



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

204081

(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 25 F 3/00

(22) Prihlášené 04 04 69

(21) (PV 2430-69)

(40) Zverejnené 31 07 80

(45) Vydané 15 10 83

(75)

Autor vynálezu

AUGUSTÍN JÁN, PODOLIE, TREBICHA VSKÝ CTIBOR ing.,  
NOVÉ MESTO NAD VÁHOM a ZUBÁK JÁN ing., OSTROV

## (54) Spôsob elektrochemického zhotovovania dlhých šikmých plôch

### 1

Vynález sa týka spôsobu elektrochemického zhotovovania dlhých šikmých plôch sklonených oproti smeru relatívneho posuvu pracovného nástroja o uhol  $0^\circ < \alpha < 30^\circ$ .

Pri elektrochemickom spôsobe vytvárania plôch na kovových obrobkoch sa tvar pohybujúceho sa nástroja viac alebo menej dokonale kopíruje do obrobku. Dokonalosť takéhoto kopírovania je tým lepšia, čím je menšia rovnovážna hrúbka medzielektródového priestoru medzi bodom povrchu nástroja a na normále ležiacim protilahlým bodom obrábaného povrchu. Pri ustálenom obrábaní, keď rovnovážna hrúbka vzťahnutá na určitý bod povrchu nástroja nemení s časom svoju veľkosť, sa najpresnejšie zhotovujú plochy sklonené oproti smeru posuvu o uhol  $\alpha = 90^\circ$ , pretože potom hrúbka medzielektródového priestoru je minimálna. Rovnovážne hrúbky na plochách sklonených o uhol  $\alpha < 90^\circ$  sú väčšie a majú veľkosť podielu minimálnej hrúbky a funkcie  $\sin \alpha$ . Pri určitej rýchlosti posuvu nástroja však dosiahnutie ustáleného stavu obrábania na jednotlivých bodoch obrábanej plochy je závislé na dobe elektrochemického pôsobenia a na veľkosti uhlu sklonenia  $\alpha$ . Dociahnuteľná rýchlosť posuvu nástroja pri elektrochemickom obrábaní je však obmedzená prakticky na rýchlosti 0,2 až 2 mm/min. Pre-

### 2

to je treba tvar nástroja upravovať oproti tvaru plochy, ktorú treba zhotoviť elektrochemickým obrábaním. Pri zhotovovaní plôch sklonených o uhol  $\alpha = 0^\circ$  sa odpovedajúci povrch nástroja pokryje tenkou elektroizolačnou vrstvou. Pri plochách sklonených o uhol  $\alpha$ , pre ktorý platí  $20^\circ < \alpha < 55^\circ$ , sa z povrchu nástroja oproti ploche, ktorú je treba zhotoviť, odoberie 1,1- až 2,0-násobok rovnovážnej hrúbky. Táto úprava, nazývaná korekcia nástroja, sa prevádza tak, že sa zhotoví nástroj menší oproti ploche, ktorú je treba zhotoviť v predpokladanú minimálnu rovnovážnu hrúbku medzielektródového priestoru a takýmto nástrojom sa prevedie skúšobné obrábanie. Podľa získaných rozmerov obrábanej plochy sa upraví rozmery činnnej plochy nástroja. Tento cyklus obrábanie—meranie—úprava sa opakuje viac razy, až sa obrábaním získa plocha požadovaného tvaru a rozmerov. Pre obrábané plochy o uhle sklonu  $0^\circ < \alpha < 30^\circ$  treba pri prevádzaní korekcie dodržiavať i opakovateľnosť technologických parametrov (rýchlosť posuvu, merná elektrická vodivosť elektrolytu a podobne), pretože sa pri prakticky dosiahnuteľných rýchlostiach posuvu nedosahuje v uvažovaných miestach rovnovážna hrúbka medzielektródového priestoru. Situácia sa komplikuje pri dlhých šikmých

plochách používaných na niektorých zápusťkových dutinách a formách pre zhotovovanie výrobkov z plastických hmôt, ktoré nemôžu mať zvislé stený a na ktorých je potrebné celý rozsah sklonov  $0^\circ$  až  $90^\circ$  zhotoviť nástrojom bez elektroizolačnej vrstvy.

Uvedené nevýhody zmierňuje spôsob elektrochemického zhotovovania dlhých šikmých plôch sklonených oproti smeru relatívneho posuvu nástroja o uhol  $0^\circ < \alpha < 30^\circ$  podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že sa najskôr na obrobku zhotoví plocha aspoň približne rovnobežná so smerom relatívneho posuvu nástroja pre elektrochemické obrábanie, a že táto plocha sa v poslednej operácii rozširuje elektrochemickým obrábaním pomocou nástroja s uhlom sklonu činnej plochy zhodný s uhlom  $\alpha$ .

Výhodou spôsobu podľa vynálezu je, že dovoľuje zhotovovať dlhé oproti smeru relatívneho posuvu nástroja málo sklonené plochy elektrochemickým obrábaním. Je to umožnené tým, že pracovný nástroj sa nezahľbuje do plného obrobku. Najskôr sa totiž predvrtá otvor, ktorý potom dovoľuje v poslednej operácii posúvať pracovný nástroj pre elektrochemické obrábanie podstatne vyššou rýchlosťou aká sa inak pre podobné operácie dosahuje. Pracovný nástroj pritom je pomerne jednoduchý, pretože nevyžaduje dodatočné korigovanie.

Spôsob elektrochemického zhotovovania dlhých šikmých plôch podľa vynálezu a pracovný nástroj k prevádzaniu tohoto spôsobu sú príkladne znázornené na výkrese, kde na obr. 1 sú schématicky na polkruhovej ploche vymedzené oblasti sklonov dlhých plôch zaujímavé z hľadiska možnosti ich vytvárania doteraz známymi spôsobmi elektrochemického obrábania, na obr. 2 je zobrazený postup zhotovovania plochy, ktorej jednotlivé dielčie plošky majú oproti smeru relatívneho posuvu nástroja sklony v rozmedzí  $0^\circ$  až  $90^\circ$ , ktorej podstatná časť však je tvorená dlhou dielčou plochou o sklone menšom ako  $30^\circ$  a na obr. 3 je schématicky znázornená posledná operácia, ktorou sa elektrochemickým obrábaním pomocou nástroja majúceho šikmú dlhú plochu o sklone  $0^\circ < \alpha < 30^\circ$  vytvára na obrobku šikmá dlhá plocha o sklone  $\alpha$ .

Na obr. 1 naznačený smer „S“ predstavuje

smer vzájemného posuvu nástroja a obrobku. Plochy **22** o sklone  $70^\circ < \alpha \leq 90^\circ$  oproti smeru posuvu „S“ sú v súčasnosti zhotoviteľné bez korekcie tvaru pracovného nástroja. Plochy **21** o sklone  $20^\circ < \alpha < 55^\circ$  oproti smeru posuvu „S“ možno v súčasnosti zhotovovať len s korigovanými nástrojmi. Plochy **20** o sklone  $0^\circ < \alpha < 20^\circ$  oproti smeru „S“ sa v súčasnosti dajú zhotoviť elektrochemickým obrábaním len vo výnimočných prípadoch nie príliš dlhých plôch.

Obrobok **9** na obr. 2 je ustavený tak, že jeho čelná plocha **1** je kolmá na smer relatívneho posuvu nástroja **7**.

Týmto nástrojom **7** (nemusí sa jednať o elektrochemický nástroj, ale je možné použiť napríklad vrták) sa v obrobku **9** vytvorila dutina, ktorej stený **2** sú aspoň približne rovnobežné so smerom elektrochemického nástroja „S“, ktorý sa použije v poslednej operácii. V tejto operácii je treba vytvoriť kužeľovitú dutinu, ktorej plášť **3** predstavuje dlhú šikmú plochu sklonenú oproti smeru „S“ o uhol  $\alpha$ . Kužeľovitá plocha **3** je zakončená guľovou plochou **6**, ktorá na ňu plynule naväzuje a ktorá sa tiež zhotoví v poslednej operácii elektrochemického obrábania. Rozširovanie dutiny **4** elektrochemickým obrábaním je znázornené na obr. 3. Nástroj pre elektrochemické obrábanie **8** má bočnú činnú kužeľovitú plochu **5**, sklonenú oproti smeru posuvu „S“ o uhol  $\alpha$ . Pri započatí obrábania je nástroj **8** zasunutý do predom vytvorenej dutiny **4** tak, ako je to znázornené v ľavej polovici obr. 3. Nástroj **8** sa pri obrábaní posúva do dutiny **4** takou rýchlosťou, aby sa medzi plochou nástroja **5** a obrábanou plochou **3** (znázornené na pravej polovici obr. 3) udržovala vzdialenosť **EF**. Rýchlosť posuvu nástroja **8** je väčšia oproti tej, ktorú by bolo možné dosiahnuť pri elektrochemickom obrábaní do nepredvrtaného obrobku **2**, za tých istých technologických parametrov. V priebehu tohoto neustáleného elektrochemického obrábania sa bod **B** na čele predvrtanej dutiny posunie do polohy „**B**“ a obrábanie sa ukončí pri čelnej medzielektródovej hrúbke **A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>**, kedy čelná činná plocha **4** nástroja **8** vytvorí guľovú plochu **6** v požadovanej hĺbke.

## P R E D M E T V Y N Á L E Z U

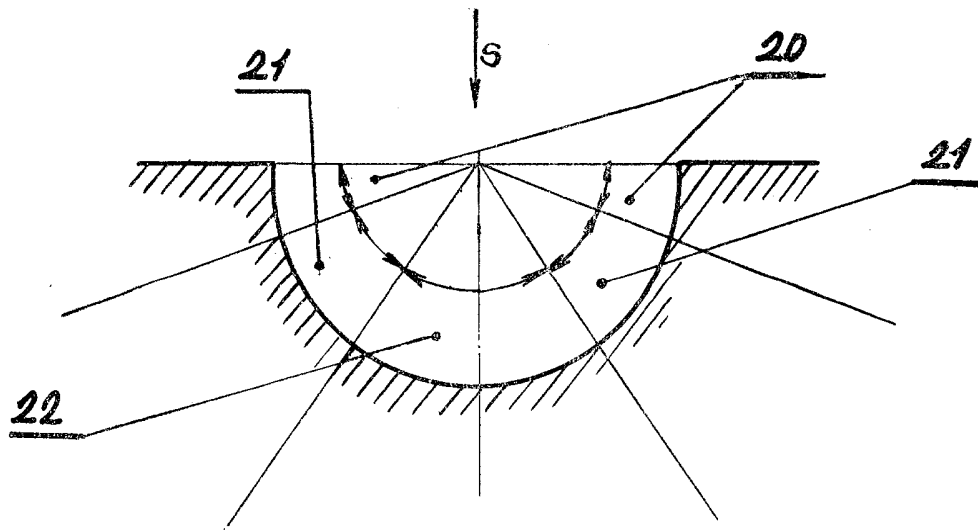
Spôsob elektrochemického zhotovovania dlhých šikmých plôch sklonených oproti smeru relatívneho posuvu nástroja o uhol  $0^\circ < \alpha < 30^\circ$ , vyznačujúci sa tým, že sa najskôr v obrobku (9) zhotoví plocha (2) aspoň približne rovnobežná so smerom relatívne-

ho posuvu nástroja (8) pre elektrochemické obrábanie, a že táto plocha (2) sa v poslednej operácii rozširuje elektrochemickým obrábaním pomocou nástroja (8) s uhlom sklonu činnej plochy (5) zhodný s uhlom  $\alpha$ .

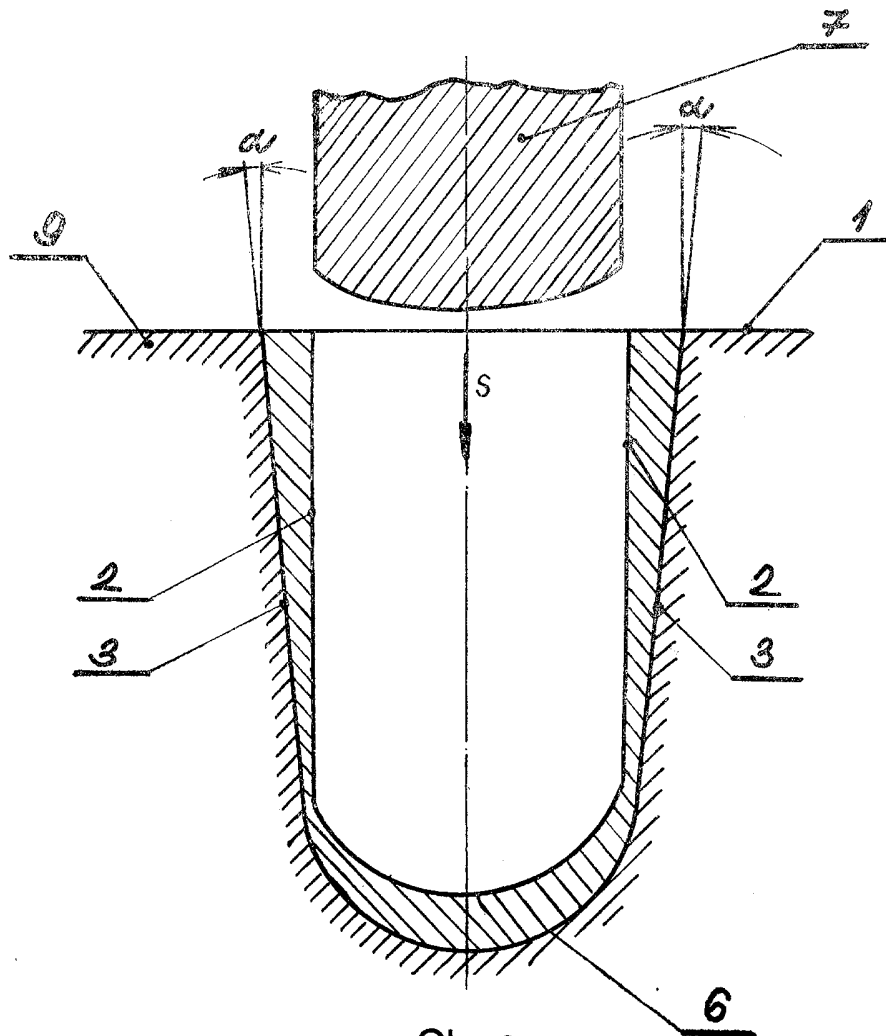
---

2 listy výkresov

---



Obr. 1



Obr. 2

