcării dopului (6) de formare. Sistemul conform invenției este compus dintr-o matriță (1), care are un sistem (2) de vibrare propriu și este solidară cu un sistem (3) de mișcare și ghidare, un sistem (4) de presare care acționează asupra țaglei (5), împingând-o spre un dop (6) de formare, fixat pe un sistem (7) de acționare, un sistem (8) de lubrifiere și un sistem (9) centralizat de comandă și control.

Revendicări: 8
Figuri: 6

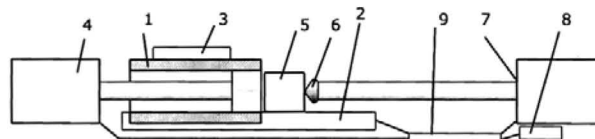
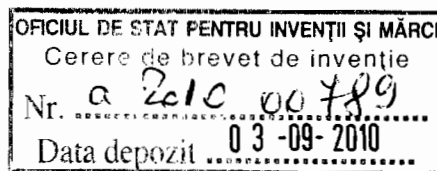


Fig. 1





METODA ȘI SISTEM PENTRU FABRICAREA CORPURILOR CAVE ȘI PROFILATE

Prezenta invenție se referă la o metodă și la un sistem destinat realizării corpurilor cave și profilate pornind de la țagle cu temperatura corespunzătoare pentru deformare.

Domeniul de aplicabilitate îl reprezintă fluxurile de fabricație ce realizează corpuri cave precum țevi, corpuri cu fund și profilate precum roți dințate, corpuri canelate, corpuri cilindrice profilate, pentru a caror fabricare se utilizează mai multe utilaje de lucru diferite, sisteme specializate pentru transportul semifabricatelor între utilaje și echipamente specifice auxiliare producției.

În scopul fabricării corpurilor cave și profilate sunt cunoscute mai multe metode de fabricație, specifice fiecărui tip de proces de fabricație precum: laminare, perforare, extruziune, tragere, presare, forjare, strunjire, filetare, sudare, care combinate într-o anumită secvență dau naștere corpurilor cave și profilate într-o primă formă brută. Ulterior prelucrării primare, se realizează o prelucrare de finisare cu o precizie variabilă în funcție de categoria produsului finit.

Metodele enumerate mai sus sunt combinate într-o anumită secvență pentru fiecare tip de corp ce trebuie obținut, ceea ce prezintă o serie de dezavantaje.

Prezentăm ca exemplu modul de funcționare a laminoarelor ce produc corpuri cave și care au instalații electrice de forță, de automatizare și control, instalații de gaz metan, instalații de ungere, de apă industrială, de aer comprimat, de răcire și de ventilație. Utilajele de laminare au consumuri energetice foarte mari și de agenți de lucru, au o greutate foarte mare, necesită fundații speciale și hale mari de amplasare, poduri rulante și multe utilități pentru deservire. Pentru desfășurarea procesului de fabricație este necesar personal de lucru specializat și destul de numeros. De asemenea, timpul mare alocat în timpul procesului, la schimbarea scule-dispozitive și verificatoare, pentru reglarea acestora și a liniilor de fabricație și necesitatea operațiunilor de finisare-rectificare transformă acest proces într-unul cronofag. Prezentăm ca exemplu utilaje de fabricare a corpurilor profilate plecând de la semifabricate metalice cilindrice prin prelucrări, mecanice cu scule așchietoare specializate, pe mașini unelte specializate, prin diferite procedee de prelucrare a roților dințate, prin frezare, mortezare, rabotare, rectificare, severuire, lepuire, rodare. Dezavantajele fabricării roților dințate cu astfel de procedee mecanice și mașini unelte, constă în faptul că sculele așchietoare taie din materialul brut, rezultând profilul dorit. Acest sistem presupune scule și mașini unelte specializate, un timp de execuție destul de mare, pierdere de material prin șpanul îndepărtat din golurile profilului, toate acestea conducând la un pret destul de ridicat al produsului finit.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție este realizarea unei metode și a unui sistem pentru fabricarea corpurilor cave și profilate care utilizează țagle la temperatura corespunzătoare pentru deformare ce se prelucrează metalurgic într-o matrită care poate fi echipată cu un sistem de vibrație, fixată și poziționată pe un sistem mobil, care are o mișcare

dirijata în sensul de deformare concomitent cu împingerea țaglei de către un sistem de împingere, spre un dop de deformare echipat cu un sistem de lubrifiere, apoi un sistem de actionare și poziționare a dopului, și în urma prelucrării rezultă un corp cav sau profilat care are profilul exterior corespunzător matriței iar profilul interior corespunzător dopului de deformare.

Metoda pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că, presupune utilizarea unui singur utilaj care realizează un corp cav sau profilat într-o matriță care are un sistem de vibrare și care este fixată pe un sistem de mișcare și ghidare care are o mișcare de rotație și translație în sensul deformării, pornind de la o țagă la temperatura corespunzătoare deformării care este împinsă de un sistem de presare spre un dop de deformare care este lubrifiat de o instalație de lubrifiere și care poate avea diferite forme, dop care este conectat la un sistem de acționare și poziționare a dopului, care la randul lui poate avea o mișcare relativă în sensul rotației și translației față de batiul utilajului, rezultând o mișcare combinată la deformarea țaglei. În urma prelucrării metalurgice rezultă un corp cav sau profilat specific care are profilul exterior corespunzător profilului rezultat din forma interioară și mișcarea matriței iar profilul interior corespunzător formei rezultate din forma și mișcarea dopului de deformare.

Sistemul care pune în aplicare metoda de mai sus, este constituit dintr-o matriță care are un sistem de vibrare propriu și este fixată pe un sistem de mișcare și ghidare, apoi un sistem de presare care acționează asupra unei țagle împingând-o spre un dop de deformare echipat cu un sistem de lubrifiere și fixat pe un sistem de actionare și poziționare a dopului și un sistem centralizat de actionare, comandă și control.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- Metoda presupune o deformare a materialului în matriță, dirijata și controlată spațial și cinematic
- Un singur utilaj de lucru realizează produsul finit pornind de la țagă la temperatura corespunzătoare pentru deformare
- Greutatea utilajului este mult redusă față de greutatea utilajelor folosite pentru obținerea de produse similare, în cazul metodelor existente de fabricație (unei linii de realizare a corpurilor cave sau profilate)
- Utilajul nu necesită fundații, fiind realizat într-o structură de tip cadru închis
- Consumul de energie electrică este mult mai mic față de orice metodă clasică de realizare a corpurilor cave și profilate
- Se pot realiza corpuri cave și profilate din diverse materiale fără a modifica linia, precum: oțel, oțel inoxidabil, fontă, aluminiu, titan, zirconiu
- Se pot utiliza ca materii prime, țagle cu orice formă geometrică: rotund, pătrat, lingou, cu dimensiuni mult diferite față de produsul finit
- Se pot realiza orice dimensiuni și grosimi de corpuri în funcție de dimensiunile matriței și ale dopului de deformare
- Se pot realiza corpuri cave și profilate de lungimi mai mari decât dimensiunile standard actuale, dimensiunile fiind date de lungimea utilajului

- Se obține o calitate foarte bună a produselor, respectiv precizie dimensională la interior, exterior, grosimea pereților, excentricitate, calitatea suprafeței pereților interiori și ai celor exteriori fără o prelucrare de finisare
- Se pot realiza orice fel de corpuri cave și profilate, de diferite forme, generate de forma matriței și forma dopului de deformare, de exemplu: pătrate, dreptunghiulare, ovale, fagure, hexagon, aripate, cu nervuri interioare, nervuri exterioare
- Nu mai sunt necesare masinile unelte și sculele speciale pentru fabricarea corpurilor prin așchiere sau strunjire, nu rezultă șpan de prelucrare și se realizează o economie de material scump, iar timpul de execuție este foarte mic, comparativ cu tehnologiile clasice
- Față de sistemele de producție clasice, prin schimbarea rapidă a sculelor și dispozitivelor, se pot obține succesiv produse de diferite diametre interioare, exterioare și dimensiuni diferite.
- Cheltuielile de întreținere și reparații sunt mult mai mici față de tehnologiile clasice
- Personalul de lucru este mult redus față de tehnologiile clasice
- Procesul de producție poate fi complet automatizat
- Temperatura ridicată a materialului, ramasă la sfârșitul prelucrării, permite aplicarea altor procedee (tratament termic la sfârșit de prelucrare, depunere de material de protecție interior/exterior) fără reîncălzirea produsului
- Spațiul necesar producției cu acest echipament este mult redus față de spațiul necesar tehnologiilor clasice

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile de la 1 la 6:

Fig. 1. Secțiune longitudinală prin utilaj – poziția inițială de pornire

Fig. 2. Secțiune longitudinală prin utilaj în timpul procesului de prelucrare metalurgică

Fig. 3. Secțiune longitudinală prin utilaj după terminarea procesului metalurgic.

Fig. 4. Vedere în perspectivă a dopului de deformare conic

Fig. 5 Vedere în perspectivă a dopului de deformare profilat

Fig. 6 Schemă bloc a sistemului de fabricare a corpurilor cave și profilate

Metoda de fabricare a corpurilor cave și profilate, conform invenției, se derulează după următoarele etape de funcționare:

- Matrița cu sistem de vibrație este fixată pe sistemul de mișcare și ghidare, care este poziționat spre sistemul de presare și se pune o țagă lângă matriță, iar dopul de deformare este conectat la sistemul de lubrifiere și fixat la sistemul de acționare.
- Matrița se deplasează și cuprinde în interior țaga care este fixată între sistemul de presare și dopul de deformare fixat la sistemul de acționare.
- Sistemul de presare acționează asupra țagii cuprinsă în matrița asupra căreia acționează și sistemul de vibrație
- Sistemul de mișcare și ghidare asigură pentru matriță o mișcare corespunzătoare,

- Dopul de deformare este acționat de sistemul de acționare, este lubrifiat de sistemul de lubrifiere și asigură deformarea țaglei până când tot materialul ei este prelucrat și rezultă un corpul cav sau profilat.
- Evacuarea produsului finit se poate face împreună cu matrița, cu dopul de deformare și elementele de fixare sau direct.
- Dopul de deformare se retrage cu sistemul de acționare și matrița cu corpul cav realizat pot fi luate de pe sistemul de mișcare și ghidare și duse la un loc amenajat pentru răcire
- Pentru reluarea ciclului se montează o altă matriță pe sistemul de mișcare și ghidare și se leagă la sistemul de vibrație sau se refolosește cea curentă.

Sistemul pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, conform invenției, este compus dintr-o matriță **1** care are un sistem de vibrație **2** propriu și este solidară cu un sistem de mișcare și ghidare **3**, apoi un sistem de presare **4** care acționează asupra unei țagle **5** spre un dop de deformare **6** fixat pe un sistem de acționare **7** și un sistem de lubrifiere **8** și un sistem centralizat de comandă și control **9**, iar în urma prelucrării se realizează corpul cav sau profilat **10**.

Matrița **1** poate fi de orice forma geometrică determinată corespunzătoare oricaror corpuri cave sau profilate. Matrițele au la exterior un diametru de montaj la utilaj iar la interior profilul negativ al corpului dorit. Pentru fabricarea matriței se utilizează o matriță de bază **11** și un dop de deformare **6** cu profilul exterior corespunzător cu profilul interior al matriței dorite. Se prelucurează o țagă **5** și rezultă o matriță **1** care are diametrul exterior al matriței de bază **11** și diametrul interior al profilului realizat cu dopul de deformare **6** utilizat. Se lasă la răcit corespunzător apoi se extrage din matrița de bază. Matrița realizată se va folosi pentru fabricarea tipului de corp pentru care a fost fabricată.

Prin repetarea procesului de realizare matrițe **1**, se pot realiza corpuri cave multistrat din materiale diferite prin utilizarea imediată înainte de răcire a corpului cav sau profilat **10** rezultat din proces ca matriță **1**, a unei noi țagle **5** și a unui alt dop de deformare **6**, de diametru corespunzător mai mic

Sistemul de vibrație **2** se atașează matriței pentru generarea unor vibrații cu o frecvență controlată în funcție de tipul de material și tipul de prelucrare. Acționarea este asigurată de un sistem electro-mecanic comandat de sistemul centralizat de comandă și control **9**. Sistemul de vibrație **2** aplicat matriței **1** asigură omogenizarea materialului și reduce forțele necesare prelucrării.

Sistemul de mișcare și ghidare **3**, este format dintr-un ansamblu mobil care se mișcă pe niște ghidaje cu viteză precis determinată și controlată. Pe acesta se fixează cu precizie matrița **1** cu sistemul de vibrație **2**.

Sistemul de presare **4** asigură mișcarea de translație și rotație necesară capului de presare **12** de formă negativ feței corespunzătoare a corpului realizat, ghidat, centrat și acționat de un mecanism, cu forțe și viteze precis determinate și controlate de sistemul centralizat de comandă și control **9**.

Dopul de deformare **6** este realizat într-o formă conică cu unghi variabil în funcție de rezistența relativă la deformare plastică a tipului de material prelucrat, ce permite deformarea corpurilor cave. În funcție de forma și dinamica dopului de deformare **6**, al matriței **1** și al

capului de presare **12**, se pot obține diverse familii de corpuri cave (țevi, țevi multistrat, corpuri cave cu fund, corpuri cave de forme geometrice complexe și altele) și corpuri profilate (roți dințate cu dentiție interioară, exterioară cu dinți drepti sau înclinați, corpuri canelate și altele)

Într-o alta variantă de implementare, dopul de deformare **6** este realizat într-o formă conică, cu caneluri, paralele sau oblice corespunzătoare formei ce se dorește a se obține la interiorul matriței. Prin rotirea dopului de deformare **6**, se obțin forme de roți dințate, cu dantura interioară cu dinți drepti sau înclinați.

Sistemul de acționare **7** al dopului de deformare are un sistem de ghidare și centrare cu precizia necesară produsului finit, asigură translația și rotația corectă a dopului de deformare **6**, controlată dinamic și cinematic de sistemul centralizat de comandă și control **9**.

Sistemul de lubrifiere **8** asigură debitul de lubrifianț dozat corect și la presiunea necesară folosind un sistem de pompare **13** cu debit variabil pentru asigurarea lubrifierii dopului de deformare în timpul procesului de prelucrare, sistem de pompare controlat de sistemul centralizat de comandă și control **9**. Compoziția chimică a lubrifianțului, asigură și un tratament termochimic al suprafeței rezultate, datorită temperaturii la care are loc procesul. Diferiții compusi din compoziția lubrifianțului reacționează cu materialul prelucrat la temperatură ridicată conducând la modificarea stratului limită, respectiv durificarea lui, rugozitate diferită, calități speciale, care se mențin și după răcire.

Sistemul centralizat de comandă și control **9** asigură comanda și controlul procesului, prin modelarea statică, dinamică și cinematică a sistemului, modelare realizată cu date preluate de la traductori de poziție, de temperatură, de presiune, de forță amplasați pe fiecare sistem de acționare. Modelul cinematic al procesului se construiește din informațiile de poziție, de viteză, de accelerație, de forțe, de presiune și de temperatură a elementelor din proces. Modelul cinematic al procesului generează ciclograme de lucru pentru fiecare tip de prelucrare și produs finit, ciclograme ce caracterizează comportamentul sistemului de presare **4**, sistemului de mișcare și ghidare al matriței **3**, sistemul de vibrare **2** al matriței **1**, sistemul de acționare al dopului de deformare **6** și al sistemului de lubrifiere **8**.

Revendicări

1. Metodă pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, **caracterizată prin aceea că**, utilizează un singur utilaj care realizează un corp cav sau profilat într-o matriță (1) care are un sistem de vibrație (2) și care este fixată pe un sistem de mișcare și ghidare (3) ce are o mișcare de rotație și translație în sensul deformării, pornind de la o țagă (5) la temperatura corespunzătoare deformării care este împinsă de un sistem de presare (4) spre un dop de deformare (6) care este lubrifiat de o instalație de lubrifiere (8), dop care poate avea diferite forme și care este conectat la un sistem de actionare și poziționare (7), care la rândul lui poate avea o mișcare relativă în sensul rotației și translației față de o bază de referință fixă, rezultând o mișcare combinată la deformarea țaglei (5) din care rezultă un corp cav sau profilat specific care are profilul exterior corespunzător profilului rezultat din forma interioară și mișcarea matriței (1) iar profilul interior corespunzător formei rezultate din forma și mișcarea dopului de deformare (6).
2. Sistemul pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, care pune în aplicare metoda din revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, este compus dintr-o matriță (1) care are un sistem de vibrație (2) propriu și este solidară cu un sistem de mișcare și ghidare (3), apoi un sistem de presare (4) care acționează asupra unei țagle (5) spre un dop de deformare (6) fixat pe un sistem de actionare (7) și un sistem de lubrifiere (8) și un sistem centralizat de comandă și control (9), iar în urma prelucrării se realizează corpul cav sau profilat (10).
3. Sistemul pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, orice corp cav sau profilat (10) rezultat din proces, poate fi utilizat ca matriță (1), pentru procedee ulterioare.
4. Sistemul pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, conform revendicării 2 și 3, **caracterizat prin aceea că**, poate realiza corpuri cave sau profilate (10) multistrat prin utilizarea imediată înainte de răcire a corpului cav sau profilat (10) rezultat din proces ca matriță (1), a unei noi țagle (5) și a unui alt dop de deformare (6), de diametru corespunzător mai mic.
5. Sistem pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, într-o variantă de implementare dopul de deformare (6) este realizat într-o formă conică cu unghi variabil ce generează în funcție de forma și dinamica dopului de deformare (6), al matriței (1) și al capului de presare (12), diverse familii de corpuri cave și corpuri profilate.
6. Sistem pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, într-o altă variantă de implementare, dopul de deformare (6) este realizat

într-o formă conică, cu profil danturat, drept sau înclinat, corespunzătoare formei ce se dorește a se obține la interiorul produsului finit, după ce generează prin mișcare, forme de roți dințate, cu dantura interioară cu dinți dreți sau înclinați.

7. Sistem pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, sistemul de lubrifiere (8) asigură lubrifierea dopului de deformare (6) în timpul procesului de prelucrare și realizează un tratament termochimic al suprafeței rezultate, datorită compoziției chimice a lubrifiantului și temperaturii la care are loc procesul.
8. Sistem pentru fabricarea corpurilor cave și profilate, conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, sistemul de vibrație (2) aplicat matriței (1) asigură omogenizarea materialului și reduce forțele necesare prelucrării.

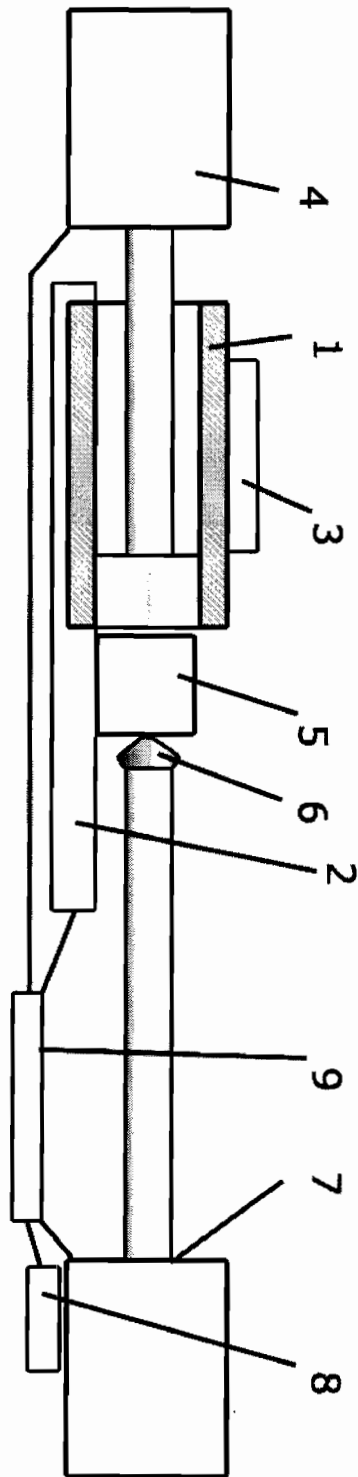


Fig 1.

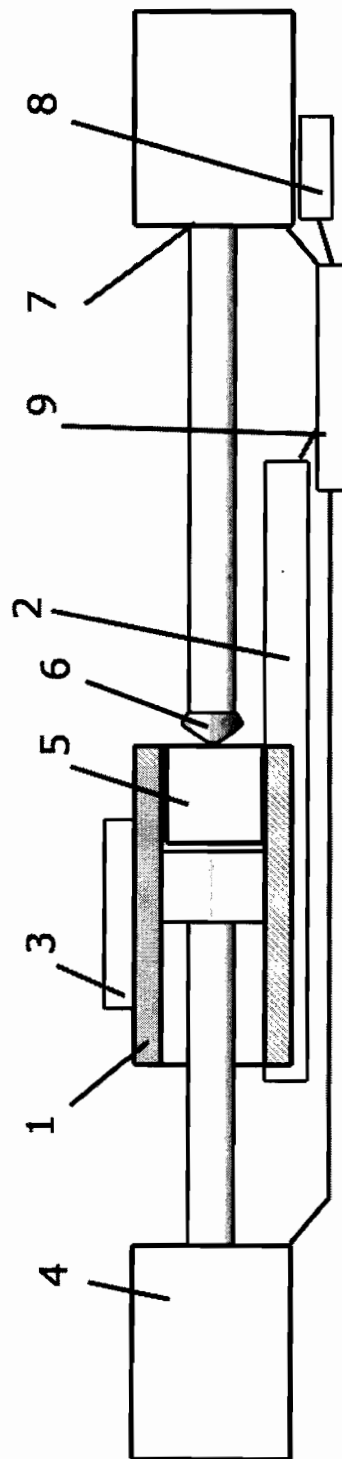


Fig 2.

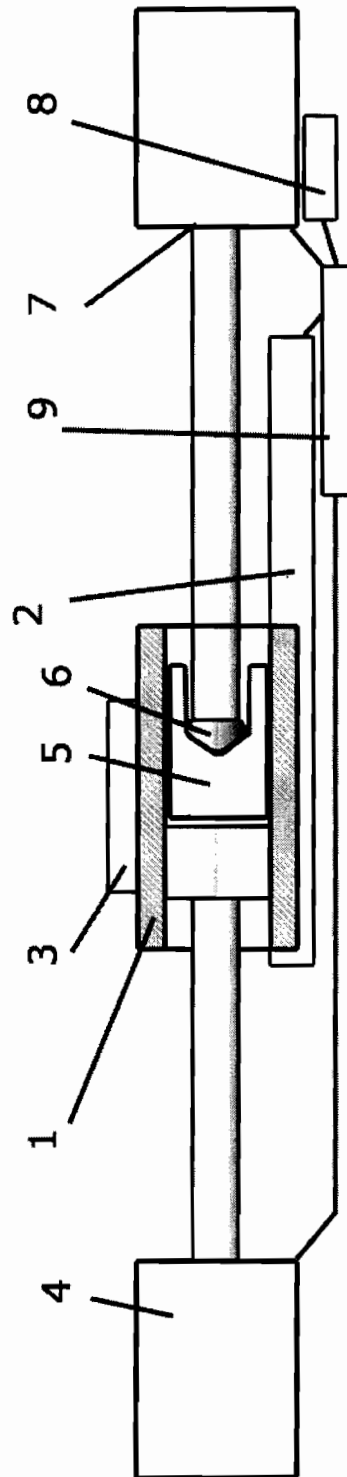


Fig. 3.

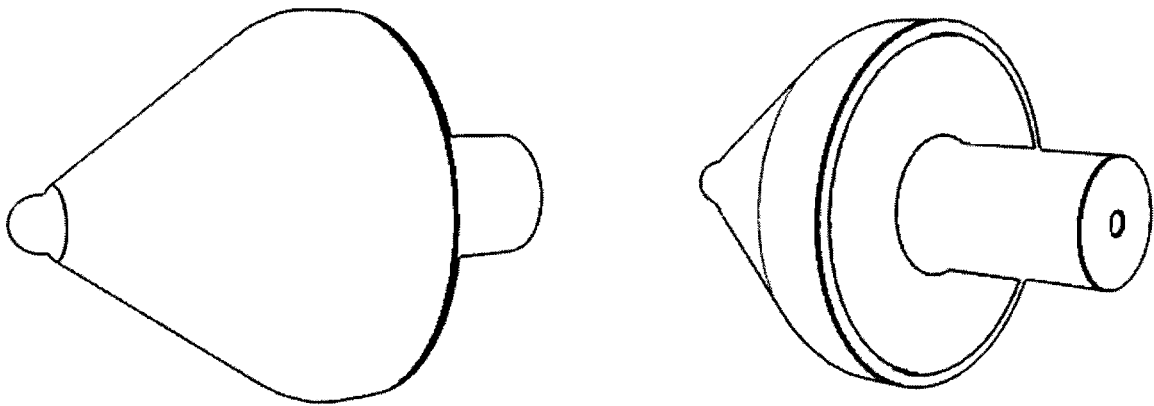


Fig. 4.

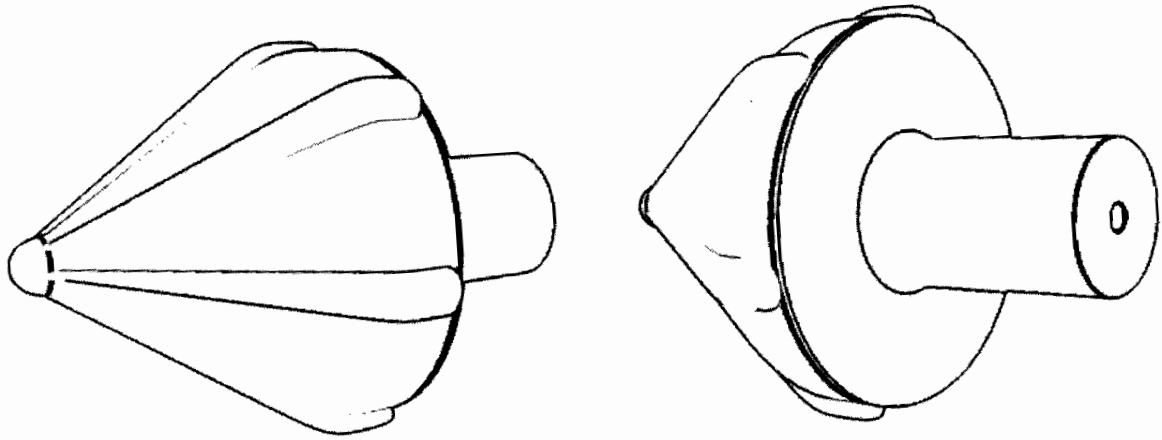


Fig 5.

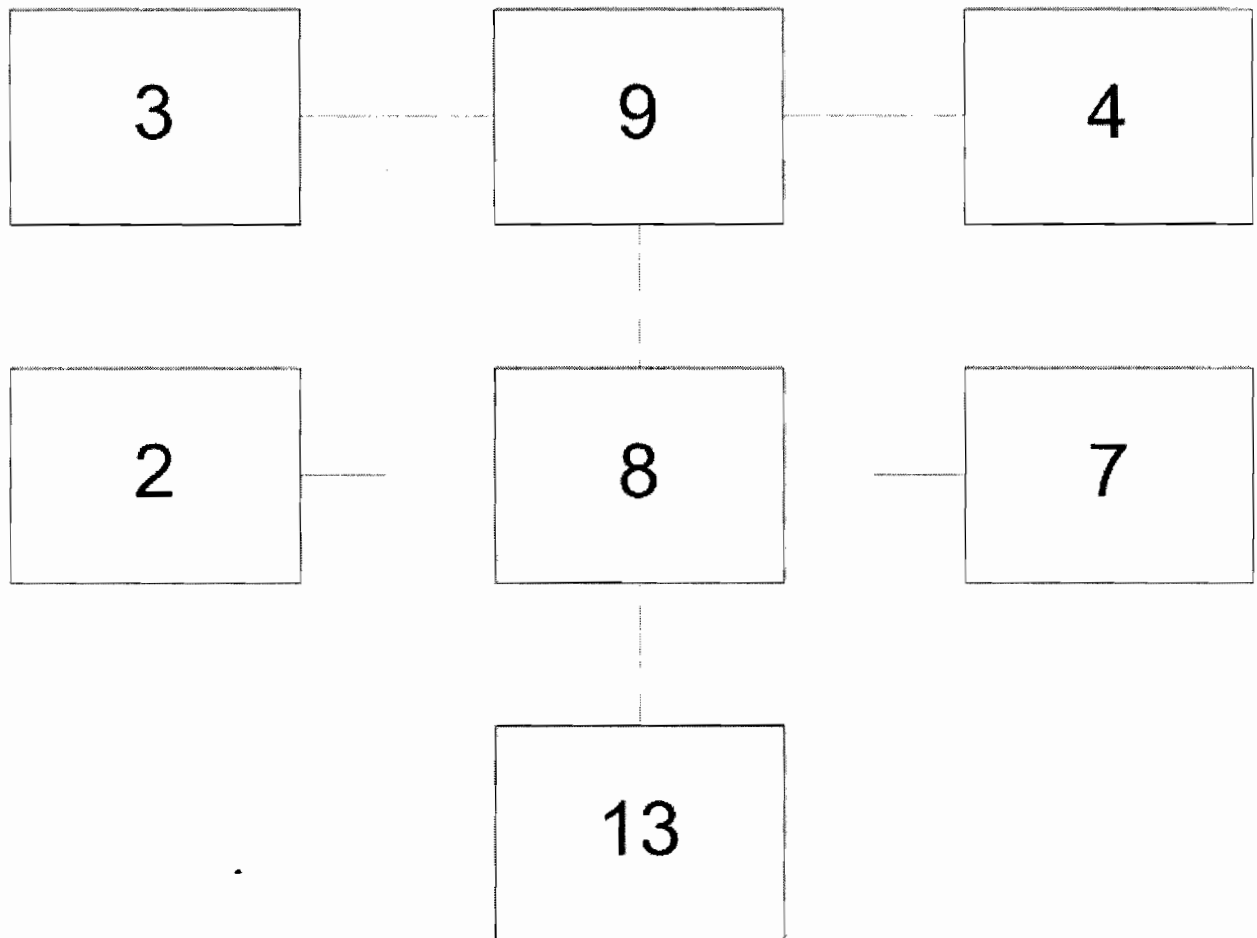


Fig 6