



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00063**

(22) Data de depozit: **21.01.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.11.2013** BOPI nr. **11/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.12.2011 BOPI nr. **12/2011**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN SUDURĂ
ȘI ÎNCERCĂRI DE MATERIALE - ISIM
TIMIȘOARA, BD.MIHAI VITEAZUL NR.30,
TIMIȘOARA, TM, RO**

(72) Inventatori:
• **IONESCU DAN, STR.GHEORGHE LAZĂR
NR.34, AP.86, TIMIȘOARA, TM, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**WO 2007/052027 A1; CN 201120335 Y;
DE 3708608 A1**

(54) **CAP DE TĂIERE CU JET DE APĂ ȘI ABRAZIV**



RO 126928 B1

1 Invenția se referă la un cap de tăiere cu jet de apă și material abraziv, pentru diverse
domenii de utilizare.

3 Tăierea cu jet de apă reprezintă un procedeu utilizat în construcțiile de mașini,
aplicabil materialelor metalice și nemetalice greu prelucrabile prin alte metode. Piese
5 debitate prin acest procedeu nu sunt influențate termic, temperatura de lucru fiind cea a
mediului ambiant. Calitatea suprafețelor tăiate este bună și nu mai necesită prelucrări
7 ulterioare.

 În prezent, pentru realizarea operației de tăiere cu jet de apă și abraziv, se folosesc,
9 ca și unelte de lucru, capete de tăiere specializate. Acestea au în compunere un corp al
capului de tăiere, în structura acestuia fiind prevăzute elemente de racordare la agentul de
11 lucru - apă la presiune de până la 4000 bari, respectiv abrazivul, utilizat pentru debitarea
materialelor cu densități mai mari de tipul metalelor, rocilor, sticlei, betonului, etc. Capul de
13 tăiere este echipat cu o duză din diamant sau safir, pentru apă, având diametru calibrat și
cu un tub de focalizare, pentru amestecul apă-abraziv, executat din metale obținute prin
15 sinterizare, având, de asemenea un diametru calibrat, corelat cu diametrul duzei pentru apă.
Rolul acestor elemente este acela de a realiza un jet de apă cu abraziv având viteze foarte
17 mari, supersonice, precum și o dimensiune controlată a acestui jet. Operația de debitare se
produce la interacțiunea jetului de apă cu abraziv, cu materialul ce se prelucrează.

19 De exemplu, documentul **WO 2007052027 A1** prezintă un cap de tăiere cu jet de apă
și particule abrazive având o duză cu o gaură îngustă, fixată pe un corp de susținere cu
21 canal central corespondent de aducție a apei, acest ansamblu cu duză fiind fixat coaxial cu
un tub de focalizare a amestecului: apă-particule abrazive prin intermediul unui corp
23 distanțier cu canal central pentru apă și canal oblic pentru fluxul de particule abrazive,
formând prin intersectare cu canalul central o cameră de amestec, canalul oblic continuându-
25 se în corpul distanțier cu un canal lateral orizontal corespondent cu un canal de aducție a
fluxului de particule abrazive dintr-o manta de fixare a părților componente ale capului de
27 tăiere.

 De asemenea, documentul **CN 201120335 Y** prezintă un cap de tăiere cu jet de apă
29 și material abraziv având o duză de introducere a apei sub presiune, o cameră de mixare,
un ajutor oblic de introducere a fluxului de particule abrazive și un corp de fixare a acestor
31 componente în care mai este fixat și un tub de focalizare a amestecului abraziv, prin
intermediul unui corp având capătul inferior sub forma unei bucșe elastice, iar documentul

33 **DE 3708608 A1** prezintă un cap de tăiere cu apă și particule abrazive având un corp
cu canal de aducție a apei, în care este fixată o duză pentru apă, un corp cu canal înclinat
35 la 45° pentru aducția materialului abraziv, o cameră de amestec și un tub de focalizare a
jetului abraziv fixat într-o manta a capului de tăiere prin intermediul unui corp având capătul
37 inferior de forma unei bucșe conice.

 O condiție necesară pentru buna funcționare a capului de tăiere este aceea de a se
39 realiza o bună coaxialitate între toate componentele prezentate și de a menține în timpul
procesului de debitare, această coaxialitate.

41 Soluțiile tehnice de realizare a coaxialității, la capetele de tăiere existente, sunt
obținute prin îmbinări mecanice demontabile. Tubul de focalizare este reperul care se îmbină
43 cu restul subansamblelor prin fixarea radială cu un șurub de blocare.

 Dezavantajul soluțiilor de acest tip, prezente la capetele de tăiere existente pe piață,
45 constă în faptul că, datorită diferențelor de diametre ale tubului de focalizare (diametru
exterior) și ale corpului în care se fixează tubul (diametru interior), la fixarea și blocarea prin
47 utilizarea unui șurub de blocare, realizarea coaxialității este deficitară. Prin fixarea radială se
"consumă" jocul dintre cele două piese și astfel nu se poate realiza o bună coaxialitate între
49 tubul de focalizare și corpul cuprinzător.

RO 126928 B1

De asemenea, camera de amestec este reperul component al capului de tăiere în interiorul căruia are loc amestecul jetului de apă și a abrazivului. Soluțiile propuse la capetele existente sunt: camera de amestec are o formă cilindrică și este prevăzută cu un orificiu circular, practicat în axa de simetrie; prin acest orificiu circulă jetul de apă la parametrii tehnologici necesari. Perpendicular pe axa longitudinală sau înclinat sub un unghi dat, este practicat un alt orificiu prin care este adus abrazivul în cameră.

La contactul abrazivului adus prin orificiul practicat, cu jetul de apă, are loc amestecul și acesta este direcționat către tubul de focalizare, respectiv - către piesa de prelucrat.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în modificarea unor componente cunoscute ale unui cap de tăiere cu jet de amestec apă-abraziv astfel încât să se realizeze un efect de mărire a preciziei tăierii și reducerea timpului de tăiere prin asigurarea stabilității coaxialității elementelor de realizare și circulare a jetului abraziv și a unei fiabilități mărite a ansamblului funcțional.

Capul de tăiere cu jet de apă și material abraziv conform invenției rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este compus din o manta în interiorul căreia este dispusă o duză ceramică pentru intrarea apei sub presiune, printr-un orificiu îngust, într-o cameră de amestec fixată într-un corp, în care apa se amestecă cu un flux abraziv introdus printr-un orificiu de admisie înclinat la 45° față de axa camerei de amestec și aflat în legătură cu un tub pentru abraziv fixat printr-o piesă de racord de manta, în corpul menționat fiind dispus și un tub de focalizare a jetului de tăiere, acest corp fiind prelucrat la capătul inferior sub forma unei bucșe elastice cu suprafață conică pe care se fixează o piuliță prin care se centrează și se fixează tubul de focalizare. Pentru o curgere neturbulentă a jetului de apă abraziv prin tubul de focalizare, orificiul de admisie pentru abraziv este înclinat la 45° și față de planul vertical ce cuprinde axa verticală a camerei de amestec (4).

Capul de tăiere cu jet de apă și material abraziv prezintă avantajul că permite utilizarea acestuia în regim industrial, cu efecte economice privind calitatea tăieturilor realizate, precum și în ceea ce privește creșterea productivității operațiilor de tăiere, obținute prin centrarea tubului de focalizare cu corpul, respectiv cu camera de amestec a capului de tăiere și îmbunătățirea amestecului jet de apă cu abraziv, printr-o prelucrare specială a camerei de amestec.

Invenția este prezentată pe larg în continuare, în legătură și cu fig. 1...4, care reprezintă:

- fig. 1, secțiune în plan vertical printr-un cap de tăiere cu jet de apă și abraziv, conform invenției;

- fig. 2, vedere de sus a camerei de amestec cu orificiul de introducere a abrazivului;

- fig. 3, vedere a secțiunii A-A prin camera de amestec a capului de tăiere;

- fig. 4, vedere a secțiunii B-B prin camera de amestec.

Capetele de tăiere cu jet de apă și abraziv, în soluțiile constructive existente, au în compunere, în general, un număr de componente interconectate. Acestea sunt în ordinea montajului; tubul metalic prin care jetul de apă este transportat, duza din diamant sau safir, având un diametru mic, submilimetric, calibrat, un subansamblu compus din un corp, o cameră de amestec, un tub de focalizare și un corp cuprinzător în care se assemblează aceste componente.

Invenția propune rezolvarea acestei probleme în modul următor: corpul în care se montează tubul de focalizare este prelucrat, la capul liber, sub forma unei bucșe elastice, respectiv prin obținerea unei suprafețe conice exterioare cu canale longitudinale. Prin introducerea tubului de focalizare în locașul său și strângerea cu o piuliță prelucrată cu o conicitate interioară, având aceeași valoare cu conicitatea exterioară a suprafeței prelucrate

RO 126928 B1

1 a corpului, respectiv fixarea prin înșurubare a piuliței pe corpul capului, se obține o valoare
maxim posibilă a coaxialității. Astfel, camera de amestec și tubul de focalizare permit
3 transportarea jetului de apă cu abraziv fără turbulențe și variații de viteză, în vederea
realizării operației de tăiere. Fixarea tubului de focalizare este, de asemenea, sigură și
5 stabilă.

Invenția propune realizarea unei prelucrări a orificiului pentru abraziv sub un unghi
7 de 45° în plan vertical cu axa de simetrie a camerei de amestec, precum și de 45°
perpendicular pe planul realizat de axa longitudinală a camerei și axa înclinată la 45° a
9 orificiului de acces a abrazivului. Soluția prelucrării orificiului de admisie a abrazivului sub un
unghi de 45° față de axa de simetrie a camerei de amestec este folosită în mod curent la
11 capetele de tăiere uzuale și reprezintă o îmbunătățire a soluțiilor mai vechi în care axele erau
perpendiculare.

13 În fig. 1 este prezentat un cap de tăiere cu jet de apă și material abraziv, compus din
următoarele repere: 1 - manta, 2 - duză pentru apă (realizată din diamant sau safir), 3 -
15 piuliță, 4 - cameră de amestec, cu orificiu a de intrare a apei și orificiu b de intrare a
abrazivului, 5 - tub de focalizare, pentru amestecul apă-abraziv, 6 - tub pentru abraziv, 7 -
17 corp cu capătul inferior în formă de bucușă elastică, 8, 9, 10 - garnituri de etanșare, 11 - piesă
de racord, pentru admisia abrazivului.

19 Soluția propusă ca noutate prevede realizarea orificiului b de acces a abrazivului
înclinat la 45° față de axa longitudinală a camerei de amestec 4 și înclinat tot la 45° și față
21 de planul ce cuprinde axa longitudinală a camerei și axa înclinată la 45°, în plan vertical. Prin
obținerea acestei duble înclinări a axei orificiului de acces b a abrazivului față de axa
23 longitudinală a camerei de amestec 4, se realizează, din punct de vedere funcțional, un
amestec mai omogen a abrazivului cu jetul de apă și o curgere mai puțin turbulentă, iar
25 coeficientul de umplere a camerei de amestec 4 este mai bun, având ca efect realizarea
operației de tăiere cu un control mai bun al parametrilor tehnologici, respectiv - un consum
27 mai mic al abrazivului.

29 În fig. 2, 3 și 4, nu s-au prezentat toate reперele, ci doar o parte din camera de
amestec, pentru o corectă înțelegere a poziționării în spațiu a orificiului b de admisie a
abrazivului.

31 Invenția poate fi aplicată prin producerea subansamblului cap de tăiere cu jet de apă
și abraziv, conform soluției tehnice propuse.

33 Invenția rezolvă problema centrării tubului de focalizare 5 cu camera de amestec 4,
prin execuția corpului 7, la capătul inferior, sub forma unei bucușe elastice cu o conicitate
35 exterioară și prin efectuarea strângerii cu ajutorul piuliței 3, prin care se realizează centrarea
tubului de focalizare 5 cu camera de amestec 4. Piulița 3 este executată cu o conicitate
37 interioară corespunzătoare ca valoare conicității exterioare a corpului 7. Centrarea tubului
de focalizare 5 cu camera de amestec 4, realizată în modul prezentat, are ca efecte o
39 curgere mai puțin turbulentă a amestecului apă-abraziv, prin tubul de focalizare, având în
vedere viteza supersonică a acestui amestec. Camera de amestec 4 este prezentată în fig.
41 2. Orificiul b de admisie a abrazivului, realizat în corpul camerei de amestec, este înclinat
față de axa longitudinală a camerei la 45°, în plan vertical, respectiv la 45° față de acest plan
43 vertical. Prin această dublă înclinare la 45°, în cele două plane, amestecul apă-abraziv se
efectuează mai bine, coeficientul de umplere este mai bun, iar curgerea acestui amestec
45 este mai stabilă, datorită unui grad redus de turbulență la contactul abrazivului cu jetul de
apă.

RO 126928 B1

Prin aplicarea invenției, se realizează un cap de tăiere, prevăzut cu ansamblul componentelor: tub de focalizare **5** - cameră de amestec **4**, fixate ferm, cu o valoare corespunzătoare a coaxialității, necesară pentru curgerea jetului de apă cu abraziv fără turbulențe și cu o viteză constantă având valori supersonice. Prin realizarea orificiului **b** de admisie a abrazivului în camera de amestec **4**, cu înclinările prezentate, transferul de abraziv se efectuează cu viteză stabilă, iar amestecul apă-abraziv este uniform, curgerea stabilă, cu un coeficient bun de umplere a camerei de amestec.

RO 126928 B1

Revendicare

1

3

5

7

9

11

13

Cap de tăiere cu jet de apă și abraziv, compus dintr-o manta (1) în interiorul căreia este dispusă o duză ceramică (2) pentru intrarea apei sub presiune, printr-un orificiu îngust (a), într-o cameră de amestec (4) fixată într-un corp (7), în care apa se amestecă cu un flux abraziv introdus printr-un orificiu de admisie (b) înclinat la 45° față de axa camerei de amestec (4) și aflat în legătură cu un tub pentru abraziv (6) fixat printr-o piesă de racord (11) de mantaua (1), în corpul (7) fiind dispus și un tub de focalizare (5), **caracterizat prin aceea că**, corpul (7) este prelucrat la capătul inferior sub forma unei bucle elastice cu suprafață conică pe care se fixează o piuliță (3) prin care se centrează și se fixează tubul de focalizare (5), pentru o curgere neturbulentă a jetului de apă abraziv prin acesta, orificiul de admisie (b) pentru abraziv fiind înclinat la 45° și față de planul vertical ce cuprinde axa verticală a camerei de amestec (4).

(51) Int.Cl.
B24C 5/04 (2006.01);
B24C 1/04 (2006.01);
B23K 35/02 (2006.01)

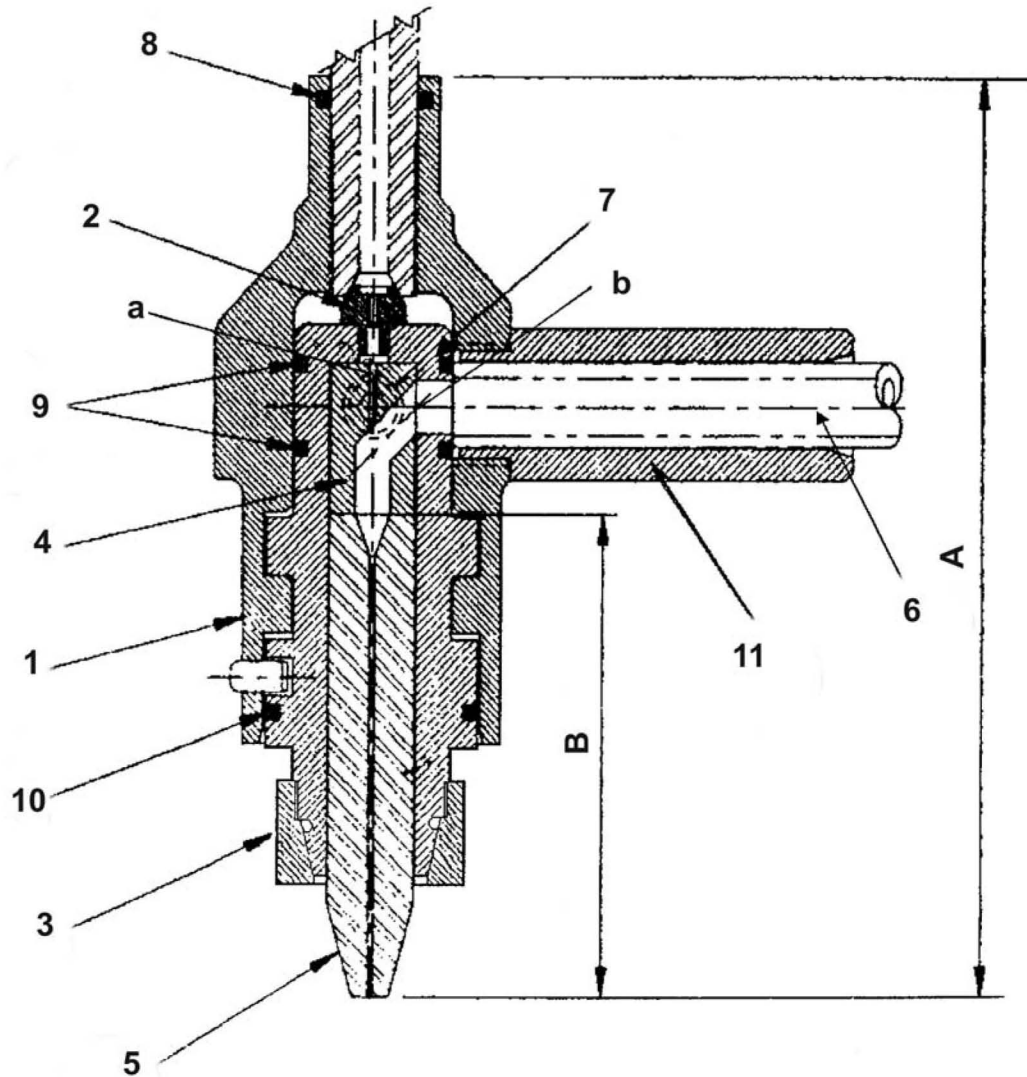


Fig. 1

(51) Int.Cl.

B24C 5/04 (2006.01).

B24C 1/04 (2006.01).

B23K 35/02 (2006.01)

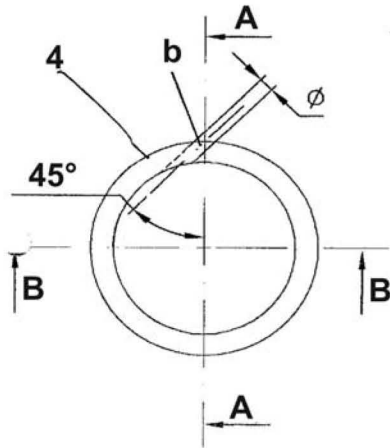


Fig. 2

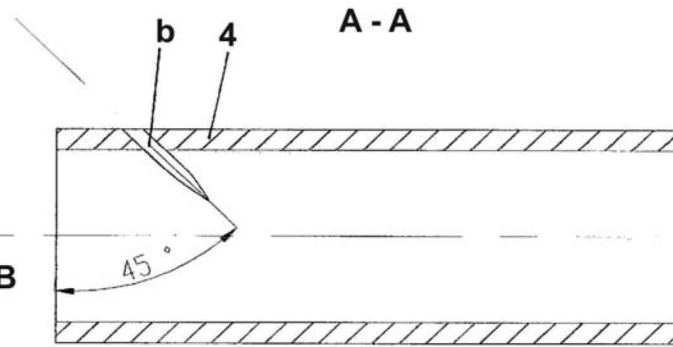


Fig. 3

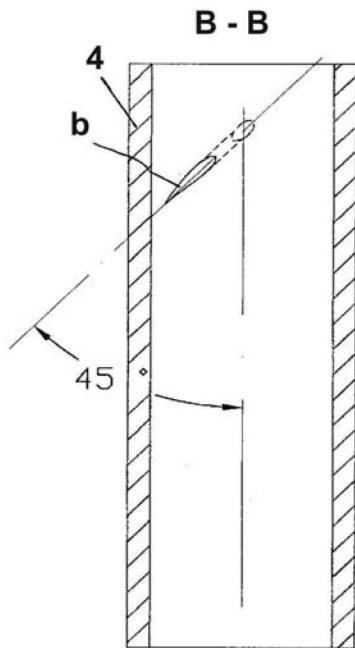


Fig. 4

