

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253204 ✓

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

E 21 B 25/00

(22) P i hlášeno 26 07 82

(21) 5635-82

(40) Zveřejněno 12 03 87

(45) Vydáno 15 06 88

(75)

Autor vynálezu

MUŽIK VÍTĚZSLAV ing., VACULÍK ZDENĚK, HETMÁNEK ROSTISLAV ing.,
NOSEK JIŘÍ ing., ŠUMPERK

(54) Způsob výroby těsnicích součástí vysokotlakého nástroje

Způsob výroby těsnicích součástí vysokotlakého nástroje pro syntézu diamantů, kubického nitridu boru a polykryсталů supertvrdých materiálů, při kterém se kvádr minerálu dělí na desky, které se jádrují na polotovary s alespoň jedním tvarovým čelem na jmenovitý rozměr, polotovar je dále povrchově opracován na konečný rozměr součásti, přičemž jádrování polotovarů je prováděno jako trubkový polotovar o vnějším nebo vnitřním průměru na jmenovitý rozměr.

Vynález se týká způsobu výroby těsnicích součástí vysokotlakého nástroje pro syntézu diamantů, kubického nitridu boru a polykrystalů supertvrdých materiálů.

Vysokotlaký nástroj sestává v podstatě mimo kovových dílů i z těsnicích částí - vysokotlakové komůrky (viz obr. 1), kalichů (viz obr. 2, 4) a izolačních vložek (viz obr. 3), uzavírajících čelně z obou stran vnitřní náplň vysokotlaké komůrky.

Tyto těsnicí elementy jsou vyráběny, s ohledem na kladné vysoké kvalitativní nároky, ze speciálních dovozních surovin - slídnatých minerálů typu pyrofylitu.

Základní těsnicí součásti vysokotlakého nástroje z pyrofylitu jsou vyráběny technologií lisování jednotlivých tvarů cestou práškové metalurgie, a to z pyrofylitové drtě. Nejnověji je však v zahraničí a částečně již i u nás uplatňována nová technologie výroby, tzv. monolitních součástí vysokotlakého nástroje, tj. přímo z horniny pyrofylitu v jeho původním - přírodním - ztuhnutí.

Tyto monolitní součásti vysokotlakého nástroje jsou vyráběny tak, že z vytěžených kvádrů proměnlivého rozměru, například 350x450x600 mm, 250x350x500 mm apod. o hmotnosti cca 100-200 kg se vyvrtávají nebo vyjádrují nejprve jednotlivé roubíky či kruhové tyče o průměru odpovídajícím hrubému rozměru polotovaru finálních součástí. Ty se pak třískově opracovávají za rotace obrobku tvrdokovovými nástroji soustružením na konečný rozměr součástí.

Některí výrobci diamantů vyrábějí tyto jednotlivé těsnicí součásti vysokotlakého nástroje již přímo z roubíků nebo kruhového tyčového polotovaru pyrofylitu, dodávaných od dodavatele pyrofylitových kvádrů.

Tím údajně vylučují riziko vysoké zmetkovitosti výroby těchto výchozích polotovarů, jež přímo u výrobce činí až 60 %. Tyčový polotovar je pak třískově zpracován, jak je výše uvedeno.

Hlavní nevýhodou stávajícího způsobu výroby monolitních součástí pyrofylitu vysokotlakého nástroje je jeho vysoká pracnost a velmi nízká materiálová výtěžnost z původního stavu dodaného kvádrů. Pro jádrování roubíků je zapotřebí speciálních nástrojů - vrtacích korunek, jejichž provedení rozhoduje o výtěžnosti a množství odpadu při této operaci.

Stávající způsob také neumožňuje současně vrtat více roubíků najednou při požadované proměnné rozteči jádrování a velikosti průměrů polotovarů. Další nevýhodou je i skutečnost, že délka vrtaných - jádrovaných - roubíků (cca 250-350 mm) je omezena délkou vrtacího nástroje.

S ohledem na dodávky proměnlivého rozměru kvádrů pyrofylitu zůstává tak často nekontrolovatelný zbytek nedovrteného materiálu kvádrů, jakož i část případně i zalomeného roubíku pyrofylitu při vyjíždění nástroje z vrtu, a to zejména při "nedovrtech".

Rovněž četnost přelomených nebo zalomených roubíků při vrtání je tím větší, čím větší je rozdíl průběhu materiálového vrstvení minerálu v kvádrů od směru vedení vrtání. Tento negativní jev se velmi záporně projevuje i při vlastním třískovém opracování.

Vlastní soustružení jednotlivých součástí vysokotlakého nástroje je nejen velmi pomalé - málo produktivní, ale při této operaci vzniká v důsledku působení řezných sil na velmi nehomogenní roubík pyrofylitu velká zmetkovitost - zlomením, rozdrobením při upnutí v hrotech, nebo v důsledku přímého působení řezných sil staticky ustaveným soustružnickým nástrojem na poměrně dlouhý homogenní rotující polotovar v kolmém směru.

Přímá dodávka polotovarů, například pyrofylitových tyčí, podstatně přispívá k vyšší

produktivitě výroby a nižší zmetkovitosti při efektivnějším materiálovém využití dovážených surovin, ale tato je naproti tomu vícenásobně na jednotku hmoty (2 až 4x dle průměru a délky) dražší a tudíž pro spotřebitele ekonomiky, zejména finančně velmi nepříznivá. Přitom nevýhody vlastního třískového opracování - jak je uvedeno výše - zůstávají.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby těsnicích součástí vysokotlakého nástroje pro syntézu diamantů, kubického nitridu boru a polykrystalů supertvrdých materiálů podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že kvádr minerálu se dělí na desky, které se jádrují na polotovary s alespoň jedním tvarovým čelem na jmenovitý rozměr, který je dále povrchově opracován na konečný rozměr součásti, přičemž jádrování polotovarů je prováděno jako trubkový polotovar o vnějším nebo vnitřním průměru na jmenovitý rozměr.

Výhodou uvedeného způsobu výroby základních těsnicích součástí vysokotlakého nástroje je jeho podstatné zvýšení výtěžnosti materiálu, zejména při dělení kvádrů pyrofylytu, a to téměř na dvojnásobek. Pro rozřez kvádrů je možno použít dostupných moderních a vysoce výkonných dělicích zařízení (např. pásových rychlořezaček) s minimálním prořezem - prakticky pod 1 mm, a tedy s maximálním využitím vstupního materiálu.

Produktivita navrženého způsobu dělení polotovarů je mnohonásobně vyšší a s minimální zmetkovitostí. Rovněž fyzicky je tato operace méně namáhavá bez obtížné ruční manipulace s poměrně hmotným a rozměrově robustním roubíkovacím nástrojem.

Přímým jádrováním polotovaru tvaru trubky již s jmenovitými průměry a čelním (jednostranným) zarovnáváním při jednom pracovním úkonu podstatně zjednodušuje výrobní cyklus výroby těchto těsnicích součástí vysokotlakého nástroje.

Dokončení opracování tvarového povrchu součástí je již nenáročné a proveditelné při vnitřním upnutí na trnu na jeden pracovní úkon za rotace obrobku - např. na jednoduchém soustruhu. Lze s výhodou uplatnit i dokončení výrobní operace na jednoduchých vrtacích soupravách rotačním vícebřitým, případně složeným nástrojem i za klidu obrobku. Způsob výroby je investičně i plošně nenáročný a tedy ekonomicky a provozně velmi efektivní.

Na přiložených výkresech je v obr. 1 znázorněn tvar vysokotlaké komory z pyrofylytu, na obr. 2 jednoduchý kalich, na obr. 3 vložka a na obr. 4 složený kalich - všechno jako nezbytné součásti vysokotlakého nástroje.

Na obr. 5 až 7 jsou ukázky dělicích zařízení, použitých k přípravě pyrofylytových dílů.

V uvedených výkresech je zobrazen pracovní stůl 1, rotační upínací hlava 2, obráběcí jednotka 3 a pyrofylytová součást 4.

Uvedeným způsobem výroby těsnicích součástí vysokotlakého nástroje - 1 kusu kompletu - je celková materiálová výtěžnost hmotnostně oproti současnému stavu výroby zvýšena prakticky na trojnásobek. Z hlediska kapacit pak výrazně klesá potřebný počet drahých výrobních zařízení, počet pracovních sil, potřeba energie a výrobních ploch.

Způsob výroby těsnicích součástí vysokotlakého nástroje podle tohoto vynálezu spočívá v tom, že kvádr pyrofylytu je postupně nebo najednou dělicím nástrojem dělen v pevně dané rozteči na desky, které se dále jednotlivě nebo o větším počtu jádrují na hrubý trubkový polotovar nebo již s vnějším nebo vnitřním průměrem a alespoň jednou čelní stranou na jmenovitý rozměr, načež je dále následně při vnitřním upnutí na trnu za klidu nebo jeho rotace povrchově třískově dotvarován na konečný rozměr součásti.

P ř í k l a d 1

Pyrofylitový kvádr se ustaví na pojezdový systém - saně - dělicího zařízení a je postupně rozřezán pásovou rychlořeznou pilou ze slinutého karbidu na desky v rozteči $t = v$ (výšce polotovaru vyráběné součásti vysokotlakého nástroje).

Poté jsou pyrofylitové desky ustaveny na pracovní stůl s podélným, případně i příčným pohybem vertikální vrtací soupravy (stolní nebo stojanové vrtačky).

Po ustavení složeného vícebřitového rotačního jádrovacího nástroje do vertikální vrtací hlavy je v rozteči finálních výrobků jádrován na polohový doraz trubkový polotovar - obrobek pyrofylitové součásti vysokotlakého nástroje - s vnějším a vnitřním průměrem na finální rozměr a s přední (kolmou) čelní plochou na hotovo. Po vyjádření polotovarů v jedné ose - v jednom směru pohybu stolu - se pyrofylitová deska přestaví v kolmém směru tak, aby následná řada byla jádrována v přestavěné pravidelné rozteči - a to s co nejmenším prořezem (vnější obvodové stopy nástroje se prakticky dotýkají nebo v rozsahu tloušťky nástroje co nejvýše překrývají).

Takto dělený polotovar - trubkový obrobek - je obvodově tvarově dokončen - opracován (včetně druhé čelní plochy) za rotace při vnitřním upnutí na trnu tvarovým nožem v příčném suportu soustruhu na hotovo.

P ř í k l a d 2

Pyrofylitový kvádr se dělí na desky podobně jako podle příkladu 1 na dělicím zařízení - například ponorem na rozbrušovací jedno- či vícekotoučové pojízdné brusné jednotce. Desky jsou pak jádrovány skupinově ustavenými vertikálně posuvnými hydraulickými jednotkami - vyvrtávacími, a to v jednom pracovním úkonu složeným rotačním nástrojem najednou, nebo zdvojenými jádrovacími jednotkami s postupným prováděním vyvrtávacích úkonů v jednotném taktu zařízení, přičemž se nejdříve jádruje vnitřní průměr trubkového polotovaru s tím, že vyvrtané středové jádro polotovaru pyrofylitu (trubky) je opět jádrováno na jmenovitý vnější průměr jiné vyráběné součásti vysokotlakého nástroje - např. izolačních vložek.

Konečné obvodové tvarové opracování je provedeno bezprostředně na následující skupině vyvrtávacích jednotek, obr. 5, 6, při vertikálním upnutí jednotlivých polotovarů v mechanice obr. 7 (pneumaticky) upínací hlavě na vnitřní upínací trn tvarovým rotačním nástrojem s jednostranným opracováním.

Po uvolnění a otočení obrobku o 180° je na hotovo opracována i druhá strana, přičemž obrobek je upnutý staticky - v klidu, nebo koná pozvolný rotační pohyb.

Uvedené způsob výroby - jádrování kvádrů pyrofylitu na polotovar rozměrově blízký finálnímu stavu součásti vysokotlakého nástroje, umožňuje jeho snadnější, rychlejší a bezpečnější manipulaci, jakož i volbu optimální a produktivnější výrobní operace opracování.

Rovněž umožňuje lépe se přizpůsobit danému provoznímu strojnímu zařízení, případně potřebám mechanizace (automatizace) dílčích operací a výrobním kapacitám výroby umělých diamantů a polykrystalů.

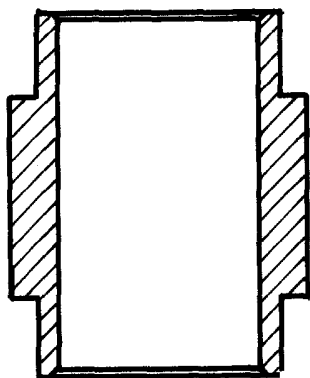
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby těsnicích součástí vysokotlakého nástroje pro syntézu diamantů, kubického nitridu boru a polykrystalů supertvrdých materiálů vyznačený tím, že kvádr minerálu se dělí na desky, které se jádrují na polotovar s alespoň jedním tvarovým čelem na jmenovitý rozměr, který je dále povrchově opracován na konečný rozměr součástí.
2. Způsob výroby těsnicích součástí podle bodu 1 vyznačený tím, že jádrování polotovarů je prováděno jako trubkový polotovar o vnějším nebo vnitřním průměru na jmenovitý rozměr.

3 výkresy

253204

Obr. 1



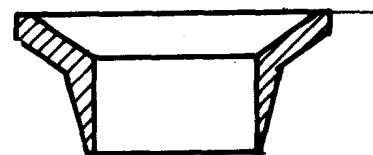
Obr. 2



Obr. 3

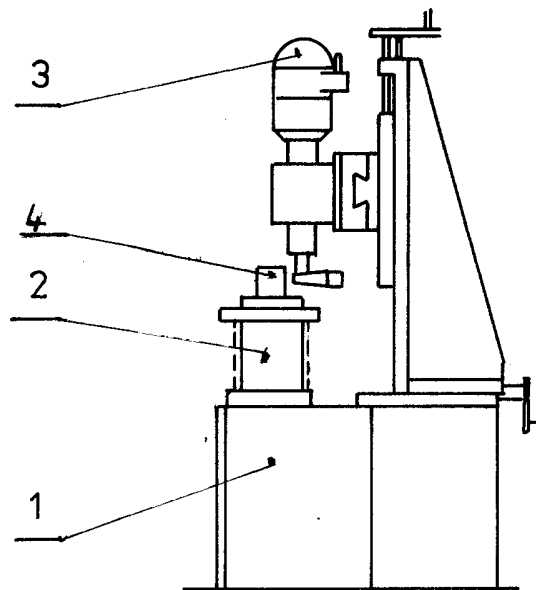


Obr. 4

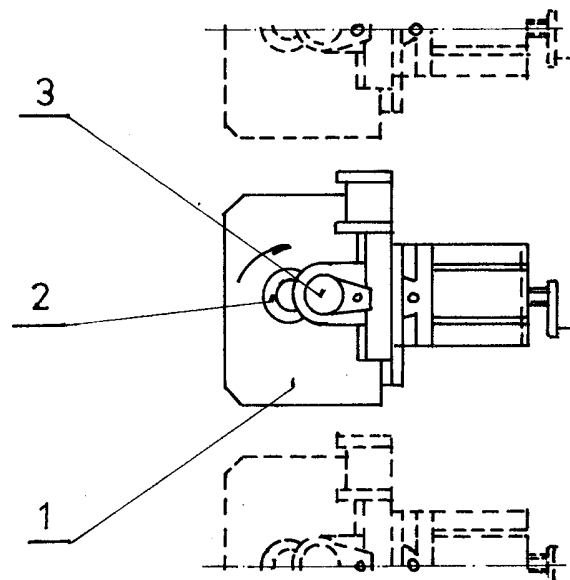


253204

Obr. 5



Obr. 6



253204

Obr. 7

