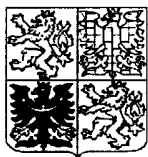


(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1999 - 610

(22) Přihlášeno: 16.07.1997

(30) Právo přednosti:
16.07.1997 WO 1997/JP970247
3

(40) Zveřejněno: 15.12.1999

(Věstník č. 12/1999)

(47) Uděleno: 12.12.2000

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 14.02.2001
(Věstník č. 2/2001)

(86) PCT číslo: PCT/JP97/02473

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 99/03631

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷ :
B 23 G 5/06
B 23 G 7/02
B 21 K 1/56

(73) Majitel patentu:

OSG CORPORATION, Toyokawa-shi, JP;

(72) Původce vynálezu:

Sugano Hiroto, Shinshiro-shi, JP;
Hayashi Shigeru, Toyohashi-shi, JP;
Minagawa Kazumitsu, Toyokawa-shi, JP;

(74) Zástupce:

Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

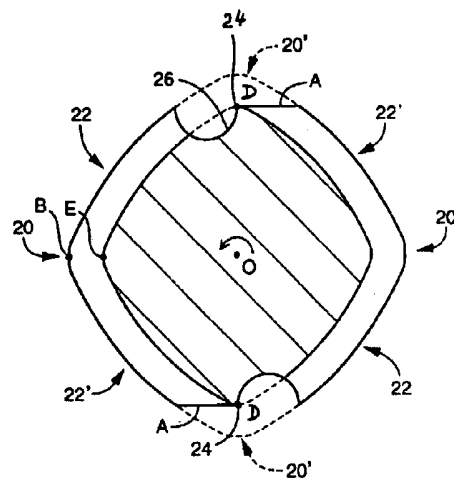
(54) Název vynálezu:

**Závitník pro tváření vnitřního závitů za
studena a způsob jeho výroby**

(57) Anotace:

Závitník (10, 50, 60, 62, 64, 70) je opatřen řeznou hranou (24), pro dokončení menšího průměru vnitřního závitů (32), a vnější závitovou částí (14), která obsahuje radiálně ven vyčnívající části (20, 20') a podbroušené části (22, 22'), které s nimi sousedí a mají průměr menší než vyčnívající části (20, 20'). Vyčnívající části (20, 20') a podbroušené části (22, 22') jsou uspořádány střídavě ve směru šroubovice tak, že vyčnívající části (20, 20') jsou úhlově rozmístěny v předem stanovené vzdálenosti vzájemně od sebe v obvodovém směru závitníku (10, 50, 60, 62, 64, 70) a podbroušené části (22, 22') jsou úhlově rozmístěny v předem stanovené vzdálenosti vzájemně od sebe v tomto obvodovém směru. Nejméně jedna z vyčnívajících částí (20') má průměr (2 x poloměr OD) dna vnějšího závitů větší než průměr (2 x OE) dna vnějšího závitů další vyčnívající části (20). Nejméně jedna z vyčnívajících částí (20') je sražena dolů ke dnu vnějšího závitů, ve kterém je uspořádán žlábek (26), tvořící řeznou hranu (24). Způsob výroby závitníku (10, 50, 60, 62, 64, 70) sestává z operace broušení závitů, při které se vnější obvodová plocha jedné z protilehlých koncových částí tyčového polotovaru (54) brousí brusným kotoučem, který má vnější obvodovou plochu, na které je vytvořen profil závitů, poté se srazí nejméně jedna z vyčnívajících částí (20, 20'), která byla vytvořena při operaci broušení závitů, dolů ke dnu vnějšího závitů a následně se

vytvoří žlábek (26) na ploše (A), která se získala jako výsledek sražení nejméně jedné z vyčnívajících částí (20, 20') a vytvoří se řezná hrana (24), ležící v bodě (D) minimálního průměru. ležícího na ploše (A).



Závitník pro tváření vnitřního závitu za studena a způsob jeho výroby

Oblast techniky

5

Vynález se týká závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena, který je zejména vhodný pro účinné tváření vnitřního závitu i v průchozím otvoru, vytvořeném během odlévání v hliníkové slitině. Je to závitník, opatřený řeznou hranou pro dokončení menšího průměru vnitřního závitu, a vnější závitovou částí, která obsahuje radiálně ven vyčnívající části a podbroušené části, které s nimi sousedí a mají průměr menší než vyčnívající části, přičemž vyčnívající části a podbroušené části jsou uspořádány střídavě ve směru šroubovice tak, že vyčnívající části jsou úhlově rozmístěny v předem stanovené vzdálenosti vzájemně od sebe v obvodovém směru závitníku a podbroušené části jsou úhlově rozmístěny v předem stanovené vzdálenosti vzájemně od sebe v tomto obvodovém směru. Dále se vynález týká způsobu výroby takového závitníku.

15

Dosavadní stav techniky

V současné době je známý závitník pro tváření vnitřního závitu za studena, který je opatřen vnější závitovou částí, obsahující radiálně ven vyčnívající části a vedle nich ležícími podbroušenými částmi, které mají menší průměr než vyčnívající části. Vyčnívající části a podbroušené části jsou umístěny střídavě ve směru šroubovice závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena, po které prochází závit. Vyčnívající části jsou v podstatě rozmístěny ve stejných úhlech, v určité vzdálenosti vzájemně od sebe, po obvodu závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena, zatímco podbroušené části jsou také rozmístěny v podstatě ve stejných úhlech od sebe v obvodovém směru. Pro tváření vnitřního závitu v připraveném otvoru, vytvořeném v obrobku, jsou vyčnívající části přitlačovány na plochu připraveného otvoru a plasticky deformuje povrch tak, aby se na něm vytvořil vnitřní závit. Jedním typem závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena je závitník pro tváření vnitřního závitu za studena, opatřený vnitřní dokončovací řeznou hranou, určenou k dokončení menšího průměru tvářeného vnitřního závitu.

Tento závitník pro tváření vnitřního závitu za studena opatřený vnitřní dokončovací řeznou hranou má tu výhodu, že může odstranit tvar neúplného závitového žlábků, který se může objevit na vrcholu vnitřního závitu, tj. na menším průměru vnitřního závitu. Závitník pro tváření vnitřního závitu za studena, opatřený vnitřní dokončovací řeznou hranou má ještě další výhodu, že zamezuje rozlomení závitníku vlivem zvyšujícího se krouticího momentu působícího na závitník, který je způsoben větším množstvím přebytečného materiálu obrobku, který teče plasticky do omezeného prostoru v případě, že vnitřní závit má být vytvořen v průchozím otvoru, předpracovaném v obrobku, přičemž tento otvor má rozměr menší než je spodní hranice, jako např. kuželový otvor vytvořený v obrobku při odlévání. Dále závitník pro tváření vnitřního závitu za studena, opatřený vnitřní dokončovací řeznou hranou, s výhodou zajišťuje lepší přesnost menšího průměru vnitřních závitů.

U shora popsaného běžného závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena, opatřeného vnitřní dokončovací řeznou hranou, nejvyšší části průměru dna vnější závitové části jsou umístěny na podbroušených částech sousedících s vyčnívajícími částmi (křídly), které odpovídají nejvyšším částem většího průměru vnějších závitových částí a v nejvyšších částech průměru dna závitu jsou vytvořeny drážky tak, aby nejvyšší části patního průměru tvořily řezné hrany.

Obvykle, vnější závitová část závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena je vytvořena při operaci nazývané broušení závitů brusným kotoučem, majícím profil závitu vytvořený na své vnější obvodové ploše tak, aby vrchol závitu a dno vnější závitové části byly vytvořeny současně. U shora uvedeného běžného závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena, opatřeného vnitřní dokončovací řeznou hranou vrchol a dno vnější závitové části mají v řezu, kolmém

k axiálnímu směru závitníku, odpovídající konkávní-konvexní tvary. Avšak odpovídající konkávní-konvexní tvary vrcholu a konkávní-konvexní tvar určený dnem se vzájemně nekryjí v obvodovém směru závitníku, následkem potřeby brousit vrchol a dno samostatně. Samostatné brusné operace nejen komplikují výrobní proces, ale také znesnadňují kontrolu rozměrů vrcholu závitů. Pro dosažení vysoké rozměrové přesnosti vrcholu závitu, je nezbytné zlepšit přesnost celé vnější závitové části. Následkem toho, běžný závitník pro tváření vnitřního závitu za studena má ten nedostatek, že vyžaduje brusnou techniku vysoké úrovně a velké výrobní náklady. Úkolem předloženého vynálezu je vytvoření závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena, opatřeného vnitřní dokončovací řeznou hranou a způsobu jeho výroby, kdy vnější závitová část může být vytvořena zásadně jednodušším způsobem než je dosud známý způsob, s jednoduchou kontrolou rozměrů vrcholu závitu při snížených nákladech.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol řeší závitník pro tváření vnitřního závitu za studena, opatřený řeznou hranou pro dokončení menšího průměru vnitřního závitu, a vnější závitovou částí, která obsahuje radiálně ven vyčnívající části a podbroušené části, které s nimi sousedí a mají průměr menší než vyčnívající části, přičemž vyčnívající části a podbroušené části jsou uspořádány střídavě ve směru šroubovice tak, že vyčnívající části jsou úhlově rozmístěny v předem stanovené vzdálenosti vzájemně od sebe v obvodovém směru závitníku a podbroušené části jsou úhlově rozmístěny v předem stanovené vzdálenosti vzájemně od sebe v tomto obvodovém směru, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že nejméně jedna z vyčnívajících částí má průměr dna vnějšího závitu větší než průměr dna vnějšího závitu další vyčnívající části, přičemž nejméně jedna z vyčnívajících částí je sražena dolů ke dnu vnějšího závitu, ve kterém je uspořádán žlábek, tvořící řeznou hranu.

Podle tohoto uspořádání, nejméně jedna z vyčnívajících částí, která je umístěna uvnitř každého stoupání je sražena dolů ke dnu, čímž se řezná hrana vytvoří v části odpovídající dnu závitu ve sražené vyčnívající části. Řezná hrana slouží k odstranění přebytku materiálu, který se přemístil dovnitř průměru dna vnější závitové části, následkem plastické deformace povrchu předpracovaného otvoru, vyvolané záběrem vrcholové hrany závitu vnější závitové části do plochy, umožňující snadné vytvoření vnitřního závitu s požadovanou přesností. Dále, vzhledem ke konstrukci závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena, majícího vnitřní dokončovací řeznou hranu podle vynálezu, poloha maximálního průměru dna není umístěna v každé podbroušené části, která sousedí s vyčnívajícími částmi vnější závitové části a konkávní-konvexní tvar určený vrcholem a konkávním-konvexním tvarem dna vzájemně souhlasí při pohledu obvodovým směrem závitníku. Tato shoda mezi odpovídajícími konkávními-konvexními tvary umožňuje vytvořit současně vrchol a dno vnější závitové části s vysokou přesností, použitím brusného kotouče majícího profil závitu vytvořený na své vnější obvodové ploše při operaci nazvané broušení závitu, podstatně usnadňující rozměrovou kontrolu závitu vnější závitové části a vedoucí ke snížení výrobních nákladů.

Podle výhodného provedení vnější závitová část obsahuje kuželovou vodící část a plnotvarou závitovou část, která navazuje na kuželovou vodící část, přičemž kuželová vodící část má vnější průměr, který se zmenšuje směrem k volnému konci závitníku, a plnotvará závitová část má jednak vnější průměr, který je konstantní v axiálním směru závitníku, a jednak má v místě řezné hrany průměr, který je shodný s menším průměrem vnitřního závitu.

U tohoto uspořádání řezná hrana odstraňuje nadbytečný materiál, který byl přemístěn dovnitř z průměru dna vnější závitové části, následkem plastické deformace povrchu předpracovaného otvoru, způsobené zabíráním vrcholové hrany závitu vnější závitové části do plochy, což vede k vytvoření vnitřního závitu, majícího vysokou přesnost.

Sražen dolů ke dnu vnějšího závitu je předem stanovený počet vyčnívajících částí, přičemž tento předem stanovený počet se rovná číslu, které je dělitelem celkového počtu vyčnívajících částí, uspořádaných na jedné otáčce vnějšího závitu, a které se liší od "jedné".

- 5 Toto uspořádání umožňuje, aby shora popsaná nejméně jedna z vyčnívajících částí, která je stržena ke dnu závitu, byla umístěna vedle druhé v pohledu v axiálním směru závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena.

- 10 Podle výhodného provedení nejméně jedna z vyčnívajících částí, která je sražena dolů ke dnu, sestává z řady výstupků, které jsou uspořádány vzájemně vedle sebe v axiálním směru závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena a které procházejí po celé axiální délce vnější závitové části.

- 15 V části odpovídající dnu závitu nejméně jedné vyčnívající části může být vytvořen žlábek tak, aby se vytvořila dokončovací řezná hrana v části odpovídající dnu závitu. Vyčnívajících částí, které byly sraženy směrem dolů a které vzájemně sousedí v axiálním směru jsou s výhodou vytvořeny po celé axiální délce vnější závitové části.

- 20 Žlábek je s výhodou vytvořen přes celou axiální délku kuželové vodící části. U tohoto uspořádání je nadbytečný materiál, který se pohybuje uvnitř řezné hrany, odstraňován řeznou hranou u kuželové vodící části, která přebírá větší zatížení tváření za studena, než ostatní části závitníku a má tu výhodu, že se zmenšuje působení kroutícího momentu na závitník.

- 25 Shora popsaný žlábek může být s výhodou vytvořen přes celou axiální délku kuželové vodící části a přes část plnotvaré závitové části, která sousedí s kuželovou vodící částí.

- Podle dalšího výhodného provedení je žlábek vytvořen přes celou část plnotvaré části, která sousedí s kuželovou vodící částí a přes část kuželové vodící části, která sousedí s plnotvarou závitovou částí.

- 30 Nejméně jedna vyčnívajících část na kuželové části může být s výhodou sražena dolů ke dnu závitu podél plochy, která je skloněna vzhledem k ose závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena v úhlu, který se v podstatě rovná polovině úhlu kuželovitosti kuželové vodící části a žlábek je vytvořen v části odpovídající dnu nejméně jedné vyčnívajících částí v kuželové vodící části tak, aby vznikla řezná hrana v části odpovídající dnu nejméně jedné vyčnívajících částí v kuželové vodící části. Toto uspořádání umožňuje, aby řezná hrana odstraňovala nadbytečný materiál dosahující dno závitu v kuželové vodící části, která přebírá větší zatížení tváření za studena než ostatní části závitníku a účinně snižuje kroutící moment působící na závitník a vhodně zabraňuje rozbití závitníku i v případě, kdy vnitřní závit je vytvořen v malém otvoru, např. v kuželovém otvoru vytvořeném v obrobku při odlévání.

- Podle jiného výhodného provedení má kuželová vodící část v sobě vytvořenou olejovou drážku tak, aby byla olejová drážka vedle žlábků a procházela nahoru k volnému konci kuželové vodící části.

- 45 Olejová drážka může být s výhodou vytvořena v ploše, která je skloněna vzhledem k ose v úhlu, který je v podstatě rovný polovině úhlu kuželovitosti kuželové vodící části.

- 50 Toto uspořádání umožňuje, aby řezné mazivo bylo vhodně použito na celé axiální délce kuželové vodící části, která je více vystavena zatížení tváření za studena, i když žlábek neprochází přes celou axiální délku kuželové vodící části následkem malé hloubky žlábků.

Podle jiného výhodného provedení je olejová drážka vytvořena přes celou axiální délku vnější závitové části.

Podle dalších výhodných provedení žlábek a nejméně jedna ze sražených vyčnívajících částí prochází lineárně nebo šroubovicovitě ve směru rovnoběžném s osou závitníku.

- 5 Podle dalších výhodných provedení má vnější závitová část v příčném řezu tvar polygonu, jehož strany jsou vyklenuty směrem ven, nebo má vnější závitová část v příčném řezu čtvercový tvar, určený čtyřmi stranami, které jsou vyklenuty směrem ven, nebo má vnější závitová část v příčném řezu šestiúhelníkový tvar, určený šesti stranami, z nichž každá je vyklenutá směrem ven, případně má vnější závitová část v příčném řezu trojúhelníkový tvar, určený třemi stranami,
10 z nichž každá je vyklenuta směrem ven.

- Podle jiného výhodného provedení jsou nejméně jedna z vyčnívajících částí a část řezné hrany, která je umístěna v kuželové vodící části, vytvořeny z materiálu ze slinutého karbidu, který je spojený s obvodovou částí tělesa závitníku, zhotoveného z legované ocele. U tohoto provedení
15 jsou vyčnívající části a řezné hrany, které přejímají větší zatížení třením než ostatní části závitníku, tvořeny materiálem odolným proti opotřebení jako je slinutý karbid nebo vysokotlakým slinutým tělesem, které zajišťují vynikající přesnost závitu po dlouhou dobu životnosti a zabraňují rozlomení závitníku mnohem účinněji, než když je celý závitník vyroben ze slinutého karbidu.

- 20 Vytčený úkol dále řeší způsob výroby závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena jehož podstata spočívá v tom, že sestává z operace broušení závitu, při které se vnější obvodová plocha jedné z protilehlých koncových částí tyčového polotovaru brousí brusným kotoučem, který má vnější obvodovou plochu, na které je vytvořen profil závitu, poté se srazí nejméně jedna
25 z vyčnívajících částí, která byla vytvořena při operaci broušení závitu, dolů ke dnu vnějšího závitu a následně se vytvoří žlábek na ploše, která se získala jako výsledek sražení nejméně jedné z vyčnívajících částí a vytvoří se řezná hrana, ležící v bodě minimálního průměru, ležícího na ploše, získané sražením nejméně jedné z vyčnívajících částí.

- 30 Podle uvedeného způsobu je možné vytvořit současně vrchol a dno vnějšího závitové části s vysokou přesností, značně usnadňující kontrolu rozměru závitu vnější závitové části a snižující výrobní náklady.

35 Přehled obrázků na výkresech

- Příkladné provedení závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena podle vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde obr. 1 znázorňuje první provedení závitníku pro tváření vnitřního závitu za studena, obr. 2 v řezu zvětšenou vnější závitovou část provedení závitníku
40 z obr. 1, která dokumentuje způsob výroby závitníku podle obr. 1, zejména operace vytvoření žlábků, obr. 3 pohled na závitník v provedení z obr. 1, potom co byl dokončen vrchol závitu při operaci broušení závitu, obr. 4 pohled na provedení podle obr. 1 po vytvoření broušených ploch při operaci sražení vyčnívajících částí, obr. 5 pohled na způsob výroby vnitřního závitu závitníkem v provedení podle obr. 1, obr. 6 řez vnější závitovou částí běžného závitníku, mající vnitřní
45 dokončovací řezné hrany, obr. 7 pohled (odpovídající obr. 2) na další provedení závitníku podle vynálezu, obr. 8 perspektivní pohled na polotovar použitý pro závitník v provedení podle obr. 7, obr. 9 pohled (odpovídající obr. 2) na další provedení závitníku podle vynálezu, obr. 10 pohled (odpovídající obr. 2) na další provedení předloženého vynálezu, obr. 11 (pohled odpovídající obr. 1) na další provedení závitníku podle vynálezu a obr. 12 pohled (odpovídající obr. 1) na
50 ještě další provedení závitníku podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Některá provedení předloženého vynálezu budou popsána podrobně s odkazy na obrázky.

5

Na obr. 1 je nárys závitníku 10 pro tváření vnitřního závitu 32 za studena, opatřený vnitřními dokončovacími řeznými hranami podle jednoho provedení předloženého vynálezu. Na obr. 2 je znázorněn řez II - II z obr. 1, který je, v zájmu snadného porozumění obrázku, veden dnem závitu závitníku 10. Závitník 10 má u své koncové části stopku 12 a na části volného konce má vnější závitovou část 14. Závitník 10 je upevněn svou koncovou částí v upínacím zařízení, které není na obrázku znázorněno. Vnější závitová část 14 je určena k vytvoření vnitřního závitu v obrobku 30.

Vnější závitová část 14 sestává z kuželové vodící části 16 a plnotvaré závitové části 18, která sousedí s jedním z protilehlých konců kuželové vodící části 16, která je blíže ke shora popsané koncové části. Kuželová vodící část 16 má zmenšující se vnější průměr v pohledu ve směru k volné koncové části, zatímco plnotvará závitová část 18 má konstantní vnější průměr. Plnotvará závitová část 18 má vrchol závitu a dno závitu, jejichž tvary v podstatě odpovídají vrcholu a dnu závitu, který se má vytvořit na povrchu předpracovaného otvoru obrobku, který není na obrázku znázorněn. Během operace řezání závitů za studena, plnotvará závitová část 18 dává vzniknout hnací síle ve směru, ve kterém je závitník 10 zašroubováván, pro dokončení vnitřního závitu.

Vnější závitová část 14 má v průřezu polygonální tvar, definovaný stranami, z nichž každá je vyklenutá ven. Podle předloženého vynálezu, vnější závitová část 14 má v průřezu v podstatě pravoúhlý tvar, definovaný čtyřmi stranami, z nichž každá je vyklenutá ven. Ve vnější závitové části 14, je závit vytvořen podél šroubovice, mající předem stanovený úhel stoupání tak, aby byla výška vrcholu závitu od dna závitu konstantní. Závit vnější závitové části 14 má v řezu čtyři vyčnívající části 20, 20', které radiálně vyčnívají ven a podbroušené části 22, 22', které sousedí s vyčnívajícími částmi 20, 20' a které vzájemně spolupracují, aby určovaly poměrně malý průměr. To znamená, že vyčnívající části 20, 20' a poměrně nízké podbroušené části 22, 22' jsou umístěny střídavě ve směru šroubovice, ve které prochází závit, tj. podél shora uvedené šroubovice. Vyčnívající části 20, 20' jsou uspořádány ve stejných úhlech vzájemně od sebe v předem stanoveném úhlovém intervalu po obvodu závitníku 10, přičemž podbroušené části 22, 22' jsou také uspořádány ve stejných úhlech vzájemně od sebe v předem stanoveném úhlovém intervalu po obvodu závitníku 10. V předloženém provedení, jsou vyčnívající části 20, 20' uspořádány vzájemně od sebe v úhlu 90°, a podbroušené části 22, 22' jsou vzájemně uspořádány v úhlu 90°. Protože vyčnívající části 20, 20' jsou uspořádány vzájemně od sebe ve stejných úhlech, a to v úhlu 90° ve směru šroubovice, každý pár vyčnívajících částí 20, 20', které jsou umístěny vzájemně vedle sebe v axiálním směru vnější závitové části 14 jsou od sebe vzájemně vzdáleny v axiálním směru o vzdálenost rovnou stoupání (jedné otáčky) šroubovice, jak je znázorněno na obr. 1.

Vyčnívající části 20', které jsou jedněmi z řady vyčnívajících částí 20, 20', vytvořených podél shora uvedené šroubovice a které jsou vytvořeny vzájemně vedle sebe v axiálním směru vnější závitové části 14, jsou rovinným broušením srazeny dolů ke dnu závitu. Obecně to znamená, že každý předem stanovený počet vyčnívajících částí 20, 20' je sražen dolů ke dnu závitu, přičemž tento předem stanovený počet se rovná číslu, které je dělitelem celkového počtu vyčnívajících částí 20, 20', uspořádaných na jednom závitu šroubovice, přičemž tento dělitel se nerovná "jedné". V předloženém provedení je předem stanovený počet "dvě", takže každá druhá vyčnívající část 20, 20' je srazena dolů ke dnu závitu. Rovinným broušením se vytvoří broušená plocha A, která je tangenciální k bodu D maximálního průměru, ležícímu na dnu závitu v příslušné vyčnívající části 20 a která je kolmá k poloměru OD, spojující bod D a osu O otáčení, v řezu plnotvarou závitovou část 18 jak je znázorněno na obr. 2.

Na broušené ploše A, vytvořené rovinným odbroušením vyčnívající části 20', se vytvoří žlábek 26 procházející rovnoběžně s osou závitníku 10, mající v průřezu polokruhový tvar tak, aby se vytvořila řezná hrana 24 v bodě D, odpovídajícím dnu závitu. Řezná hrana 24 slouží k dokončení menšího průměru tvářeného vnitřního závitu. Vyčnívající části 20, které nejsou srazeny, vzájemně spolupracují, aby definovaly vnější průměr menší, než je průměr sražených částí 20'. V předloženém provedení jsou následující vztahy mezi rozměry průměrů vzhledem k ose O otáčení závitníku 10, bodu B maximálního průměru vyčnívající části 20 a bodu E dna vyčnívající části 20.

- 10 Závit na plnotvaré závitové části 18, který je vytvořen v jedné operaci broušení závitu, má konstantní hloubku. Dále je závit vytvořen při operaci broušení závitu tak, aby průměr (2 x OB) vrcholu nesražených vyčnívajících částí 20' se rovnal průměru dna tvářeného vnitřního závitu a tak, aby průměr (2 x poloměr OD) dna vnějšího závitu, tj. vyčnívajících částí 20', byl stejný jako menší průměr (průměr vrcholu) tvářených vnitřních závitů. Proto je průměr vrcholu nesražených vyčnívajících částí 20 menší než průměr vrcholu sražených částí 20' a průměr (2 x OE) dna nesražených vyčnívajících částí 20 je menší než průměr (2 x poloměr OD) dna sražených vyčnívajících částí 20'. Řezná hrana 24 je určena žlábkem 26 a je tvořena místem minimálního průměru na broušené ploše A, kde toto místo minimálního průměru odpovídá průměru (2 x poloměr OD) dna vyčnívajících částí 20'. Proto průměr otočných míst řezné hrany 24, tj. průměr (2 x poloměr OD) dna vyčnívajících částí 20' je vytvořen stejný jako menší průměr tvářeného vnitřního závitu.

Dále bude popsán způsob výroby závitníku 10 pro tváření vnitřního závitu 32 za studena, jehož konstrukce byla vysvětlena shora. Nejprve se při operaci broušení závitu použije brusný kotouč, mající na své vnější obvodové ploše profil závitu, aby se vytvořil závit na vnější obvodové ploše tyčového polotovaru, který je vyroben z poměrně vysoce odolného kovového materiálu, jako je např. nástrojová ocel, vysokorychlostní ocel nebo legovaná ocel a který byl uříznut na předem stanovenou délku. Výsledkem operace broušení závitu je vnější závitová část 14, mající v průřezu v podstatě pravoúhlý tvar tvořený čtyřmi stranami, které jsou vyklenuty ven a která je vytvořena na volné koncové části tyčového polotovaru jak je znázorněno na obr. 3 a závit vnější závitové části 14, který prochází podél šroubovice mající předem stanovený úhel stoupání je opatřen čtyřmi radiálně ven vyčnívajícími částmi 20, 20' a podbroušenými částmi 22, 22', které s nimi sousedí a mají menší průměr než vyčnívající část 20, 20'. Hloubka shora uvedeného závitu vnější závitové části 14 je stejná jako hloubka profilu vytvořeného na vnější obvodové ploše brusného kotouče a je konstantní nejméně na plnotvarové závitové části 18.

Při této operaci broušení závitu, je tyčový polotovar umístěn ve čtyřech různých polohách, které jsou úhlově vzájemně od sebe vzdáleny v úhlovém intervalu 90° v obvodovém směru tyčového polotovaru a je v příslušných polohách přidržován. V každé poloze je vnější obvodová plocha tyčového polotovaru broušena otáčejícím se brusným kotoučem, zatímco tyčový polotovar se pohybuje po oblouku, jehož střed je umístěn ve středu křivosti odpovídajícímu jedné ze čtyř stran, a tím se vytváří závit závitníku 10 tak, že průměr (2 x poloměr OD) dna vyčnívajících částí 20' je stejný jako menší průměr (průměr vrcholu) vytvářeného vnitřního závitu a tak, že průměr (2 x OB) vrcholu vyčnívajících částí 20 je stejný jako průměr dna vytvářeného vnitřního závitu.

Při operaci srážení vyčnívajících částí 20', které odpovídají každým dvěma vyčnívajícím částem 20, 20' postupně uspořádaným vzájemně vedle sebe ve směru šroubovice, jsou srazeny dolů ke dnu, broušením vyčnívajících částí 20' ve směru, ve kterém každé dvě vyčnívající části 20' jsou vzájemně vedle sebe v intervalu jednoho stoupání závitu, tj. v tomto provedení, ve směru rovnoběžném s osou závitníku 10. Při této operaci srážení vyčnívající části 20, 20' se vytvoří broušená plocha A, jak je znázorněno na obr. 4.

Potom se při operaci vytváření žlábků 26 vytvoří broušením na straně, ležící proti směru otáčení závitníku 10, linie označující polohu minimálního průměru každé broušené plochy A, jak je

znázorněno na obr. 2. Žlábek 26 určuje řeznou hranu 24, která prochází podél shora uvedené linie. Při této operaci vytváření žlábků 26 má vnější obvodová brusná plocha brusného kotouče tvar průřezu v podstatě stejný jako je tvar průřezu žlábků 26.

- 5 Obr. 5 znázorňuje postup, jakým je vytvořen vnitřní závit 32 s vysokou přesností na ploše otvoru předpracovaného v obrobku 30. Kuželová vodící část 16 závitníku 10 je nejprve zašroubována do otvoru a zatlačována do plochy předpracovaného otvoru, znázorněného na obr. 5(a), a povrch otvoru začíná být plasticky deformován jak je znázorněno na obr. 5(b). Protože je plnotvará závitová část 18 zašroubována do otvoru až po kuželové vodící části 16, je plocha předpracovaného otvoru dále plasticky deformována, čímž se nadbytečný materiál obrobku objevuje na vrcholu tvářeného vnitřního závitu 32 a roztahuje se dovnitř v radiálním směru otvoru jak je znázorněno na obr. 5(c). Nadbytečný materiál 34 se odstraní řeznou hranou 24 procházející vrcholem vnitřního závitu 32, jak je znázorněno na obr. 5(d). Proto je závitník 10 schopný tvářet vnitřní závit 32 s vysokou přesností jeho menšího průměru, i když je otvor kuželový otvor, který byl vytvořen v součásti vyrobené z lehké slitiny, označované jako AC2C, odlité pod tlakem. Otvor byl vytvořen např. během procesu odlévání a tudíž jeho rozměry se nedají při výrobě snadno ovlivňovat. Například shora uvedený kuželový otvor má průměr 11,30 mm na svém vstupním konci a průměr 10,80 mm na svém výstupním konci, který je ve vzdálenosti 18 mm od vstupního konce, zatímco běžně doporučený rozsah průměru předpracovaného otvoru pro tvářenání vnitřního závitu třídy 6 H je 11,34 až 11,41 mm.

- Jak bylo shora popsáno, závitník 10 je konstruován tak, aby vyčnívající části 20', které vzájemně sousedí v axiálním směru, byly sraženy dolů ke dnu závitu a aby průměr řezné hrany 24, který se rovná menšímu průměru tvářeného vnitřního závitu 32, byl vytvořen v části odpovídající dnu každé sražené vyčnívající části 20'. Řezná hrana 24 slouží k odstranění nadbytečného materiálu 34, který byl přemístěn dovnitř z maximálního průměru dna vnější závitové části 14 následkem plastické deformace způsobené záběrem vnější závitové části 14 do plochy předpracovaného otvoru, a tím se vytvoří vysoce přesný vnitřní závit 32. Odstranění nadbytečného materiálu 34 řeznou hranou 24 navíc účinně snižuje zatížení tvářením za studena, působící na závitník 10 a vhodným způsobem zabraňuje rozlomení závitníku 10 vlivem zvyšujícího se krouticího momentu, i když předpracovaný otvor má vnitřní průměr menší než je spodní limit.

- U konstrukce závitníku 10 podle popsaného provedení, majícího dokončovací řezné hrany 24, není poloha maximálního průměru dna umístěna na podbroušených částech 22, 22', které sousedí s vyčnívajícími částmi 20, 20' vnější závitové části 14 a vrchol a dno vnější závitové části mají odpovídající konkávní-konvexní tvary v řezu kolmém k axiálnímu směru závitníku 10, jejichž tvary se vzájemně shodují v pohledu obvodovým směrem závitníku 10, jak je znázorněno na obr. 2. Tato shodnost mezi odpovídajícími si konkávními-konvexními tvary umožňuje vytvořit současně hřeben a dno vnější závitové části 14 brusným kolem, majícím profil závitu, vytvořený na své vnější obvodové ploše, operací zde nazývanou broušení závitu, s přesností a účinností, usnadňující rozměrové řízení vnější závitové části 14, přičemž závitník 10 mající vysokou přesnost lze vyrobit snadno a s malými náklady.

- Na obr. 6 je uveden řez znázorňující vnější závitovou část běžně známého závitníku 40 pro tvářenání vnitřního závitu za studena, majícího vnitřní dokončovací řeznou hranu 48. Jak je znázorněno, vyčnívající části 42 jsou vytvořeny na hřebenu vnější závitové části a vyčnívající části 44 jsou vytvořeny na dnu vnější závitové části. Žlábek 46 je vytvořen mezi každými dvěma vyčnívajícími částmi 42, které vzájemně sousedí, zatímco řezné hrany 48 vzájemně spolupracují, aby měly maximální průměr dna, jsou vytvořeny na příslušných vyčnívajících částech 44, vytvořených na dnu. Proto se konkávní-konvexní tvar tvořený vrcholem a konkávní-konvexní tvar určený dnem vzájemně neshodují v pohledu v obvodovém směru závitníku 40. To znamená, že závit vnější závitové části nemůže být vytvořen při jedné operaci broušení závitu, ve kterém se tváří závit brusným kotoučem, majícím profil závitu vytvořený na své vnější obvodové ploše. Místo toho, vytvoření vnější závitové části vyžaduje řadu různých operací broušení závitu tak, že

hřeben a dno jsou tvářeny od sebe odděleně při příslušných různých operacích. Jednotlivé operace broušení nejen komplikují výrobní proces, ale také ztěžují kontrolu rozměrů závitu. Pro dosažení vysoké rozměrové přesnosti závitu, je nezbytné zdokonalit přesnost celé vnější závitové části. Proto vyžadují známé závitníky pro tváření vnitřního závitu za studena vysokou úroveň brusné techniky a vysoké náklady na výrobu.

Dále bude popsáno další provedení podle vynálezu.

Na obr. 7 je uveden řez znázorňující vnější závitovou část závitníku 50 pro tváření vnitřního závitu za studena podle dalšího provedení vynálezu. Každá z částí odpovídající vyčnívajícím částem 20 z materiálu 52 odolného proti opotřebení, jako je slinutý karbid nebo vysokotlaký slinutý materiál, který je zapuštěn a spojen slinutím s tělem závitníku 50. Takový materiál slouží ke zvýšení trvanlivosti vyčnívajících částí 20 a řezných hran 24, které přejímají velké zatížení při tváření za studena. Závitník 50 pro tváření vnitřního závitu za studena podle tohoto provedení může být vyroben z nástrojové ocele, vysokorychlostní ocele nebo legované ocele ve tvaru tyčového polotovaru 54, který byl nařezán, aby měl předem stanovenou délku, jak je znázorněno na obr. 8. Řada pásků z materiálu 52 odolného proti opotřebení je nejprve zapuštěna do vnější obvodové plochy tyčového polotovaru 54 tak, aby procházely po šroubovici. Při operaci broušení závitu se vytvoří vyčnívajících částí 20, 20' na částech, kde jsou pásy z materiálu 52 odolného proti opotřebení zapuštěny, takže každý pár vyčnívajících částí 20, 20', které leží vzájemně od sebe ve vzdálenosti, která se rovná stoupání, sousedí vzájemně ve šroubovici v axiálním směru, zatímco broušená plocha A a žlábek 26 procházejí také po šroubovici. V předloženém provedení jsou vyčnívajících částí 20 a řezné hrany 24, které přejímají větší třecí zatížení než ostatní části závitníku 50, tvořeny materiálem 52 odolným proti opotřebení, jako je slinutý karbid, který zaručuje vysokou přesnost tvářeného závitu po dlouhou dobu, přičemž tělo závitníku 50 z ocele zabraňuje rozlomení závitníku 50 mnohem účinněji, než když je celý závitník 50 vyroben ze slinutého karbidu.

Obr. 9 znázorňuje řez vnější závitovou částí závitníku 60 pro tváření vnitřního závitu za studena podle dalšího provedení tohoto vynálezu. Jak je znázorněno na obr. 9, vnější závitová část má v podstatě šestiúhelníkový průřez, určený šesti stranami, z nichž každá je vyklenutá směrem ven, přičemž vyčnívajících částí 20 jsou uspořádány ve stejných úhlech od sebe v úhlovém intervalu 60° . Jako ve shora uvedeném provedení znázorněném na obr. 2 jsou vyčnívajících částí 20' vytvořené tak, aby části odpovídající dnu vyčnívajících částí 20', tj. polohy maximálního průměru dna, tvořily řezné hrany 24.

Obr. 10 znázorňuje řez vnější závitovou částí závitníku 62 pro tváření vnitřního závitu za studena podle ještě dalšího provedení vynálezu. Jak je znázorněno na obrázku, vyčnívajících částí 20 jsou uspořádány vzájemně od sebe ve stejných úhlech v úhlovém intervalu 120° v obvodovém směru závitníku 62. Vyčnívajících částí 20', vytvořená mezi párem vyčnívajících částí 20, je sražena dolů ke dnu. Žlábek 26 je vytvořen tak, že části odpovídající dnu vyčnívajících částí 20', tj. poloha maximálního průměru dna tvoří řeznou hranu 24.

Na obr. 11 je uveden zvětšený pohled, znázorňující podstatnou část závitníku 64 pro tváření vnitřního závitu za studena podle ještě dalšího provedení podle tohoto vynálezu. Žlábek 26 je vytvořen tak, aby procházel v axiálním směru závitníku 64 přes plnotvarou závitovou část 18 a část kuželové vodící části 16, která sousedí s plnotvarou závitovou částí 18. Tj. žlábek 26 prochází ke konci závitníku 64, který je umístěn u kuželové vodící části 16. Žlábek 6 je takto vytvořen z následujících důvodů. Zejména je hloubka žlábků 26 menší než hloubka žlábků 26 u provedení znázorněného na obr. 1 a úhel kuželovitosti vodící části 16 je větší než je kuželovitost provedení z obr. 1. I pouze jedna ze shora uvedených dvou příčin je důvodem, proč je žlábek 26 vytvořen jak bylo popsáno shora. Předložené provedení je opatřeno olejovou drážkou 66, která prochází od konce žlábků 26, k volnému konci kuželové vodící části 16. Olejová drážka 66 má šířku menší než je šířka žlábků 26 a má průřez pravoúhlého tvaru. Olejová drážka 66 je

s výhodou vytvořena tak, aby ve směru, ve kterém je skloněna k ose závitníku 64, procházela v úhlu, který se v podstatě rovná polovině úhlu α kuželovitosti kuželové vodící části 16, tj. v úhlu, určeném pravou a levou přímkou, procházejícími podél kuželové vodící části 16 a které se vzájemně protínají jak je znázorněno na obr. 11. U předloženého provedení lze výhodně
 5 přivádět mazací olej k tváření vnitřnímu závitu 32, přičemž olejová drážka 66 slouží ke spojení konce žlábků 26 a volného konce kuželové vodící části 16, přestože žlábek 26 neprochází celou vnější závitovou částí 14 v axiálním směru.

Na obr. 12 je pak uveden pohled, znázorňující ve zvětšeném měřítku podstatnou část závitníku
 10 70 pro tváření vnitřního závitů za studena podle ještě dalšího provedení podle vynálezu. Jak je z obrázku patrné, druhá broušená plocha A' a druhý žlábek 26' jsou vytvořeny přes celou kuželovou vodící část 16 v axiálním směru. Druhá broušená plocha A' se získá sražením vyčnívajících částí 20' dolů ke dnu rovinným broušením. Druhý žlábek 26' je umístěn vedle žlábků 26. Druhá broušená plocha A' a broušená plocha A mají stejný tvar průřezu a druhý
 15 žlábek 26' a žlábek 26 mají také stejný tvar průřezu. Druhá broušená plocha A' a druhý žlábek 26' procházejí ve směru skloněném k ose závitníku 70 v úhlu, který se v podstatě rovná polovině úhlu kuželovitosti kuželové vodící části 16, pro vytvoření druhé řezné hrany 24', která prochází přes celou kuželovou vodící část 16 v axiálním směru a která se získá sražením vyčnívajících částí 20, 20', které leží v axiálním směru vzájemně vedle sebe, dolů ke dnu. Druhá řezná hrana
 20 24' slouží k odstranění nadbytečného materiálu, dosahujícího ke dnu závitů v kuželové vodící části 16, která přejímá větší zatížení z tváření za studena než ostatní části závitníku 70. Proto druhá řezná hrana 24' účinně snižuje krouticí moment působící na závitník 70 a zabraňuje rozlomení závitníku 70, i když má být vnitřní závit 32 tvářen v malém otvoru, např. v kuželovém otvoru vytvořeném při odlévání obrobku.

I když byla některá provedení podle předloženého vynálezu vysvětlena s pomocí výkresů, předložený vynález se dá použít i v jiných formách.

Ve shora popsanych provedenich je např. sražena dolů ke dnu každá druhá, nebo třetí vyčnívající
 30 část 20' z celkového počtu vyčnívající části 20, 20', vytvořených podél předem stanovené šroubovice. Avšak srazit směrem ke dnu lze každý předem stanovený počet vyčnívající částí 20, 20', který je roven děliteli celkového počtu vyčnívající částí 20, 20' na stoupání vnější závitové části 14 a který se liší od "jedné". Sražené vyčnívající části 20' mohou být umístěny vzájemně vedle sebe v axiálním směru. Jestliže jsou čtyři vyčnívající části 20, 20' na stoupání
 35 vnější závitové části 14, může být sražena např. každá druhá vyčnívající část 20' (dvě sražené vyčnívající části na stoupání), nebo každá čtvrtá vyčnívající část 20' (jedna sražená vyčnívající část na stoupání). Jestliže je šest vyčnívající částí 20, 20' na stoupání vnější závitové části 14, může být sražena každá druhá vyčnívající část 20' (tři sražené vyčnívající části na stoupání), každá třetí vyčnívající část 20' (dvě sražené vyčnívající části na stoupání) nebo každá šestá
 40 vyčnívající část 20' (jedna sražená vyčnívající část na stoupání).

U provedení podle obr. 1 jsou řezná hrana 24 a žlábek 26 vytvořeny tak, aby procházely přes celou vnější závitovou část 14 v axiálním směru. Avšak řezná hrana 24 a žlábek 26 mohou být
 45 vytvořeny nejen na celé vnější závitové části 14, nýbrž mohou být vytvořeny pouze v určitém úseku. Toto uspořádání také nabízí v podstatě stejný účinek jako provedení z obr. 1. Shora uvedená část vnější závitové části 14 s výhodou sestává z části vnější závitové části 14, která sousedí s kuželovou vodící částí 16 a celé axiální délky kuželové vodící části 16. Shora uvedená část kuželové vodící části 16 s výhodou sestává z části kuželové vodící části 16, která sousedí s plnotvarou závitovou částí 18.

Ve shora uvedeném provedení z obr. 1 jsou broušené plochy A a žlábků 26 vytvořeny tak, aby procházely lineárně a rovnoběžně s osou závitníku 10. Avšak broušené plochy A a žlábků 26 mohou být vytvořeny tak, aby procházely po šroubovici a olejové drážky 66 mohou být

vytvořeny nezávisle na žlábkách 26 tak, aby lineárně šroubovicovitě procházely přes celou axiální délku vnější závitové části 14. V druhém případě mohou být olejové drážky 66 spojeny se žlábkou 26 v axiálním směru.

- 5 Každý závitník 10, 50, 60, 64, 70 podle vynálezu může mít plochu, která je vytvrzena vhodným nitrídováním nebo opatřena povlakem z ochranného materiálu jako je TiN nebo TiCN, případně může být celé těleso závitníku 10, 50, 60, 64, 70 z vysokorychlostní ocele, mající tvrdost HRC 64-70, slinutého karbidu majícího tvrdost HRC 85-95 nebo jemnozrnného slinutého karbidu. Dále, každá z řezných hran 24 může mít plochu, která je povlečena karbonovým filmem.

10

U shora uvedených provedení se průměr řezných hran 24, tj. maximální průměr dna, rovná menšímu průměru vnitřního závitu 32. To znamená, že průměr řezných hran 24 je určen tak, aby byl v podstatě uvnitř požadované tolerance menšího průměru vytvářeného vnitřního závitu 32.

- 15 Ve shora uvedených provedeních jsou vyčnívající části 20 vytvořeny tak, aby měly stejnou výšku. Avšak jsou-li sražené vyčnívající části 20' vytvořeny v předem stanoveném intervalu v obvodovém směru tak, aby byly dvě nebo více vyčnívající části 20 mezi sousedními žlábkami 26, takové různé výšky, aby výška jedné ze sousedních částí 20 ve směru otáčení závitníku 10, 50, 60, 64, 70 byla větší, než výška druhé vyčnívající části 20, která je vzhledem k dříve uvedené
20 vyčnívající části 20 umístěna na straně proti směru otáčení závitníku 10, 50, 60, 64, 70, takže všechny vyčnívající části 20 jsou stejně zatíženy odporem plastické deformace.

Toto uspořádání účinně zabraňuje rozlámání vyčnívajících částí 20 a vede ke zlepšené trvanlivosti závitníku 10, 50, 60, 64, 70.

25

Průmyslová využitelnost

- 30 Jak bylo shora popsáno, je závitník podle vynálezu vhodný pro tváření vnitřního závitu v materiálu plastickou deformací za studena.

35

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Závitník (10, 50, 60, 62, 64, 70) pro tváření vnitřního závitu (32) za studena, opatřený řeznou hranou (24) pro dokončení menšího průměru vnitřního závitu (32), a vnější závitovou
40 částí (14), která obsahuje radiálně ven vyčnívající části (20, 20') a podbroušené části (22, 22'), které s nimi sousedí a mají průměr menší než vyčnívající části (20, 20'), přičemž vyčnívající části (20, 20') a podbroušené části (22, 22') jsou uspořádány střídavě ve směru šroubovice tak, že vyčnívající části (20, 20') jsou úhlově rozmístěny v předem stanovené vzdálenosti vzájemně od sebe v obvodovém směru závitníku (10, 50, 60, 62, 64, 70) a podbroušené části (22, 22') jsou
45 úhlově rozmístěny v předem stanovené vzdálenosti vzájemně od sebe v tomto obvodovém směru, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že nejméně jedna z vyčnívajících částí (20') má průměr (2 x poloměr OD) dna vnějšího závitu větší než průměr (2 x OE) dna vnějšího závitu další vyčnívající části (20), přičemž nejméně jedna z vyčnívajících částí (20') je sražena dolů ke dnu vnějšího závitu, ve kterém je uspořádán žlábek (26), tvořící řeznou hranu (24).

50

2. Závitník podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vnější závitová část (14) obsahuje kuželovou vodící část (16) a plnotvarou závitovou část (18), která navazuje na kuželovou vodící část (16), přičemž kuželová vodící část (16) má vnější průměr, který se

zmenšuje směrem k volnému konci závitníku (10, 50, 60, 62, 64, 70), a plnotvará závitová část (18) má jednak vnější průměr, který je konstantní v axiálním směru závitníku (10, 50, 60, 62, 64, 70), a jednak má v místě řezné hrany (24) průměr (2 x poloměr OD), který je shodný s menším průměrem vnitřního závitu (32).

5

3. Závitník podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že sražen dolů ke dnu vnějšího závitu je předem stanovený počet vyčnívajících částí (20'), přičemž tento předem stanovený počet se rovná číslu, které je dělitelem celkového počtu vyčnívajících částí (20, 20'), uspořádaných na jedné otáčce vnějšího závitu, a které se liší od "jedné".

10

4. Závitník podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že nejméně jedna z vyčnívajících částí (20'), která je sražena dolů ke dnu, sestává z řady výstupků, které jsou uspořádány vzájemně vedle sebe v axiálním směru závitníku (10, 50, 60, 62, 64, 70) pro tváření vnitřního závitu (32) za studena a které procházejí po celé axiální délce vnější závitové části (14).

15

5. Závitník podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že žlábek (26) je vytvořen nejméně přes celou axiální délku kuželové vodící části (16).

20

6. Závitník podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že žlábek (26) je vytvořen nejméně přes celou axiální délku kuželové vodící části (16) a přes část plnotvaré závitové části (18), která sousedí s kuželovou vodící částí (16).

25

7. Závitník podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že žlábek (26) je vytvořen alespoň přes část plnotvaré části (18), která sousedí s kuželovou vodící částí (16) a alespoň přes část kuželové vodící části (16), která sousedí s plnotvarou závitovou částí (18).

30

8. Závitník podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že nejméně jedna z vyčnívajících částí (20') v kuželové vodící části (16) je sražena dolů ke dnu podél plochy (A'), která je skloněna vzhledem k ose (O) závitníku (70) v úhlu, který se v podstatě rovná polovině úhlu (α) kuželovitosti kuželové vodící části (16), ve které je vytvořen druhý žlábek (26') tvořící druhou řeznou hranu (24').

35

9. Závitník podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že v kuželové vodící části (16) je vytvořena olejová drážka (66), sousedící se žlábkem (26) a procházející k volnému konci kuželové vodící části (16).

40

10. Závitník podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že olejová drážka (66) je vytvořena v ploše (A'), která je skloněna vzhledem k ose (O) závitníku (64) v úhlu, který se v podstatě rovná polovině úhlu (α) kuželovitosti kuželové vodící části (16).

11. Závitník podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že po celé délce vnější závitové části (14) je vytvořena olejová drážka (66).

45

12. Závitník podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že žlábek (26) a nejméně jedna ze sražených vyčnívajících částí (20') procházejí lineárně a rovnoběžně s osou (O) závitníku (10, 60, 62, 64, 70).

50

13. Závitník podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že žlábek (26) a nejméně jedna ze sražených vyčnívajících částí (20') procházejí po šroubovici a rovnoběžně s osou (O) závitníku (50).

14. Závitník podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že vnější závitová část (14) má v příčném řezu tvar polygonu, jehož strany jsou vyklenuty směrem ven.
- 5 15. Závitník podle některého z jednoho nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že vnější závitová část (14) má v příčném řezu čtvercový tvar, určený čtyřmi stranami, které jsou vyklenuty směrem ven.
- 10 16. Závitník podle některého z předcházejících nároků 1 až 14, **vyznačující se tím**, že vnější závitová část (14) má v příčném řezu šestiúhelníkový tvar, určený šesti stranami, z nichž každá je vyklenutá směrem ven.
- 15 17. Závitník podle některého nároku 1 až 14, **vyznačující se tím**, že vnější závitová část (14) má v příčném řezu trojúhelníkový tvar, určený třemi stranami, z nichž každá je vyklenuta směrem ven.
- 20 18. Závitník podle některého z nároků 1 až 17, **vyznačující se tím**, že nejméně vyčnívající části (20, 20') a část řezné hrany (24), které jsou umístěny na kuželové vodící části (16), jsou vytvořeny z materiálu (52) ze slinutého karbidu, který je spojen s obvodovou částí tělesa závitníku (50), zhotoveného z legované ocele.
- 25 19. Způsob výroby závitníku (10, 50, 60, 62, 64, 70) pro tváření vnitřního závitu (32) za studena podle nároků 1-18, **vyznačující se tím**, že sestává z operace broušení závitu, při které se vnější obvodová plocha jedné z protilehlých koncových částí tyčového polotovaru (54) brousí brusným kotoučem, který má vnější obvodovou plochu, na které je vytvořen profil závitu, poté se srazí nejméně jedna z vyčnívajících částí (20, 20'), která byla vytvořena při operaci broušení závitu, dolů ke dnu vnějšího závitu a následně se vytvoří žlábek (26) na ploše (A), která se získala jako výsledek sražení nejméně jedné z vyčnívajících částí (20, 20') a vytvoří se řezná hrana (24), ležící v bodě (D) minimálního průměru, ležícího na ploše (A).
- 30

9 výkresů

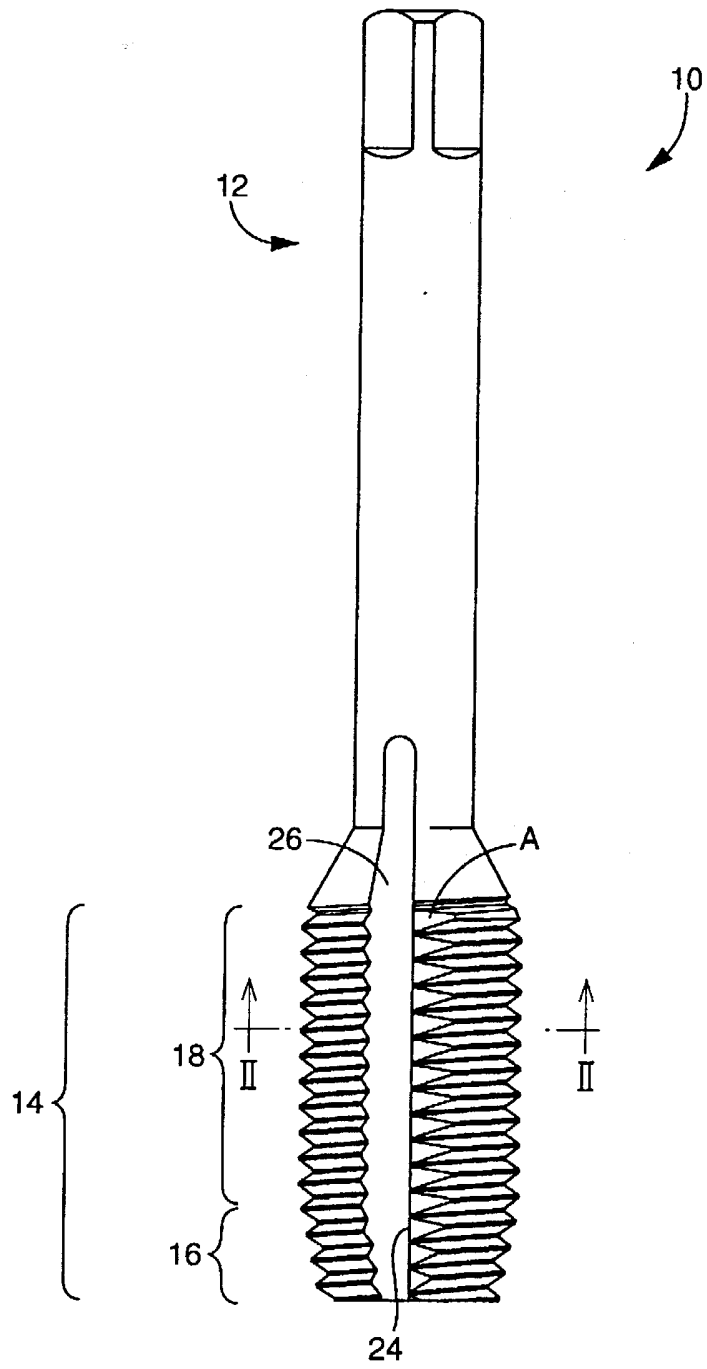


FIG. 1

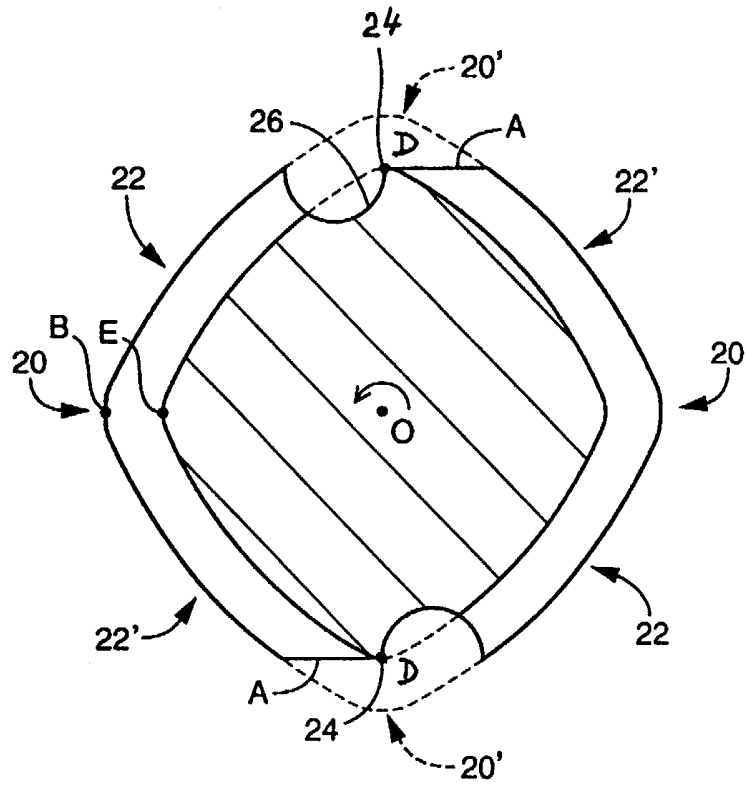


FIG. 2

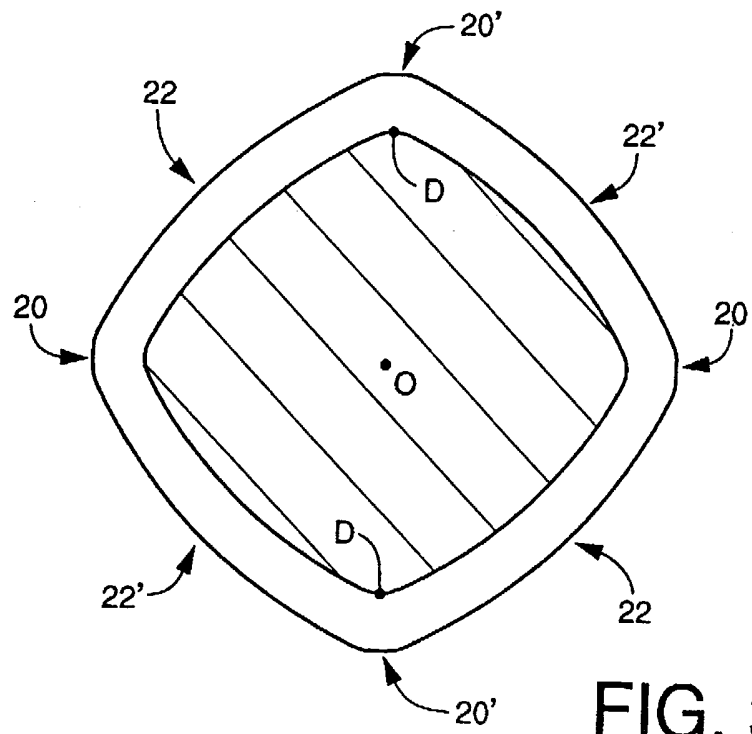


FIG. 3

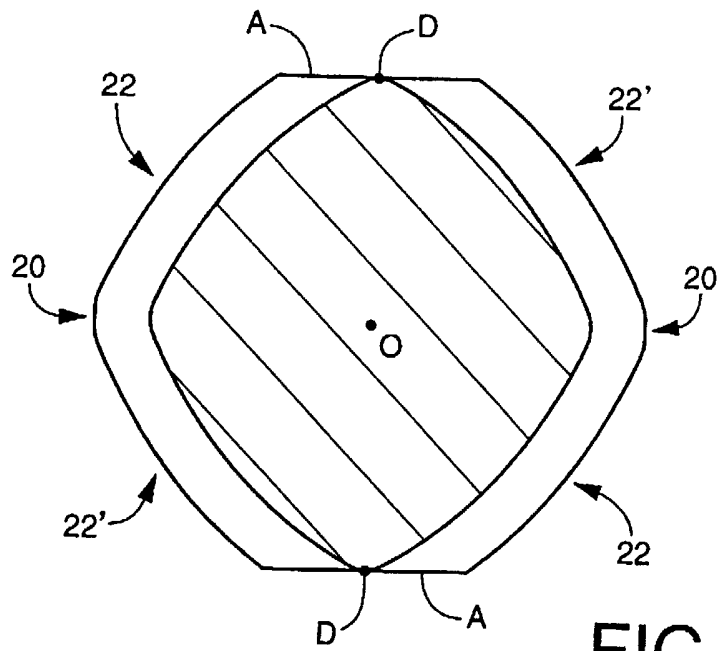
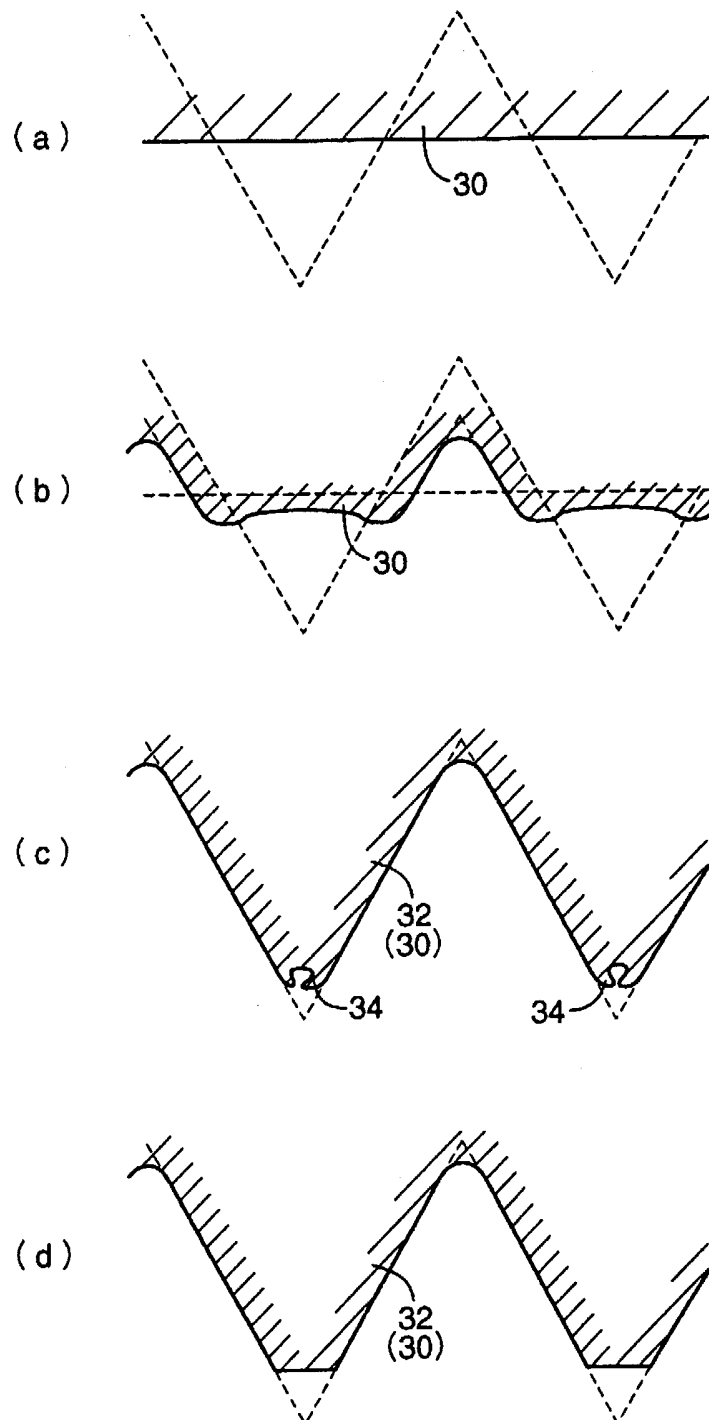


FIG. 4

FIG. 5



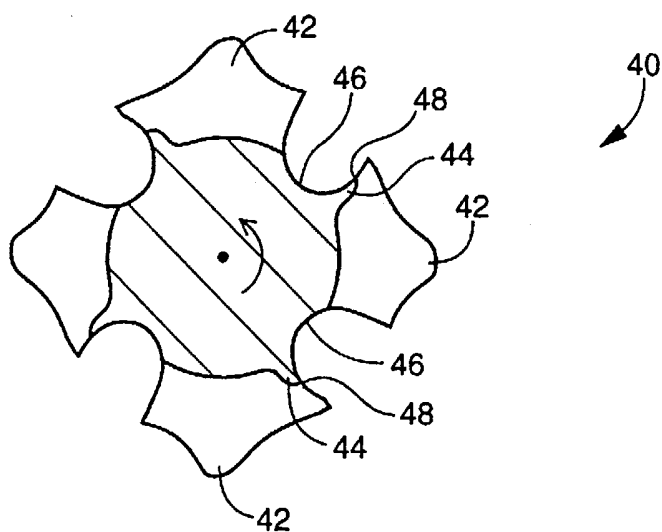


FIG. 6

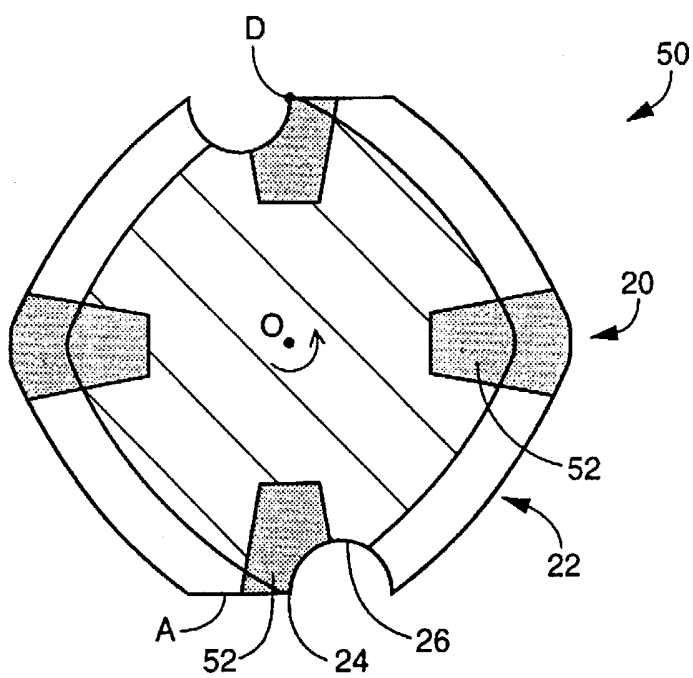


FIG. 7

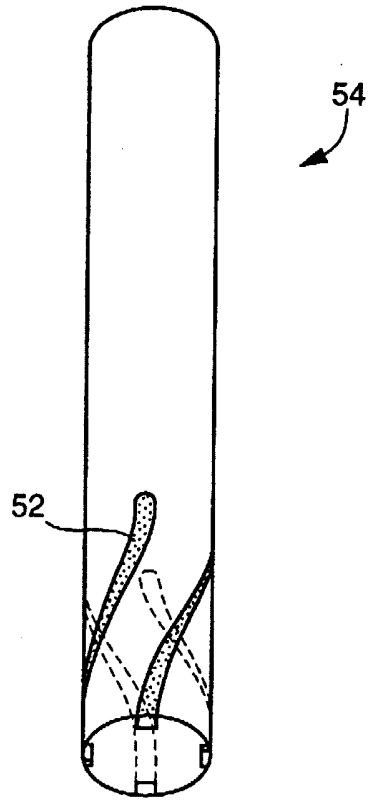


FIG. 8

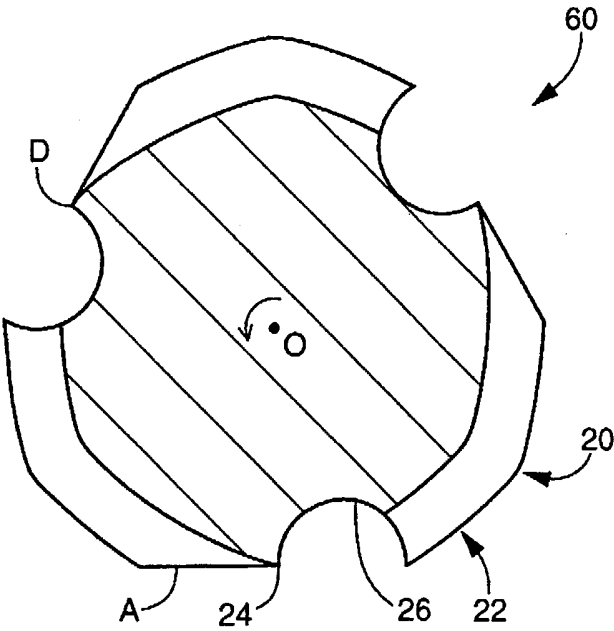


FIG. 9

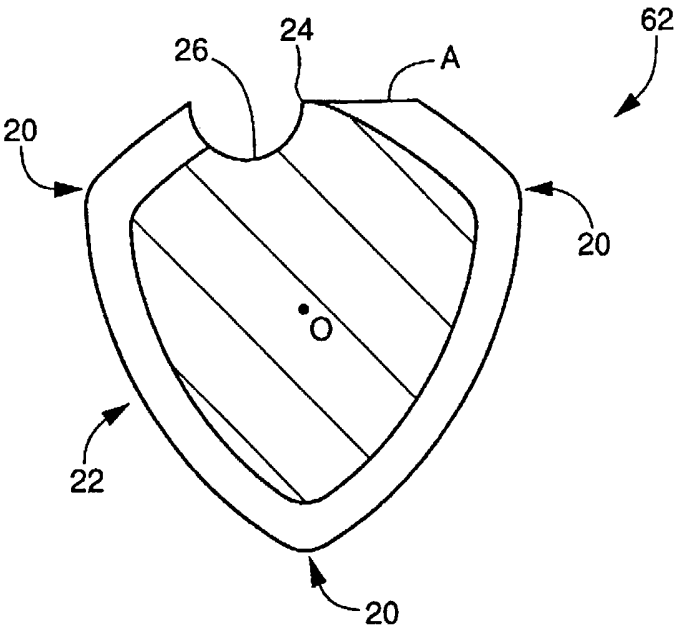


FIG. 10

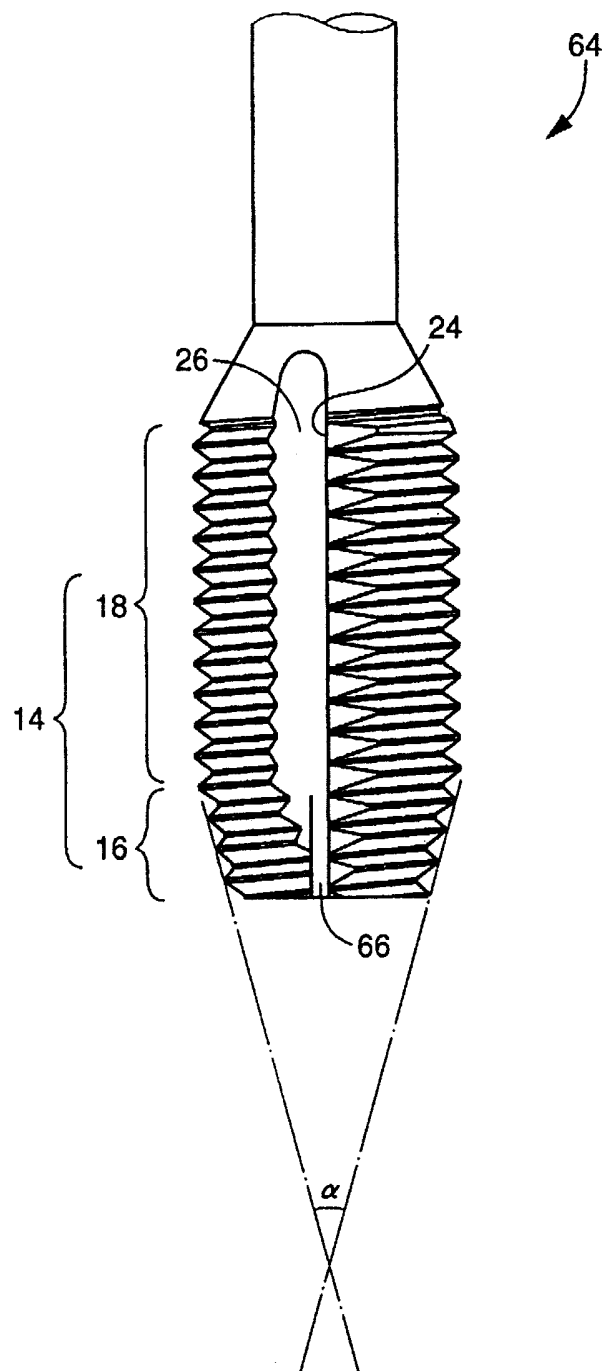


FIG. 11

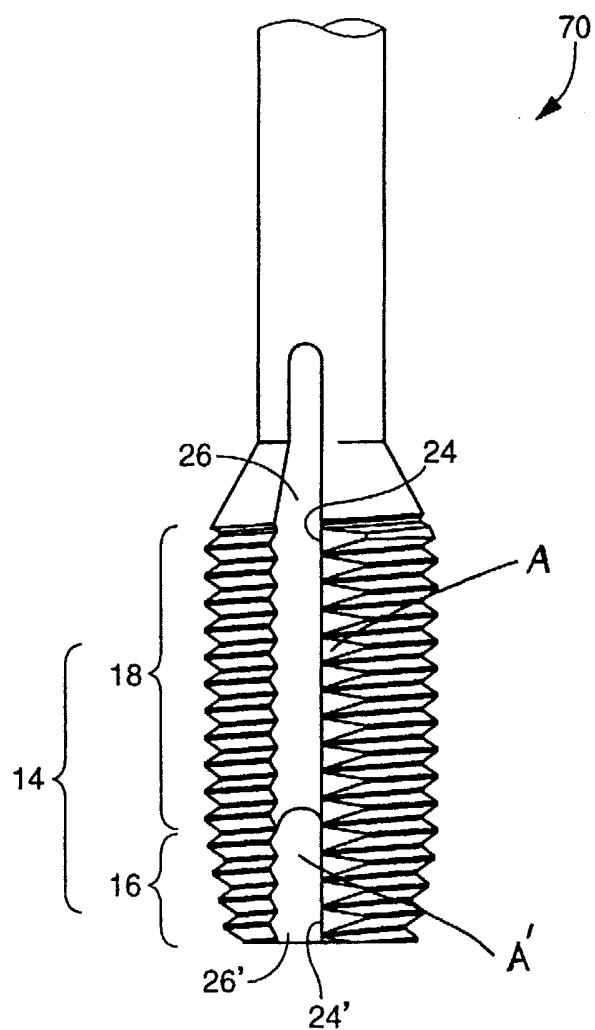


FIG. 12

Konec dokumentu