

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 14588

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 23 B 27/22**

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLUVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2004 - 15384**  
(22) Přihlášeno: **30.04.2004**  
(47) Zapsáno: **16.08.2004**

(73) Majitel:

Pramet Tools, s. r. o., Šumperk, CZ

(72) Původce:

Krahula, Pavel Ing., Zábřeh na Moravě, CZ  
Spáčilová, Josefína Ing., Šumperk, CZ

(74) Zástupce:

Soukup Petr ing., Švédská 3, Olomouc, 77200

(54) Název užitého vzoru:

**Řezná destička**

**CZ 14588 U1**

## Řezná destička

### Oblast techniky

Technické řešení spadá do oblasti vyměnitelných řezných destiček pro třískové obrábění, upínaných do nástrojových držáků.

#### 5 Dosavadní stav techniky

V současné době jsou v nástrojích pro třískové obrábění používány vyměnitelné řezné destičky z tvrdých a otěruvzdorných materiálů. Obecně je požadováno, aby tyto destičky měly takovou geometrii, která by minimalizovala potřebnou sílu na operace při obrábění kovů řízením tvorby vytvářené třísky. Zároveň je požadováno, aby geometrie řezné destičky umožňovala tvorbu třísky v širokém rozsahu parametrů, jako jsou například hloubka řezu nebo posuv. Velký počet konstrukcí řezných destiček obsahuje na čelní ploše výčnělky, které mají usnadnit tvorbu a lámání třísky. Tyto známé konstrukce řezných destiček vyžadují vesměs používání vysokých řezných sil k překonání vyšší třecí síly vznikající mezi odcházející třískou a výčnělky na čelní ploše.

Konkrétně je známo řešení řezné destičky dle US 3 815 192, kde je množství výčnělků kruhového půdorysu umístěno po obvodu čelní plochy tak, že definují zóny utváření třísky mezi nimi. V dalším známém řešení dle patentu US 3 973 308 je na čelní ploše řezné destičky vytvořeno množství vrubů tak, aby přes ně tříska mohla projít nebo proklouznout, přičemž dojde k jejímu lámání nebo podstatné deformaci.

V provedení podle patentu US 4 787 784, respektive EP 332 085, má řezná destička tvar polygonálního tělesa a sestává z protilehlé horní a spodní plochy a z obvodové stěny ležící mezi nimi, kdy řezná hrana spojuje uvedenou horní plochu s obvodovou stěnou destičky. Řezná destička má na horní a spodní ploše větší počet prostorových výčnělků ve tvaru podlouhlého žebra, které slouží k tvorbě a lámání třísky. V řešení dle patentu EP 577 573 má pak řezná destička ještě v rozích dva samostatné výčnělky symetricky uspořádané vůči uvedenému podlouhlému žeburu a osám řezných rohů.

Dále je známá řezná destička podle patentu US 4 741 649, u které jsou tvorba a lámání třísky podpořeny množstvím výčnělků, které jsou spojeny se středovou plochou a mají zakřivený sférický tvar, a které se liší velikostí podle šířky konkávní části čelní plochy tak, že menší výčnělky jsou umístěny tam, kde je šířka užší a větší výčnělky jsou umístěny tam, kde je šířka větší. Při třískovém obrábění takovou řeznou destičkou má vznikající tříska nežádoucí velký kontakt s částí sférické plochy výčnělku a konkávní čelní plochou, co způsobuje vyšší třecí sílu a tím i zvýšení řezných sil a rovněž není uspokojivě řešen odvod tepla vznikajícího při třískovém obrábění, kdy toto odchází do řezné destičky. Podobné řešení uvádí i patent US 4 597 696.

V jiné variantě provedení dle EP 0 567 899 má řezná destička v rohové části malý čočkovitý výčnělek rozdělený úzkou drážkou ve směru půlící čáry každé rohové části. Nevýhodou tohoto řešení je snížená ochrana řezného rohu po opotřebení části čočkovitého výčnělku třením odcházející třísky a změna tvaru a směru odchodu třísky v průběhu obrábění způsobené dělicí drážkou, co má za následek snížení trvanlivosti řezné destičky.

### Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody řeší do značné míry řezná destička pro třískové obrábění tvořená polygonálním tělesem obsahujícím v podstatě souběžně situované upínací základnu a čelní plochu, které jsou vzájemně propojeny obvodovým hřbetem obsahujícím zaoblené rohy, vytvořené symetricky vzhledem k úhlopříčkám čelní plochy, přičemž čelní plocha obsahuje v podstatě hladkou středovou část, která přechází do tvarované obvodové části, kde v oblasti průniku obvodové části čelní plochy s obvodovým hřbetem jsou vytvořeny jednak přímé boční řezné hrany a jednak rohové řezné hrany a kde podél bočních řezných hran jsou vytvořeny hranové výčnělky. Postatou tech-

nického řešení je, že v rohových oblastech obvodové části čelní plochy jsou vytvořeny dvojice podlouhlých nejméně dvouvrcholových rohových výčnělků, uspořádaných symetricky vzhledem k úhlopříčkám čelní plochy tak, že jejich vrcholky jsou vytvořeny v řadě v podstatě na jejich podélné ose.

- 5 Dále je podstatou řešení, že nejméně primární vrcholky rohových výčnělků situované blíže k obvodovému hřbetu jsou umístěny mimo úhlopříčky čelní plochy. Zároveň jsou primární vrcholky rohových výčnělků prostorově rozsáhlejší než jejich sekundární vrcholky situované blíže středové části čelní plochy.

- 10 Podstatou technického řešení je rovněž, že rohové výčnělky jsou vytvořeny ve tvaru směrem k rohům se rozevírajících šípů tak, že jejich podélné osy svírají s úhlopříčkami čelní plochy úhel ( $\alpha$ ), jehož velikost se pohybuje v rozmezí hodnot  $\alpha = 40^\circ$  až  $75^\circ$ , když podél bočních řezných hran uspořádané hranové výčnělky jsou vytvořeny jednak vzájemně odděleně a jednak odděleně od středové části čelní plochy.

- 15 Konstrukcí řezné destičky podle technického řešení se dosahuje nového a vyššího účinku v tom, že vykazuje potřebu malé řezné síly při obrábění vlivem snížení řezného odporu. Tento efekt se dosahuje působením malé třecí síly mezi odcházející třískou a plochou rohových výčnělků na obvodové části její čelní plochy. Protože je redukována oblast kontaktu třísky s obvodovou částí čelní plochy, je redukován rovněž kontaktní odpor vznikajících třísek s touto čelní plochou, která má funkci utvařeče třísky, a tím se snižuje množství tepla vznikajícího v redukované kontaktní zóně mezi třískou a čelní plochou. Další výhodou předmětné řezné destičky je snadnější lámání třísky a vhodné usměrnění odchodu třísky, jejichž důsledkem je zvýšená ochrana řezných rohů a řezných hran proti odcházejícím třískám, která v konečném důsledku vede ke zvýšení trvanlivosti řezné destičky.

#### Popis obrázků na připojených výkresech

- 25 Konkrétní provedení řezné destičky podle technického řešení jsou schematicky znázorněna na připojených výkresech, kde na

obr. 1A je znázorněn půdorys základního kosočtvercového provedení řezné destičky, na

obr. 1B boční pohled na řeznou destičku z obr. 1A, na

obr. 1C průřez řezné destičky podle čáry C v obr. 1A, na

- 30 obr. 1D průřez řezné destičky podle čáry D v obr. 1A, na

obr. 1E průřez řezné destičky podle čáry E v obr. 1A, na

obr. 1F průřez řezné destičky podle čáry F v obr. 1A, a na

obr. 1G zvětšený detail řezného rohu řezné destičky z obr. 1A.

Na obr. 2A je znázorněn půdorys alternativního čtvercového provedení řezné destičky, na

- 35 obr. 2B boční pohled na řeznou destičku z obr. 2A, na

obr. 2C průřez řezné destičky podle čáry C v obr. 2A, na

obr. 2D průřez řezné destičky podle čáry D v obr. 2A, na

obr. 2E průřez řezné destičky podle čáry E v obr. 2A, a na

obr. 2F průřez řezné destičky podle čáry F v obr. 2A.

- 40 Příklady provedení technického řešení

Řezná destička podle technického řešení je tvořena polygonálním tělesem 1, které má v základním provedení kosočtvercový půdorys, jak je znázorněno na obr. 1A, nebo v alternativním provedení čtvercový půdorys, jak je znázorněno na obr. 2A, a které je opatřeno středovým upínacím otvorem 2. Těleso 1 je tvořeno v podstatě souběžně situovanými upínací základnou 11 a čelní plochou 12, které jsou vzájemně propojeny obvodovým hřbetem 13 skloněným po celém obvodu řezné destičky v podstatě pod konstantním úhlem a obsahujícím čtyři zaoblené rohy 131, které jsou vytvořeny symetricky vzhledem k úhlopříčkám 121 čelní plochy 12. Čelní plocha 12 obsa-

huje v podstatě hladkou středovou část 122, která stupňovitě přechází do tvarované obvodové části 123. V oblasti průniku obvodové části 123 čelní plochy 12 s obvodovým hřbetem 13 jsou vytvořeny jednak přímé boční řezné hrany 3 a jednak rohové řezné hrany 4, které jsou vytvořeny symetricky vzhledem k tvaru rohů 131, jak je zejména patrné z obr. 1G.

- 5 Na obvodové části 123 čelní plochy 12 je podél bočních řezných hran 3 vytvořeno množství samostatných a vzájemně oddělených hranových výčnělků 5, s výhodou oválného půdorysu, jak je patrné z obr. 1A nebo 2A. V rohových oblastech obvodové části 123 čelní plochy 12 jsou vytvořeny dvojice šípovitě se rozbíhajících podlouhlých rohových výčnělků 6, uspořádaných symetricky vzhledem k úhlopříčkám 121 čelní plochy 12 tak, že jejich podélné osy svírají s úhlopříčkami 121 úhel  $\alpha$ , jehož velikost se pohybuje v rozmezí hodnot  $\alpha = 40^\circ$  až  $75^\circ$ . Každý z rohových výčnělků 6 je vytvořen jako dvouvrcholový, s vrcholky 61, 62 uspořádanými v řadě, kdy primární vrcholky 61 situované blíže k obvodovému hřbetu 13 jsou prostorově rozsáhlejší než sekundární vrcholky 62 situované blíže úhlopříček 121 čelní plochy 12.

- 15 Prokazování účinků nové úpravy čelní plochy 12 řezné destičky, tj. zmenšení plochy kontaktu vznikající třísky s primárním vrcholem 61 a sekundárním vrcholem 62 rohového výčnělku 6, a tím i zmenšený kontaktní odpor odcházející třísky s obvodovou částí 123 čelní plochy 12 a zmenšená řezná síla i po opotřebení primárního vrcholku 61 rohového výčnělku 6, kdy ochrannou funkci rohové řezné hrany 4 plní nadále sekundární vrcholek 62, který podporuje nadále tvorbu i lámání vhodné třísky a usměrňuje odchod třísek mimo rohové řezné hrany 4 a zvyšuje
- 20 trvanlivost řezné destičky, byla prokázána níže popsány mi testy.

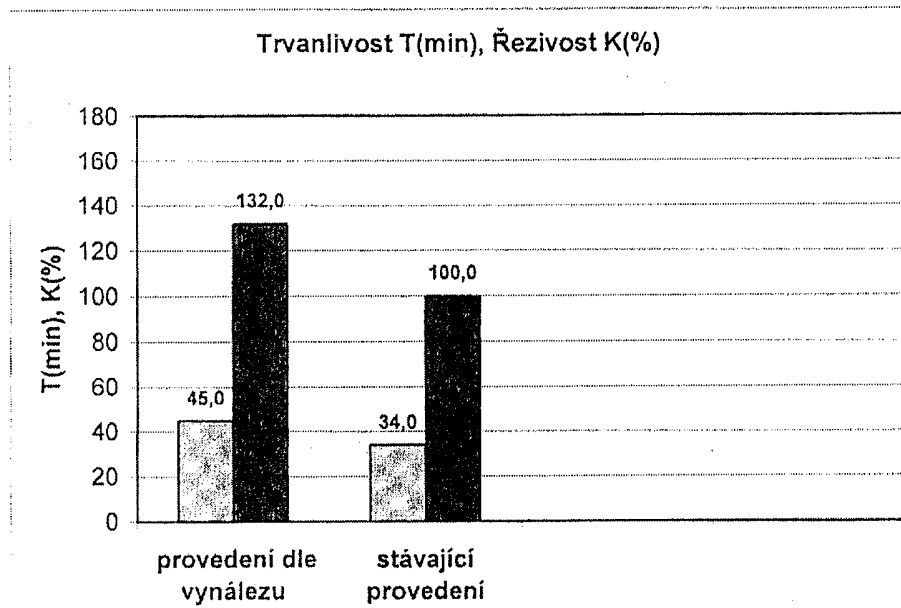
Test č. 1:

Při obrábění ocelí Ck 45 (ČSN 12050.9) tvrdosti 177 až 194 HB řeznou destičkou CNMM 190616 v provedení dle tohoto technického řešení - obr. 1A za následujících řezných podmínek:

- 25 rychlost = 150 m/min,  
posuv = 0,562 mm/ot,  
hloubka řezu = 5,0 mm,

- byla u této řezné destičky dosažena trvanlivost 45 minut, kdežto u stávajícího provedení pouze 34 minut. Z grafu 1 je zřejmé, že trvanlivost řezné destičky dle technického řešení se zvýšila o 32 %, protože rohový výčnělek 6 dle tohoto řešení lépe plní ochrannou funkci rohové řezné hrany 4, delší dobu napomáhá tvorbě vyhovující třísky a třísky odvádí mimo řezné rohové hrany 4 a boční řezné hrany 3.
- 30

Graf 1 - Trvanlivost T (min) a řezivost K (%)



5 Dále byly měřeny řezné síly u srovnávaných řezných destiček při hloubce řezu 5,0 mm a posuvu 0,4; 0,6 a 1,0 mm/ot, které vykazují ve všech složkách, tj. axiální řezná síla, tangenciální řezná síla a radiální řezná síla, u řezných destiček dle technického řešení nižší hodnoty než-li u řezných destiček dle stávajícího provedení, jak plyne z hodnot, které jsou uvedeny v tab. 1.

Tab.1 - Řezné síly u řezných destiček v provedení dle technického řešení a ve stávajícím provedení

|                                     | tangenciální řezná<br>síla $F_t$<br>(N) | axiální řezná<br>síla $F_a$<br>(N) | radiální řezná<br>síla $F_R$<br>(N) | posuv $f$<br>(mm/AT) |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| provedení dle<br>technického řešení | 3496                                    | 1649                               | 633                                 | 0,4                  |
|                                     | 5824                                    | 2287                               | 923                                 | 0,6                  |
|                                     | 8076                                    | 2576                               | 1196                                | 1,0                  |
| stávající provedení                 | 3716                                    | 1864                               | 811                                 | 0,4                  |
|                                     | 6279                                    | 2444                               | 1245                                | 0,6                  |
|                                     | 8778                                    | 2812                               | 1560                                | 1,0                  |

## 10 Test č. 2:

Při obrábění ocelí Ck 45 (ČSN 12050.9) tvrdosti 177 až 194 HB řeznou destičkou SNMM 190616 v provedení dle tohoto technického řešení - obr. 2A za následujících řezných podmínek:

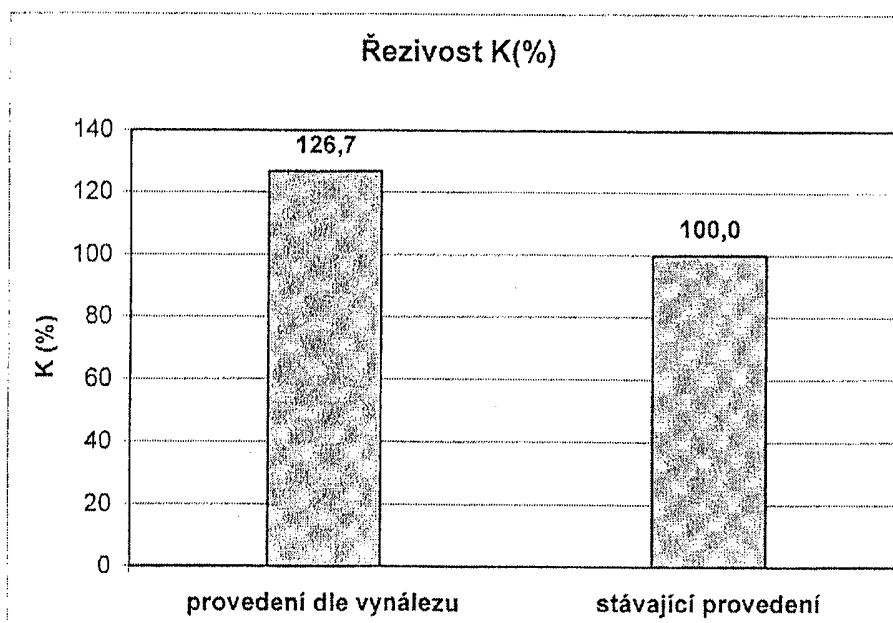
rychlost = 160 m/min,

posuv = 0,562 mm/ot,

15 hloubka řezu = 4,0 mm,

byla u řezné destičky podle tohoto technického řešení dosažena trvanlivost 57 minut. U stávajícího provedení pouze 45 minut. Z grafu 2 je zřejmé, že trvanlivost řezné destičky dle technického řešení se zvýšila o 26 % proti řezné destičce se stávajícím provedením, protože rohový výčnělek 6 dle tohoto řešení lépe plní ochrannou funkci řezného rohu 131, a to ze stejného důvodu  
20 jako byl uváděn v popisu testu 1.

Graf 2 - Řezivost K (%)



- 5 Popsaná provedení řezných destiček nejsou jedinými možnými uplatněními předmětu technického řešení, když řezná destička může mít jiný polygonální základní tvar, jehož půdorys může být trojúhelníkový, obdélníkový, pětiúhelníkový, šestiúhelníkový či osmiúhelníkový. Rohové výčnělky rovněž nemusí být dvouvrcholové, ale pro určité typy řezných destiček mohou obsahovat tři a více vrcholů.

#### Průmyslová využitelnost

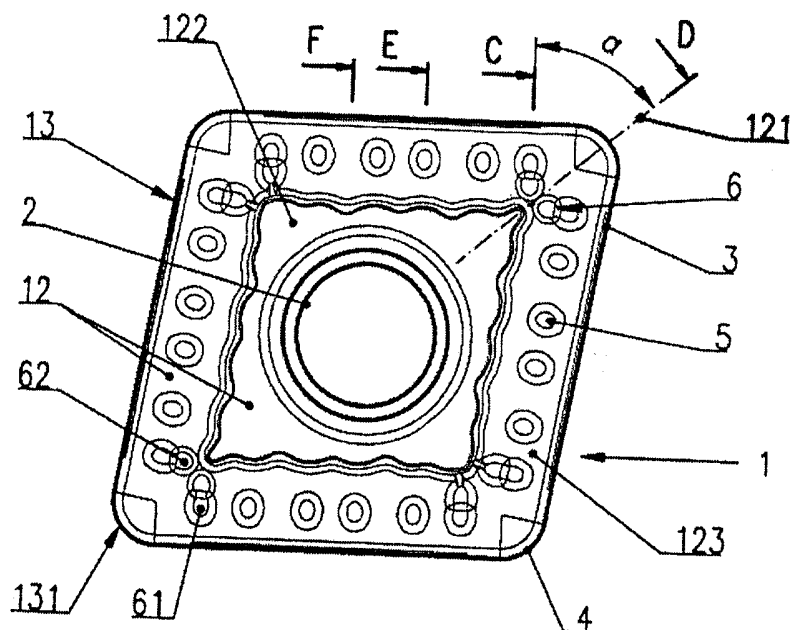
- 10 Řeznou destičku podle technického řešení lze s výhodou použít pro třískové obrábění materiálů, tvořících jak houževnatou plasticky deformovanou, tak krátkou plasticky nedeformovanou třísku, a to v podmínkách od středního soustružení po těžké hrubovací soustružení.

## NÁROKY NA OCHRANU

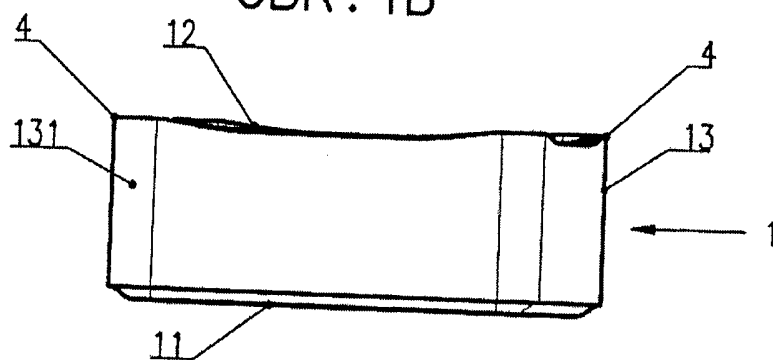
1. Řezná destička pro třískové obrábění tvořená polygonálním tělesem (1) obsahujícím v  
 15 podstatě souběžně situovanou upínací základnu (11) a čelní plochu (12), které jsou vzájemně propojeny obvodovým hřbetem (13) obsahujícím zaoblené rohy (131), vytvořené symetricky vzhledem k úhlopříčkám (121) čelní plochy (12), přičemž čelní plocha (12) obsahuje v podstatě hladkou středovou část (122), která přechází do tvarované obvodové části (123), kde v oblasti průniku obvodové části (123) čelní plochy (12) s obvodovým hřbetem (13) jsou vytvořeny jednak přímé boční řezné hrany (3) a jednak rohové řezné hrany (4) a kde podél bočních řezných  
 20 hran (3) jsou vytvořeny hranové výčnělky (5), **vyznačující se tím**, že v rohových oblastech obvodové části (123) čelní plochy (12) jsou vytvořeny dvojice podlouhlých nejméně dvouvrcholových rohových výčnělků (6), uspořádaných symetricky vzhledem k úhlopříčkám (121) čelní plochy (12) tak, že jejich vrcholky (61, 62) jsou vytvořeny v řadě v podstatě na jejich podélné ose.  
 25

2. Řezná destička podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nejméně primární vrcholky (61) rohových výčnělků (6) situované blíže k obvodovému hřbetu (13) jsou umístěny mimo úhlopříčky (121) čelní plochy (12).
- 5 3. Řezná destička podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že primární vrcholky (61) rohových výčnělků (6) jsou prostorově rozsáhlejší než jejich sekundární vrcholky (62) situované blíže středové části (122) čelní plochy (12).
- 10 4. Řezná destička podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že rohové výčnělky (6) jsou vytvořeny ve tvaru směrem k rohům (131) se rozevírajících šípů tak, že jejich podélné osy svírají s úhlopříčkami (121) čelní plochy (12) úhel ( $\alpha$ ), jehož velikost se pohybuje v rozmezí hodnot  $\alpha = 40^\circ$  až  $75^\circ$ .
5. Řezná destička podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že podél bočních řezných hran (3) uspořádané hranové výčnělky (5) jsou vytvořeny jednak vzájemně odděleně a jednak odděleně od středové části (122) čelní plochy (12).

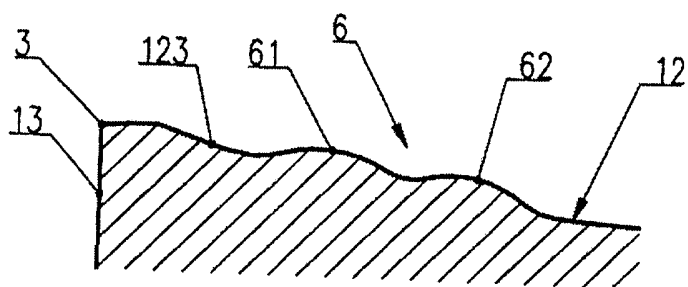
OBR. 1A



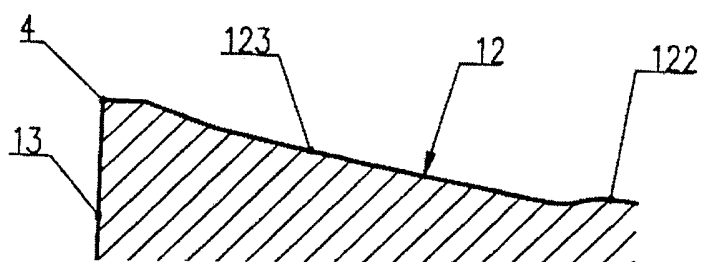
OBR. 1B



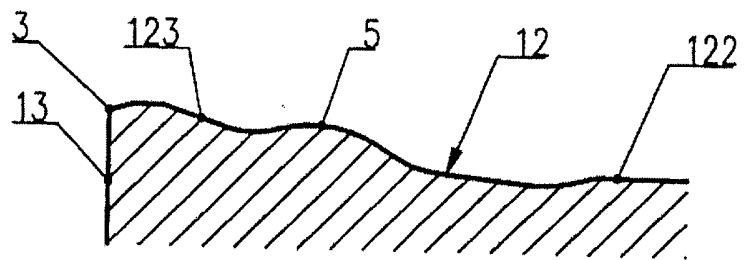
OBR. 1C



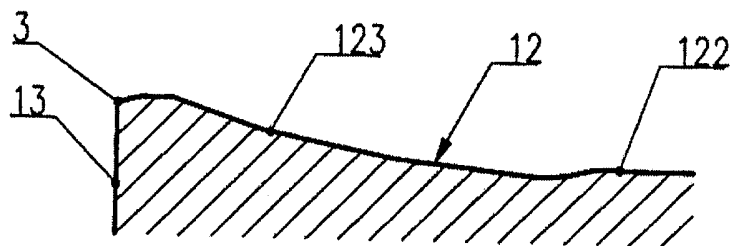
OBR. 1D



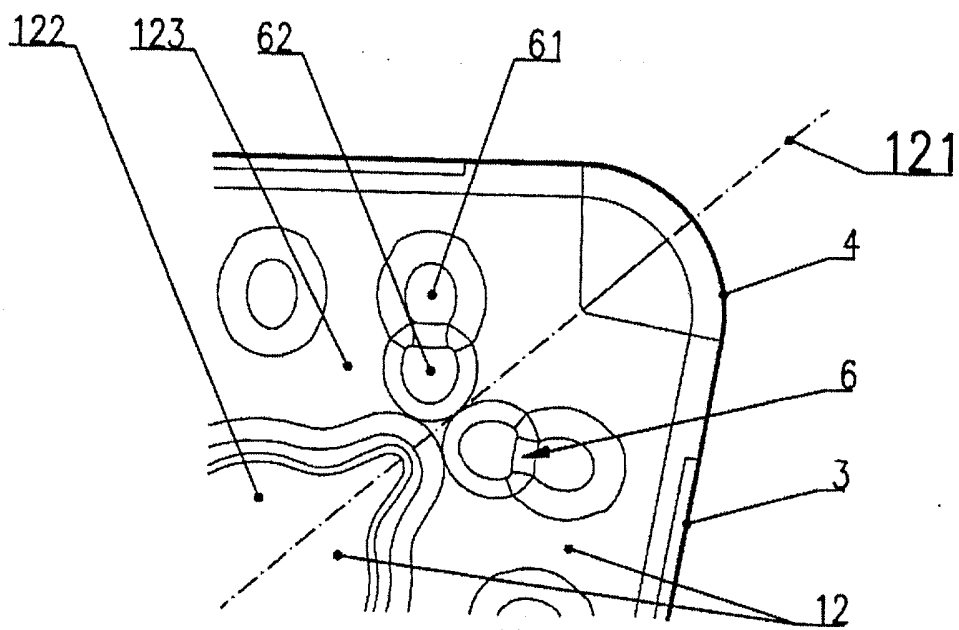
OBR. 1E



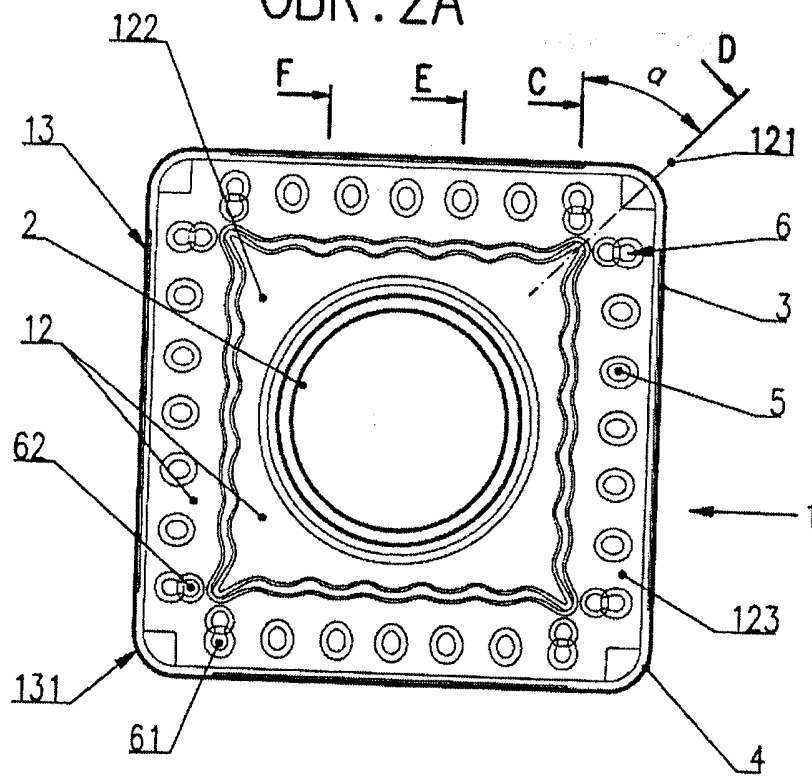
OBR. 1F



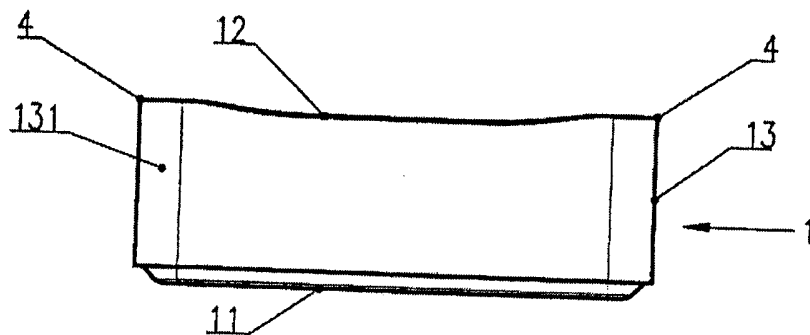
OBR. 1G



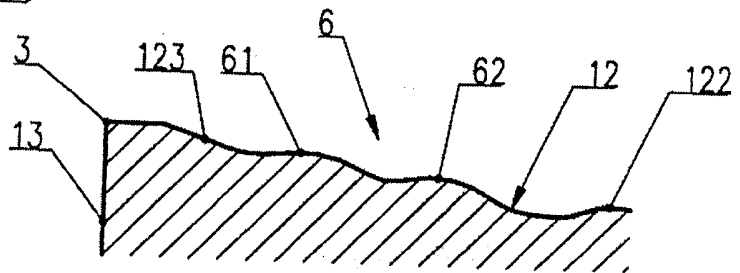
OBR. 2A



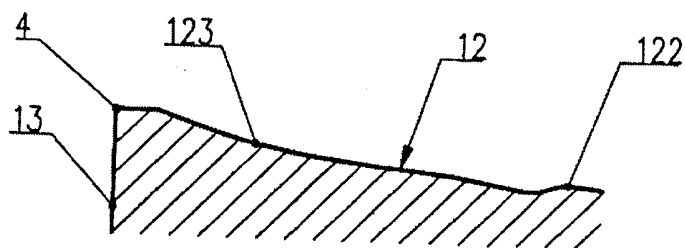
OBR. 2B



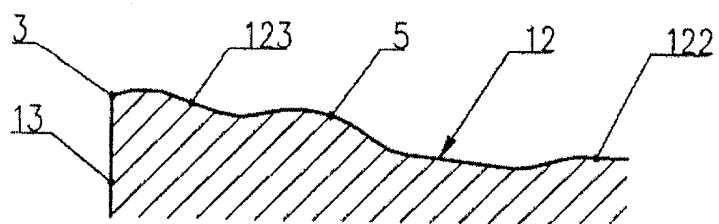
OBR. 2C



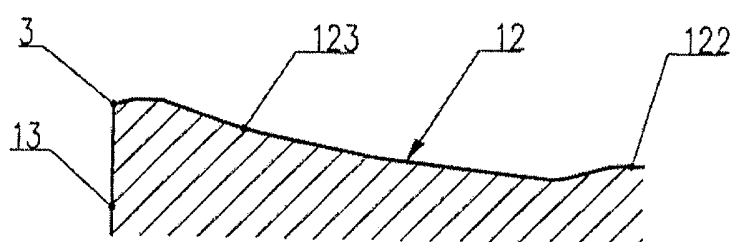
OBR. 2D



OBR. 2E



OBR. 2F



Konec dokumentu