



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255440

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 22 C 7/00,
B 23 B 5/38

(22) Přihlášeno 25 11 85

(21) PV 8475-85

(40) Zveřejněno 16 07 87

(45) Vydáno 15 11 88

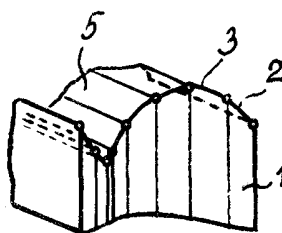
(75)

Autor vynálezu

ŠOBR PETR, DVOŘÁK JIŘÍ ing., OLMOUC, FISCHER ZDENĚK ing., LUTÍN

(54) Řezná hrana soustružnického nože, zejména pro výrobu modelu kuželového rotoru

Řešení se týká výroby modelu kuželového rotoru jednovřetenového čerpadla a spočívá v tom, že snadno obrobitelný, ale kompaktní materiál se obrábí na běžném soustruhu speciálním tvarovým nožem postupným odebráním malých třísek. Podstatou řešení je řezná hrana řezného nástroje ve tvaru prostorové křivky, která je tvořena pronikem horizontální tvarové válcové plochy, mající v čelním pohledu tvar sinusoidy a vertikální tvarové válcové plochy, přičleňující v půdorysném pohledu sinusoidě horizontální válcové ploše kuželovitost výsledného kuželového vřetená.



Obr. 4

Vynález se týká řezné hrany soustružnického nože, zejména pro výrobu modelu kuželového rotoru jednovřetenového čerpadla.

U jednovřetenových čerpadel, zejména válcového provedení, dochází při dlouhodobém provozu k opotřebení funkčních ploch vřetena i statorové dutiny, což má za následek snížení účinnosti a životnosti čerpadla. Tuto závadu je nutno odstranit, což se provádí výměnou statoru, případně i rotoru. Vřetena válcového provedení se vyrábí lisováním z trubičkového polotovaru, jak je tomu například u řešení podle čs. AO 136 995. Konce takto zhotoveného rotoru je nutno upravit pro navažení hlavy kloubové spojky, což je nejen velmi pracné, ale i nákladné. Při náročném provozu dochází po určité době ke značnému opotřebení činné plochy pryžové vložky statoru, a i k případnému prodření rotoru v místě připojení hlavy kloubové spojky. Dotěsnění sevřením statorového pouzdra není nikdy dokonalé a nezvýší proto těsnost záběru rotoru s vložkou statoru na požadovanou účinnost. Pro dosažení vysokých tlaků je zapotřebí značná délka rotoru i statoru čerpadla, což má za následek vznik nežádoucích pulsací v čerpadle.

Válcové provedení jednovřetenového čerpadla neumožňuje, vzhledem k provozním potížím a vysokým nákladům, celokovové nebo celoplastové provedení čerpadla, a proto se u jednovřetenových čerpadel válcového provedení používá kovového rotoru a statoru s pryžovou vložkou, což ale neumožňuje čerpání látek, které svým charakterem a složením narušují pryžovou vložku statoru. Výroba vřeten z plastů je nejen velmi složitá, ale výlisek navíc nemá dostatečně kvalitní povrch, protože se na něm vytvoří otřep v dělicí rovině lisovací formy.

Proto se k zvýšení účinnosti i životnosti jednovřetenových čerpadel začalo používat kuželového provedení jak rotoru tak i statoru, kde nežádoucí vůle mezi rotorem a statorovou vložkou, vzniklá opotřebením jedné nebo obou funkčních součástí, se řeší axiálním posuvem vřetena ve vložce statoru ve směru k menšímu průměru statorové vložky. Tato vřetena mají konstantní stoupání i excentricitu, stejně jako odpovídající stator. U kuželového vřetena s poměrně malým stoupáním a větší excentricitou lze vytvořit strmou kuželovitost, kupříkladu 1:3, která umožňuje opětné dotěsnění axiálním dotlačením rotoru vůči statoru.

Geometrie kuželového vřetena s konstantním stoupáním a konstantní excentricitou je známá, ale výroba přesného tvaru a dokonalého povrchu kuželového vřetena není zvýšenými způsoby dosažitelná. Tak při výrobě kuželového vřetena třískovým obráběním na podtáčecím soustruhu, pomocí vačkou ovládaného příčného suportu, dochází během zvětšování průměru vřetena ke změně náběhového úhlu řezného nástroje a proto takovým soustružnickým nožem nelze soustružit tvar kuželového vřetena s dodržáním přesných kruhových průměrů. Stejně tak i při výrobě kuželového vřetena okružováním vyžaduje zvětšování či zmenšování kruhového průřezu vřetena velmi složitý mechanismus.

Použití numericky řízeného stroje k výrobě kuželového vřetena by vyžadovalo složité výpočty potřebného pohybu řezného nástroje a dosavadní teoretické i praktické výsledky ukázaly, že takto nelze vyrobit přesný tvar kuželového vřetena, zejména pokud jde o kuželové vřeteno s poměrně malým stoupáním a velkou excentricitou. Konečně je znám způsob výroby vřeten s trochoidními průřezy, kde je nevýhodou značná složitost obráběcího stroje. Společnou a podstatnou nevýhodou výše popsaných způsobů výroby kuželového vřetena je, že vlnovcovitý tvar kuželového vřetena vzniká soustružením, kdy během jedné otáčky nabíhá povrch vřetena na tvar hrotu nože střídavě, kupříkladu zprava, z čela, zleva, z čela, atd.

Protože hrot soustružnického nože musí být vždy nepatrně zaoblen, není možno dosáhnout přesně kruhových průřezů válcového nebo kuželového vřetena. Povrch takto vyrobeného vřetena vykazuje tedy určitou nerovnost, což se zejména projeví při výrobě tvaru válcového či kuželového vřetena s poměrně malým stoupáním a větší excentricitou.

Výše popsané nevýhody a nedostatky odstraňuje v podstatě řezná hrana soustružnického nože podle vynálezu, zejména pro výrobu modelu kuželového rotoru jednovřetenového čerpadla.

Řezná hrana soustružnického nože podle vynálezu má tvar prostorové křivky v délce jednoho stoupání kuželového vřetena a tato prostorová křivka je tvořena pravoúhlým pronikem dvou tvarovaných válcových ploch, kde horizontální tvarová válcová plocha má v čelním pohledu tvar sinusoidy, zatímco druhá, vertikální tvarová válcová plocha přičleňuje v půdorysném pohledu sinusoidě horizontální tvarové válcové plochy kuželovitost výsledného kuželového vřetena.

Dále je podstatou vynálezu, že prostorová křivka řezné hrany soustružnického nože se dotýká kruhových průřezů kuželového vřetena v bodech dotyku rovnoběžně vedených tečen ke kruhovým průřezům a v rovině kolmé k těmto rovnoběžným tečnám, přičemž tato rovina je rovnoběžná s podélnou osou kuželového vřetena.

Vyšší účinek a pokrokovost soustružnického nože podle vynálezu spočívá v tom, že jeho použitím se speciálně konstruovanou hranou lze vytvořit model pro lící formu, případně k výrobě šablony pro výrobu dutiny kovové formy pro tlakové či vstřikové lití. Soustružnický nůž s tvarem řezné hrany podle vynálezu dovoluje vyrobit model kuželového rotoru jednovřetenového čerpadla s poměrně malým stoupáním a velkou excentricitou, a to i na nejjednodušším univerzálním soustruhu, při dosažení dokonalého povrchu a vysoké přesnosti kruhových průřezů kuželového vřetena.

Příklad konkrétního provedení řezné hrany soustružnického nože podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkrese, kde obr. 1 představuje pohled na prostorovou křivku řezné hrany soustružnického nože v čelním pohledu, obr. 2 je pohled na stejnou křivku řezné hrany v půdoryse, obr. 3 představuje hodnoty úkosu kužele vřetena přiřčené horizontálnímu průběhu válcové plochy vertikální tvarovou válcovou plochou podle obr. 2, obr. 4 je axonometrický pohled na křivku řezné hrany soustružnického nože z čelní strany, obr. 5 znázorňuje prostorovou křivku řezné hrany z obr. 4 v bočním pohledu se zakreslenými kruhovými průřezy kuželového vřetena a obr. 6 je půdorysný pohled na zařízený k výrobě modelu kuželového rotoru jednovřetenového čerpadla s použitím soustružnického nože s řeznou hranou podle vynálezu.

Soustružnický nůž 1 podle vynálezu je opatřen řeznou hranou 2, která je tvořena prostorovou křivkou 3 v délce nejméně jednoho stoupání 4 kuželového vřetena 4. Tato prostorová křivka 3 je tvořena pravoúhlým pronikem dvou tvarových válcových ploch 5, 6, kde horizontální tvarová válcová plocha 5 má v čelním pohledu tvar sinusoidy, zatímco druhá, vertikální tvarová válcová plocha 6 má v půdorysném pohledu na soustružnický nůž 1 tvar vytvořený tak, že k sinusoidě horizontální tvarové válcové plochy 5 je rovnoběžně přičleněna žádaná kuželovitost výsledného kuželového vřetena 4, jak je znázorněno na obr. 2 a 3.

Tvar prostorové křivky 3 v bokorysném pohledu, znázorněném na obr. 5, představuje spirálu 7. Tato prostorová křivka 3 řezné hrany 2 soustružnického nože 1 je konstruována tak, že se dotýká kruhových průřezů 8 kuželového vřetena 4 v bodech dotyku rovnoběžně vedených tečen 9 k těmto kruhovým průřezům 8 v délce nejméně jednoho stoupání 4 kuželového vřetena 4 a v rovině kolmé k rovnoběžným tečnám 9, kdy tato rovina je rovnoběžná s podélnou osou kuželového vřetena 4. Při výrobě modelu kuželového vřetena 4 je jeho kuželovitost nastavena na vodičím pravítku 10 soustruhu.

Prostorová křivka 3 řezné hrany 2 soustružnického nože 1 se při plynulé změně průměrů kruhových průřezů 8 nemění a proto lze soustružnickým nožem 1 s řeznou hranou 2 podle vynálezu vytvořit přesný tvar kuželového vřetena 4 s požadovanou jakostí povrchu i na běžném univerzálním soustruhu, a to známou technologií výroby kuželového závitu v rozsahu od nulového průměru kruhového průřezu 8 kuželového vřetena 4 až po libovolně velký průměr kruhového průřezu 8.

Model rotoru kuželového tvaru vřetena se vyrobí tak, že se k jeho výrobě použije lehce obrobitelného, ale kompaktního materiálu, kupříkladu sádry, uloženého na kovovém trnu. Takto připravený materiál se upne kovovým trnem ve sklíčidle soustruhu a vystruží se na něm plocha požadované kuželovitosti. Nyní se použije soustružnický nůž 1 s řeznou hranou 2 podle vynálezu spojený mechanicky s vedením 10 odpovídajícím kuželovitosti budoucího vřetena 4. Snadná obrobitelnost použitého materiálu a jeho vyztužení kovovým trnem zajišťují, že obráběný materiál neuhýbá síle řezného nástroje. Vlastní ubírání materiálu se uskutečňuje opakovaným odebíráním velmi malé třísky a to technologickým postupem výroby kuželového závitu, kdy řezný nástroj zabírá nejdříve svým náběžným hrotem a postupně vniká do obráběného materiálu tak, až nakonec ubírá celou plochou své řezné hrany.

Takto vyrobený model se pak nasatí povrchově látkou, která sice vytvrdí jeho povrch, ale nemění tvar vřetene, kupříkladu epoxydovou pryskyřicí. Takto zpevněný model se pak opatří tvarem válcového nálitku spojkové hlavy a je připraven k použití jako model pro výrobu formy pro lití do písku, pro výrobu vřetene kopírováním nebo k výrobě vřetena tlakovým či vstřikovým litím.

Při obrábění je soustružnický nůž 1 s řeznou hranou 2, tvořenou prostorovou křivkou 3, upnut v suportu 12 soustruhu tak, že je operačně spojen prostřednictvím táhla 13 s kluzátkem 14 pohybující se ve vodicím pravítku 10, jehož sklon odpovídá kuželovitosti obráběcího vřetena 4. Model kuželového vřetena 4, opatřený válcovým nálitkem pro kloubovou spojku, se po zaformování vyjímá z formy, která nemá dělicí rovinu, šroubovým pohybem, takže na výsledném odlitku nevzniká šev po dělicí rovině formy.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Řezná hrana soustružnického nože, zejména pro výrobu modelu kuželového rotoru jednovřetenového čerpadla, vyznačující se tím, že má v délce nejméně jednoho stoupání (s) kuželového vřetena (4) o kruhových průřezech (8) tvar prostorové křivky (3), která je tvořena pravoúhlým průnikem dvou tvarových válcových ploch (5, 6), kde horizontální tvarová válcová plocha (5) má v čelním pohledu tvar sinusoidy a druhá, vertikální tvarová válcová plocha (6) přičleňuje v půdorysném pohledu sinusoidě horizontální tvarové válcové plochy (5) kuželovitost výsledného kuželového vřetena (4).

2. Řezná hrana soustružnického nože podle bodu 1, vyznačující se tím, že její prostorová křivka (3) se dotýká kruhových průřezů (8) kuželového vřetena (4) v bodech dotyku rovnoběžně vedených tečen (9) ke kruhovým průřezům (8) a v rovině kolmé k rovnoběžným tečnám (9), přičemž tato rovina je rovnoběžná s podélnou osou kuželového vřetena (4).

