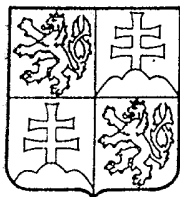


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 1730-89.N
(22) Přihlášeno 21 03 89

(40) Zveřejněno 13 12 89
(45) Vydáno 04 07 91

270 789

(11)

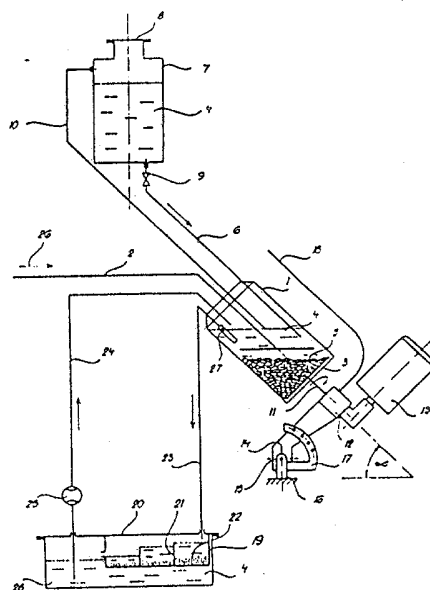
(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 25 F 7/00 II
C 01 B 31/06
B 24 B 57/04

(75) Autor vynálezu TOMEŠKA JOSEF, ZÁKUPY,
SVOBODA JIŘÍ ing.,
KAPLÁNEK JIŘÍ ing., NOVÝ BOR

(54) Zařízení ke znovuzískávání diamantového
zrna

(57) Řeší se problematika znovuzískávání diamantového zrna z opotřebovaných diamantových nástrojů s kovovou slinutou vazbou, použitých např. při mechanickém opracování skla, keramiky a podobných materiálů. Z mechanicky oddělené aktivní brusné vrstvy opotřebovaných nástrojů se zhotoví zlomky (5), které se podrobí působení elektrolytu (4) umístěného v otočném rotačním bubnu (1) s kruhovou deskovou anodou (3) a trubkovou měděnou katodou (2). Počet otáček bubnu (1) je regulovatelný a sklon bubnu se volí tak, aby vrstva zlomků (5) pokrývala 80 až 99 % povrchu anody (3). Konstrukčně je vyřešeno průběžné odčerpávání elektrodových kalů z bubnu (1) a doplňování vyčištěného elektrolytu (4) pomocí uzavřeného okruhu, do něhož patří odkalovací nádoba (19), přívodová trubka (24) vyčištěného elektrolytu (4) vybavená přečerpávací jednotkou (25) a odvodová trubka (23) napojená na zásobní nádobu (28) vyčištěného elektrolytu (4) a opatřená otvorem pro udržování hladiny elektrolytu (4). K urychlení elektrolytického rozkladu přispívá přesypání zlomků (5) a probublávání elektrolytu (4). V odkalovací nádobě (19), opatřené přepážkami (21) se u dna usazují pevné částice (22), které se periodicky odebírají k chemickému a fyzikálnímu zpracování. Výsledným produktem je vyčištěné a zrnitostně vytříděné diamantové zrno.



Vynález se týká zařízení ke znovuzískávání diamantového zrna z opotřebovaných nástrojů s aktivní diamantovou vrstvou s diamantovými zrny, zejména v kovové slinuté vazbě, elektrolytickým rozkladem diamantové vrstvy po předběžné úpravě do zlomků. Zařízení sestává z nádoby na elektrolyt, opatřené katodou a anodou a přívodem probublávacího vzduchu k probublávání elektrolytu.

V souvislosti s rozvojem výroby syntetického diamantu došlo k výraznému rozšíření aplikací diamantových zrn v nástrojích pro mechanické opracování různých materiálů. Jednou z nejdůležitějších částí diamantových nástrojů je jejich vazba diamantových zrn. V praxi se rozlišují vazby kovové slinuté, vazby kovové galvanické, vazby pryskyřičné, vazby keramické a vazby elastické. Při opracování skla a podobných křehkých materiálů se převážně používají kovové vazby, které zakotvují diamantová zrna a zároveň upevňují aktivní brusnou vrstvu k tělesu nástroje.

Během používání diamantových nástrojů dochází k postupnému otupování vyčnívajících částí diamantových zrn, k opotřebování a odbušování vazby i k uvolňování diamantových zrn v aktivní diamantové vrstvě. To vše vede k postupnému snižování pracovní schopnosti diamantových nástrojů. Při značném opotřebování se nástroje vyřazují a nahrazují novými. Přitom opotřebované nástroje obsahují vzhledem k nerovnoměrnému opotřebování aktivní vrstvy nevyužitá diamantová zrna, která se spolu s nosnými tělesy nástrojů bezúčelně skladují, likvidují nebo dávají do sběru kovového odpadu. Tento stav se snaží změnit postupy zaměřené na znovuzískávání diamantového zrna z opotřebovaných nástrojů a na jeho úpravu k opětovnému použití v nových nástrojích.

Rozmanitost vazeb i konstrukčního řešení diamantových nástrojů s sebou přináší i potřebu individuálního přístupu k řešení znovuzískávání diamantového zrna z opotřebovaných, již nefunkčních nástrojů. Pokud se týká znovuzískávání diamantového zrna z opotřebovaných nástrojů s kovovou slinutou vazbou je známa celá řada postupů.

Podle postupu realizovaného v SSSR (Ruban L.A. : Stěklo i keramika, 1976, č. 11, s. 33) se mechanicky sejme na soustruhu diamantonosná aktivní vrstva z tělesa brusného nástroje a po očištění se podrobí chemickému působení směsi kyselin solné a dusičné. Kovová vazba se rozpustí a následující separací se oddělí nerozpustné diamantové zrno, které se potom čistí.

Podle vynálezu NDR č. 151 333 se kovová vazba z diamantových nástrojů elektrolyticky rozpouští za současného mechanického působení kartáčů, které přispívají částečně k uvolnění diamantových zrn z rozkládané vazby i od tělesa nástroje. Při elektrolytickém rozkladu se používá elektrolytická lázeň definovaných složení i parametrů. Při tomto postupu se elektrolyticky působí na celý nástroj, včetně nosného tělesa, čímž se značně snižuje působení a účinnost elektrolytu.

Předmětem vynálezu NDR č. 226 020 je zařízení na elektrolytické zpětné získávání diamantových zrn a vzácných kovů z opotřebovaných nástrojů. Zařízení tvoří uzavřená buňka s plynotěsným víkem a buňka pro chemické rozpouštění, a nebo elektrochemická buňka. Elektrochemická buňka je opatřena vyjímatelným košíkem, perforovanou vložkou a výměnnou elektrodovou síťkou a je napojena přes kohout na přívod elektrolytu ze zásobníku elektrolytu. Provozdušňování elektrolytu se uskutečňuje prostřednictvím zavzdušňovacího čerpadla přes trojcestnou odbočku a vyprazdňování probíhá přes výpustní potrubí. Toto zařízení při ekologické nezávadnosti získává diamantové zrno a vzácné kovy z elektrotechnických a diamantových součástí. Řešení je důkladně propracováno, protože se zabývá univerzálním zařízením i pro současné rozpouštění a oddělování vzácných kovů. S tím souvisí náročnost z hlediska vzduchotěsnosti, složitost elektrodového systému, materiálové a investiční nákladnost. Pro oddělování diamantového zrna od běžných kovů vazby je zařízení neekonomické.

Kritériem postupů a zařízení ke znovuzískávání diamantového zrna z opotřebovaných, již nefunkčních nástrojů je jejich ekonomická efektivnost. Neselektivní chemické postu-

py jsou pracné, zdlouhavé, hygienicky nevhodné a dále náročné z hlediska spotřeby chemikálií, zneškodňování odpadních produktů. Selektivní chemické postupy jsou potom vymezeny složením působících směsí jen pro určitý druh vazby. Pro známé elektrolytické postupy a zařízení je charakteristické, že elektrolytickému rozkladu se podrobují celé diamantové nástroje, což je v případě nástrojů s tvarově jednoduchou aktivní brusnou vrstvou při mnohonásobně vyšší hmotnosti tělesa nástroje neúčelné, protože se rozpouští i nadbytečné množství kovu z tělesa nástroje.

Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí zařízením podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že nádoba na elektrolyt je tvořena nakloněným otočným bubnem s deskovou anodou umístěnou ve dně bubnu a trubkovou nebo tyčovou katodou zasahující z otevřené části bubnu do elektrolytu. Dále je buben vybaven jednak odvodovou trubicí zahuštěného elektrolytu napojenou na odkalovací nádobu s kaskádovitě uspořádanými svislými přepážkami a jednak přívodem vyčištěného elektrolytu ze zásobní nádoby přes přečerpávací jednotku, přičemž v místě hladiny elektrolytu v bubnu je odvodová trubka opatřena otvorem pro udržování hladiny elektrolytu v bubnu.

Je výhodné, když je buben skloněn pod úhlem α vzhledem k horizontální rovině v rozmezí 55° až 65° .

Dále je výhodné, když katoda má konec zasahující do elektrolytu upraven ve tvaru desky nebo spirály.

Kromě toho je výhodné, když katoda vytvořená z trubky má vnitřní dutinu napojenou na přívod tlakového vzduchu k probublávání elektrolytu.

Pro automatické doplňování elektrolytu v bubnu je výhodné, když buben je vybaven regulační trubicí, jejíž jeden konec je v úrovni hladiny elektrolytu v bubnu a druhý konec vyúsťuje nad hladinu elektrolytu v zásobníku a dále je buben vybaven trubicí pro doplňování elektrolytu.

Výhodou řešení je jednoduché konstrukční uspořádání pro elektrolýzu zdrobnělých zlomků aktivní diamantové vrstvy, nenáročná na údržbu. Otáčením nakloněného bubnu se zvyšují účinky elektrochemické, chemické a mechanické, přesypáním zdrobnělých zlomků diamantové vrstvy. Je zajištěno průběžné odčerpávání vznikajících kalů v elektrolytu, a k vracení vyčištěného elektrolytu slouží uzavřený okruh s odkalovací nádobou. Oddělování pevných částic z elektrolytu sedimentací se děje mimo buben v odkalovací nádobě.

Pro životnost deskové anody je přínosem optimální naklonění bubnu, při kterém je anoda co nejvíce zakryta zdrobnělými zlomky diamantové aktivní vrstvy, a tím je i zastíněna před rozkladnými účinky elektrolýzy.

Jestliže je katoda provedena ve tvaru trubky, je její vnitřní otvor využit pro probublávání elektrolytu tlakovým vzduchem.

Pro optimální nastavení sklonu bubnu a zajištění jeho otáčení slouží zařízení vybavené motorem s převodovkou a segmentem aretace polohy bubnu.

Příkladné provedení je popsáno dále a je schematicky znázorněno na připojeném výkresu.

Zařízení, které během provozu nevyžaduje obsluhu, zahrnuje otočný buben 1, do kterého je zavedena trubková měděná katoda 2 a na jehož dně je upevněna kruhová desková anoda 3. V bubnu 1 je potřebné množství elektrolytu 4, do kterého se zakládají zdrobnělé zlomky 5 aktivní brusné vrstvy. Složení elektrolytu 4 se volí v závislosti na druhu a složení zlomků kovové slinuté vazby. Volba optimálních otáček bubnu 1 a úhel α jeho naklonění přispívají k intenzifikaci rozpouštění zlomků 5, právě tak, jako otěr jednotlivých zlomků 5 navzájem při otáčení bubnu 1.

Buben 1 je opatřen trubicí 6 pro doplňování elektrolytu 4 ze vzduchotěsného zásobníku 7, opatřeného víkem 8. Trubka 6 pro doplňování elektrolytu 4 je vybavena uzavíracím

ventilem 9. Nad hladinu elektrolytu 4 zásobníku 7 zasahuje jedním koncem regulační trubka 10, jejíž druhý konec je situován v úrovni hladiny elektrolytu 4 v bubnu 1.

Buben 1 je přes hřídel 11 připevněn k tělesu 12 nesoucímu elektromotor 13 s převodovkou a držák 14. Držák 14 je otočně uložen na čepu 15 ve vidlici 16, na kterou je napojen segment 17, sloužící k aretaci polohy bubnu 1. Naklonění bubnu 1 podle potřeby se provádí pákou 18, upevněnou na tělese 12.

Uzavřený technologický okruh zařízení dále tvoří odkalovací nádoba 19, popřípadě uzavřená víkem 20. V odkalovací nádobě 19 jsou umístěny kaskádovitě svislé dělicí přepážky 21 pro čištění zahuštěného elektrolytu 4. Odkalovací nádoba 19 je s bubnem propojena odvodovou trubicí 23 zahuštěného elektrolytu 4 z bubnu 1 a přívodovou trubicí 24 vyčištěného elektrolytu 4 do bubnu 1. Přívodová trubka 24 vyčištěného elektrolytu 4 je vybavena přečerpávací jednotkou 25 vyčištěného elektrolytu 4, například čerpadlem nebo vývěvou. K probublávání elektrolytu 4 v bubnu 1 slouží přívod 26 tlakového vzduchu, vedený trubicí katodou 2 zakončenou spirálovitě. Odvodová trubka 23 je umístěna v místě hladiny elektrolytu 4 v bubnu 1, opatřené otvorem 27 pro vyrovnávání množství přiváděného a odváděného elektrolytu 4 v bubnu 1 a zasahuje do elektrolytu 4 v zásobní nádobě 28.

Zařízení pracuje následovně:

Zlomky 5 aktivní brusné vrstvy diamantových nástrojů se slinutou kovovou vazbou se získají odsoustružením od nosného tělesa opotřebovaného nástroje. Odsoustružené brusné vrstvy mají zpravidla tvar prstence a dále se zdobňují na zlomky do maximální délky 20 mm.

Rozpouštění kovových vazeb zdobněných zlomků 5 aktivních vrstev opotřebovaných nástrojů se provádí v elektrolytické lázni. Konkrétní složení elektrolytu 4 je závislé na složení kovové slinuté vazby, která představuje vždy několikasložkovou směs práškových kovů, zpracovanou práškovou metalurgií. Ve slinutých vazbách, například pro opracování skla a dalších pevných nekovových materiálů, například keramiky, kamene a podobně se často vyskytují kovy jako měď, zinek, nikl, železo, cín, kobalt.

Pro průměr bubnu 1, odpovídající 200 mm, je zvolená frekvence otáčení $35.s^{-1}$ při úhlu naklonění α odpovídajícímu 60° . Buben 1 je naplněn cca 2 kg zlomků 5 diamantové brusné vrstvy, intenzita elektrického proudu je v rozmezí 35 až 40 A.

Maximální životnost kruhové deskové anody 3 je dosažena při takovém naklonění bubnu 1, kdy vrstva zlomků 5 trvale zakrývá 80 až 99 % povrchu anody 3. Při velikosti náplně podle uvedeného příkladu je požadovaný stupeň zakrytí splněn, anoda 3 je vsázkou zlomků 5 odstíněna a zároveň je umožněno přesypání zlomků 5.

Během rozpouštění kovových složek zlomků 5 aktivní diamantové vrstvy dochází k tvorbě elektrodového kalu, který obsahuje produkty elektrolýzy a hydrolýzy a diamantová zrna. Ponechání tohoto kalu v rozkladném bubnu 1 by vedlo k výraznému zpomalení elektrolytických reakcí. Proto se kaly odčerpávají do odkalovací nádoby 19 a vyčištěný elektrolyt 4 se vrací zpět do bubnu 1. Tato operace je řešena uzavřeným okruhem, jehož součástí je vedle odkalovací nádoby 19 odvodová trubka 23, zahuštěného elektrolytu 4, obsahujícího kaly a přívodová trubka 24 vyčištěného elektrolytu 4 zpět do bubnu 1 a přečerpávací jednotka 25, umístěná na přívodové trubce 24.

Plynulá cirkulace elektrolytu 4 do bubnu 1 spočívá v tom, že potřebné množství vyčištěného elektrolytu 4 ze zásobní nádoby 28 je zajištěno přečerpávací jednotkou 25 v takovém množství, že je v rovnováze s množstvím elektrolytu 4 odsávaného podtlakem z bubnu 1 odvodovou trubicí 23. Při poklesu hladiny v bubnu 1 se odkryje část otvoru 27 v odvodové trubce 23 a dochází k částečnému zavzdušňování odvodové trubky 23, a tím k menšímu množství odsávaného elektrolytu 4. Při větším vzestupu hladiny naopak dojde k plnému zakrytí otvoru 27, takže odvodová trubka 23 není zavzdušňována a odsávání elektrolytu 4 je ve větším množství, než je přívod elektrolytu 4, přívodovou trubicí 24.

Během provozu dochází k samovolnému ohřívání elektrolytu 4 a tím k částečnému odpařování elektrolytu 4 v bubnu 1. Automatické alternativní doplňování elektrolytu 4 je zajištěno ze vzduchotěsného zásobníku 7, opatřeného víkem 8, pomocí trubky 6 pro doplňování elektrolytu 4. Při poklesu hladiny elektrolytu 4 v bubnu 1 vznikne atmosférický vzduch ústím regulační trubky 10 nad hladinu zásobníku 7 a elektrolyt 4 přitéká trubkou 6 pro doplňování elektrolytu 4 do bubnu 1. Napouštění se samočinně zastaví až při opětovném ponoření ústí regulační trubky 10 do elektrolytu 4. Uzavření přívádění elektrolytu 4 ze zásobníku 7 do bubnu 1 se provádí uzavíracím ventilem 9, například při odstávce zařízení. Elektrolytické rozpouštění kovových složek zlomků 5 se urychluje zaváděním probublávacího vzduchu 26 vnitřkem trubkové katody 2.

Na elektrolytický rozklad zdrobnělých zlomků 5 aktivní diamantové vrstvy opotřebovaných nástrojů navazuje čištění pevných částic 22 usazených ve formě kalu v odkalovací nádobě 19. Tento kal obsahuje oxidy, hydroxidy, a soli kovů, obsažených ve vazbě aktivní vrstvy nástrojů, diamantové zrno a v malé míře částice odbroušeného materiálu.

Kal se z odkalovací nádoby odstraňuje periodicky a jeho zpracování zahrnuje další operace, a to oddělení pevných částic sedimentací a promytím vodou, postupné povážení pevných částic v kyselinových lázních s meziplachy vodou a povážení a dekantační promývání diamantového zrna destilovanou vodou a případnou neutralizací směsí hydroxidem amonným.

Získané diamantové zrno se třídí běžnými postupy na zrnitosti předepsané normou. Výhodné je předběžné třídění opotřebovaných diamantových nástrojů podle zrnitosti použitého diamantového zrna a následné provádění mechanického snímání aktivní vrstvy, zdrobnění aktivní vrstvy, elektrolytického rozkladu i chemického čištění v šaržích o jednotné zrnitosti diamantového zrna.

Vyčištěné a vytříděné diamantové zrno je možné opětovně použít při výrobě diamantových nástrojů se slinutou kovovou vazbou.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení ke znovuzískávání diamantového zrna z opotřebovaných nástrojů s aktivní diamantovou vrstvou, s diamantovými zrny, zejména v kovové slinuté vazbě, elektrolytickým rozkladem diamantové vrstvy po předběžné úpravě do zlomků sestává z nádoby na elektrolyt, opatřené anodou a katodou, přívodem a odvodem elektrolytu a přívodem probublávacího vzduchu probublávání elektrolytu, vyznačující se tím, že nádoba na elektrolyt je tvořena nakloněným otočným bubnem (1), opatřeným kruhovou deskovou anodou (3) umístěnou ve dně bubnu (1) a trubkovou nebo tyčovou katodou (2) zasahující z otevřené části bubnu (1) do elektrolytu (4) a dále je buben (1) na elektrolyt (4) vybaven jednak odvodovou trubicí (23) zahuštěného elektrolytu (4) napojenou v horní části odkalovací nádoby (19) na nejméně jednu svislou přepážku (21) a jednak přívodovou trubicí (24) vyčištěného elektrolytu (4) z odkalovací nádoby (19) přes přečerpávací jednotku (25), přičemž odvodová trubka (24) je v místě hladiny elektrolytu (4) v bubnu (1) opatřena otvorem (27) pro udržování elektrolytu (4) v bubnu (1).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že buben (1) je skloněn pod úhlem (α) vzhledem k horizontální ose v rozmezí 55 až 65°.
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že katoda (2) má konec zasahující do elektrolytu (4) upraven do tvaru spirály nebo desky, která je v případě trubkové katody (2) opatřena otvorem pro vyústění probublávacího vzduchu (26) do elektrolytu (4) v bubnu (1).

4. Zařízení podle bodů 1 a 3, vyznačující se tím, že trubková katoda (2) má vnitřní dutinu napojenou na přívod (26) tlakového vzduchu k probublávání elektrolytu (4).
5. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že buben (1) je vybaven jednak regulační trubicí (10), jejíž jeden konec je v úrovni hladiny elektrolytu (4) v bubnu (1) a druhý konec vyúsťuje nad hladinu elektrolytu (4) v zásobníku (7) a jednak trubicí (6) pro doplňování elektrolytu (4).
6. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že buben (1) je upevněn na hřídeli (11) tělesa (12), ke kterému je připojen motor (13) s převodovkou a držák (14), který je otočně uložen v čepu (15) otočně uloženém na vidlici (16), nesoucí segment (17) aretace polohy bubnu (1).

1 výkres

