

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

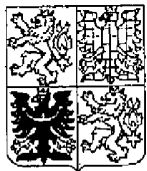
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

610-99

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **16. 07. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **16.07.97**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **97JP/9702473**

(33) Země priority: **WO**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 12. 99**
(Věstník č. 12/99)

(86) PCT číslo: **PCT/JP97/02473**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 99/03631**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 23 G 5/06
B 23 G 1/38

(71) Přihlašovatel:

OSG CORPORATION, Toyokawa-shi, JP;

(72) Původce:

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;

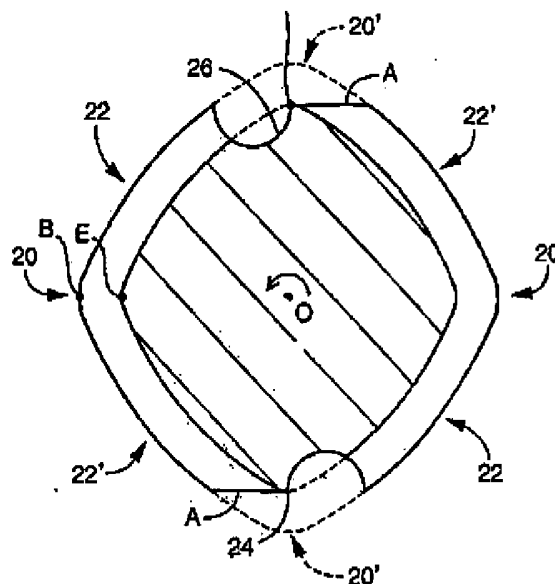
(54) Název přihlášky vynálezu:

**Závitník pro tváření za studena s vnitřní
dokončovací řeznou hranou a způsob jeho
výroby**

(57) Anotace:

Nejméně jedna z vyčnívajících částí /20 / závitníku /10, 50, 60, 62, 64, 70/ má průměr /OD x 2/ dna větší než je průměr /OE x 2/ další z vyčnívajících částí /20/, přičemž nejméně jedna z vyčnívajících částí /20 , 20/ je sražena dolů ke dnu vnějšího závitu a žlábek /26/ je vytvořen v části odpovídající dnu nejméně jedné z vyčnívajících částí /20 , 20/, takže se vytvoří řezná hrana /24/ v části odpovídající dnu závitu. Při výrobě se nejprve brousí vnější obvodová plocha jedné z protilehlých koncových částí tyčového polotovaru /54/ použitím brusného kotouče, majícího vnější obvodovou plochu, na které je vytvořen profil závitu, pro tváření vnějšího závitu, majícího hloubku, která je konstantní v pohledu ve směru šroubovice, následně se srazí nejméně jedna z vyčnívajících částí /20 , 20/, která byla vytvořena při broušení závitu, dolů ke dnu vnějšího závitu; a pak se vytvoří žlábek /26/ ba ploše /A/, která se získala jako výsledek sražení nejméně jedné z vyčnívajících částí /20 , 20/, takže se vytvoří řezná hrana

/24/ na protiproudě straně linie, ve směru otáčení závitníku /10, 50, 60, 62, 64, 70/ pro tváření za studena a tato linie představuje polohu /D/ minimálního průměru, ležícího na ploše získané při operaci sražení vyčnívajících částí /20 , 20/.



Závitník pro tváření za studena s vnitřní dokončovací řeznou hranou a způsob jeho výroby

Oblast techniky

Předložený vynález se týká obecně závitníku pro tváření vnitřního závitu v obrobku plastickou deformací obrobku. Zejména se však vynález týká závitníku pro tváření za studena, který má vnitřní dokončovací řeznou hranu a velkou životnost při používání a který je vhodný pro účinné tváření vnitřního závitu i v průchozím otvoru, vytvořeném během odlévání v hliníkové slitině.

Dosavadní stav techniky

V současné době je známý závitník pro tváření 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 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 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 za studena je závitník pro tváření za studena, opatřený vnitřní dokončovací řeznou hranou, určenou k dokončení menšího průměru tvářeného vnitřního závitu.

Tento závitník pro tváření 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 za studena, opatřený vnitřní dokončovací řeznou

hranou má ještě další výhodu, že zamezuje rozlomení závitníku vlivem zvyšujícího se kroutícího 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 za studena, opatřený vnitřní dokončovací řeznou hranou, s výhodou zajišťuje lepší přesnost menšího průměru vnitřních závitů.

U shora popsaného běžného závitníku pro tváření za studena, opatřeného vnitřní dokončovací řeznou hranou, nejvyšší části průměru dna vnější závitové části jsou umístěny na podbroušných 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 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 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 závitu. Pro dosažení vysoké rozměrové přesnosti vrcholu závitu, je nezbytné zlepšit přesnost celé vnější závitové části. Následkem toho, běžný závitník pro tváření za studena má ten nedostatek, že vyžaduje brusnou techniku vysoké úrovně a velké výrobní náklady. Úkolem předloženého vynálezu je vytvoření závitníku pro tváření 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 závitů při snížených nákladech.

Podstata vynálezu

Podle prvního znaku předloženého vynálezu je vytvořen závitník pro tváření za studena s vnitřní dokončovací řeznou hranou, obsahující vnější závitovou část, na které je vytvořen vnější závit, mající stálou hloubku v rozsahu směru šroubovice závitníku pro tváření za studena, kde závitová část obsahuje radiálně ven vyčnívající části a podbroušené části, které s nimi sousedí a mají menší průměr než vyčnívající části, vyčnívající části a podbroušené části jsou střídavě umístěny ve směru šroubovice tak, aby byly vyčnívající části rozmístěny v předem stanoveném úhlovém intervalu v určité vzdálenosti od sebe po obvodu závitníku pro tváření za studena a tak, aby podbroušené části byly úhlově rozmístěny v určité vzdálenosti od sebe v předem stanoveném úhlovém intervalu po obvodu, přičemž vyčnívající části jsou přitlačovány do plochy předpracovaného otvoru, který byl vytvořen v obrobku, pro plastickou deformaci obrobku při tváření vnitřního závitu v obrobku, přičemž podstata závitníku pro tváření za studena spočívá v tom, že nejméně jedna z vyčnívajících částí, které jsou umístěny uvnitř stoupání vnější závitové části má průměr dna větší než je tento průměr další z vyčnívajících částí, nejméně jedna z vyčnívajících částí je odstraněna dolů ke dnu vnějšího závitu a v části odpovídající dnu závitu nejméně jedné vyčnívající části je vytvořen žlábek tak, aby se vytvořila vnitřní dokončovací řezná hrana v části odpovídající dnu závitu.

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 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.

U shora popsaného závitníku pro tváření za studena, vnější závitová část s výhodou obsahuje kuželovou vodící část a plnotvarou závitovou část, která sousedí s jedním z protilehlých konců kuželové vodící části, která je blíže ke konci závitníku pro tváření za studena, kuželovou vodící část mající vnější průměr, zmenšující se ve směru k volnému konci, zatímco plnotvará závitová část má konstantní vnější průměr, řezná hrana plnotvaré závitové části má průměr rovný menšímu průměru 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.

Dále, každý předem stanovený počet shora popsaných vyčnívajících částí se srazí dolů směrem ke dnu závitu, předem stanovený počet je rovný počtu, který vznikne dělením počtu vyčnívajících částí stoupáním vnějšího závitu a který se nerovná "jedné". 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 za studena.

Dále, v části odpovídající dnu závitu shora popsané nejméně jedné vyčnívající části je vytvořen žlábek tak, aby se vytvořila dokončovací řezná hrana

v části odpovídající dnu závitu a několik vyčnívajících částí je umístěno na poproudové straně řezné hrany ve směru otáčení závitníku pro tváření za studena, řada vyčnívajících částí má různou výšku tak, aby výška poproudové části sousedících dvou vyčnívajících částí v pohledu ve směru otáčení byla větší než výška té druhé ze sousedících dvou vyčnívajících částí, která je umístěna na protiproudové straně poproudové části v pohledu ve směru otáčení. Toto uspořádání dovoluje, aby všechny vyčnívající části byly stejnoměrně zatíženy odporem plastické deformace a účinně zamezuje, aby se vyčnívající část nerozlomila, čímž se zvyšuje trvanlivost závitníku pro tváření za studena.

Dále, vyčnívající části, které byly sraženy směrem dolů a které vzájemně sousedí v axiálním směru jsou s výhodou vytvořeny po celé axiální délce vnější závitové části. Dále, shora popsaný žlábek je s výhodou vytvořen přes celou axiální délku kuželové vodící části. U tohoto uspořádání, nadbytečný materiál, který se pohybuje uvnitř řezné hrany je 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.

Dále, shora popsaný žlábek je s výhodou vytvořen přes celou axiální délku kuželové vodící části a přes část plnotvaré závitové části, která sousedí s kuželovou vodící částí.

Dále je žlábek s výhodou vytvořen přes celou část plnotvaré závitové části, která sousedí s kuželovou vodící částí a přes část kuželové vodící části, která sousedí s plnotvarou závitovou částí.

Dále, shora popsaná nejméně jedna vyčnívající část na kuželové části je s výhodou sražena dolů ke dnu závitu podél roviny, která je skloněna vzhledem k ose závitníku pro tváření 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 vyčnívající části v kuželové vodící části tak, aby vznikla řezná

hrana v části odpovídající dnu nejméně jedné vyčnívající části v kuželové vodící části. Toto uspořádání umožňuje, aby řezná hrana odstraňovala nadbytečný materiál dosahující dno závitů v kuželové vodící části, která přebírá větší zatížení tváření za studena než ostatní části závitníku a účinně snižuje krouticí 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.

Dále, má kuželová vodící část s výhodou v sobě vytvořenou olejovou drážku tak, aby byla olejová drážka vedle žlábků a prochází nahoru k volnému konci kuželové vodící části. Dále, olejová drážka je s výhodou vytvořena v rovině, která je skloněna vzhledem k ose v úhlu, který je v podstatě rovný polovině úhlu kuželovitosti kuželové vodící části. Toto uspořádání umožňuje, aby řezné mazivo bylo vhodně použito na celé axiální délce kuželové vodící části, která je více vystavena zatížení tvářením za studena, i když žlábek neprochází přes celou axiální délku kuželové vodící části následkem malé hloubky žlábků.

Dále, závitník pro tváření za studena s výhodou ještě obsahuje olejovou drážku, která je vytvořena přes celou axiální délku vnější závitové části.

Dále, je s výhodou žlábek a nejméně jedna z vyčnívajících částí, která byla sražena dolů ke dnu, vytvořena tak, aby procházela lineárně nebo šroubicovitě ve směru rovnoběžném s osou závitníku pro tváření za studena.

Dále, vnější závitová část má s výhodou polygonální tvar určený stranami, z nichž každá je vyklenuta směrem ven. Dále, vnější závitová část má s výhodou v podstatě průřez ve tvaru čtverce, definovaného čtyřmi stranami, z nichž každá je vyklenuta směrem ven. Dále, vnější závitová část má s výhodou v podstatě průřez ve tvaru šestiúhelníku, definovaného šesti stranami, z nichž každá je vyklenuta ven. Dále, vnější závitová část má s výhodou v podstatě průřez ve tvaru trojúhelníku, definovaného třemi stranami, z nichž každá je vyklenuta ven.

Dále, nejméně jedna z vyčnívajících částí a část řezné hrany, která je umístěna v kuželové vodící části, jsou s výhodou tvořeny ze slinutého karbidu, který je spojený s obvodovou částí tělesa závitníku pro tváření za studena, který je vyroben z legované ocele. U tohoto uspořádání, vyčnívajících částí a řezné hrany, které přejímají větší zatížení třením než ostatní části závitníku, jsou tvořeny materiálem odolným proti opotřebení jako je slinutý karbid nebo vysokotlakým slinutým tělesem, které zajišťují vynikající přesnost závitu pro tváření za studena po dlouhou dobu a zabraňují rozlomení závitníku mnohem účinněji, než když je celý závitník vyroben ze slinutého karbidu.

Shora uvedený úkol lze dosáhnout také podle dalšího předmětu vynálezu, kterým je způsob výroby závitníku pro tváření za studena s vnitřní dokončovací řeznou hranou, obsahující vnější závitovou část, ve které je vytvořen vnější závit, procházející ve směru šroubovice závitníku pro tváření za studena, vnější závitová část obsahuje radiálně ven vyčnívajících částí a podbroušené části, které sousedí s a mají průměr menší než vyčnívajících částí, vyčnívajících částí a podbroušené části jsou střídavě uspořádány ve směru šroubovice tak, aby vyčnívajících částí byly rozmístěny úhlově v určité vzdálenosti od sebe v předem stanoveném úhlovém intervalu v obvodovém směru závitníku pro tváření za studena a tak, aby podbroušené části byly úhlově uspořádány v určité vzdálenosti od sebe v předem stanovených úhlových intervalech v obvodovém směru, vyčnívajících částí se přitlačují na plochu předpracovaného otvoru, který byl před tím vytvořen v obrobku, pro plastickou deformaci obrobku, kde vnitřní závit je tvořen na této ploše, přičemž podstata způsobu spočívá v tom, že obsahuje: (a) operaci broušení závitu, při které se brousí vnější obvodová plocha jednoho z protilehlých konců částí tyčového polotovaru pomocí brusného kotouče, majícího vnější obvodovou plochu, na které je vytvořen profil závitu, pro vytvoření vnějšího závitu majícího stálou vzdálenost mezi vrcholem a dnem vnějšího závitu tak, aby alespoň jedna z vyčnívajících částí, která je umístěna uvnitř každého stoupání vnější závitové části, měla průměr dna větší než ostatní vyčnívajících částí, profil závitu má vzdálenost mezi vrcholem a dnem profilu závitu, která se rovná shora uvedené stálé vzdálenosti; (b) operaci sražení vyčnívajících částí, při které se srazí

nejméně jedna z vyčnívajících částí, která byla vytvořena při operaci broušení závitů, dolů ke dnu vnějšího závitu; a (c) operaci vytvoření žlábků, při které se vytvoří žlábek v povrchu, který se získal následkem sražení každé z nejméně jedné vyčnívající části při operaci sražení vyčnívající části tak, že vznikne řezná hrana na protiproudé straně linie v pohledu ve směru otáčení závitníku pro tváření za studena, linie představuje polohu minimálního průměru, ležícího na povrchu získaném při operaci sražení vyčnívající části.

Jak bylo shora popsáno, závitník pro tváření za studena, mající vnitřní dokončovací řeznou hranu podle předloženého vynálezu, se vyrobí následujícím způsobem: Nejdříve se použije operace broušení závitů k vytvoření vnějšího závitu majícího stálou vzdálenost mezi vrcholem a dnem tak, aby nejméně jedna z vyčnívajících částí, která je umístěna uvnitř každé vodící vnější závitové části měla průměr dna větší než ostatní vyčnívající části. Po operaci broušení závitů následuje operace sražení vyčnívající části, při které se srazí shora popsaná nejméně jedna z vyčnívajících částí dolů ke dnu. Operace vytvoření žlábků se pak použije k vytvoření žlábků v povrchu, který se získal následkem sražení každé z vyčnívajících částí tak, aby se vytvořila řezná hrana na protiproudé straně linie, představující polohu minimálního průměru na shora uvedeném povrchu. Podle předloženého 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.

Přehled obrázků na výkrese

Příkladné provedení závitníku pro tváření za studena podle předloženého vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde obr. 1 znázorňuje první provedení závitníku pro tváření za studena, obr. 2 je řez znázorňující zvětšenou vnější závitovou část provedení z obr. 1, a také znázorňuje způsob výroby provedení závitníku pro tváření za studena podle obr. 1, zejména, operace vytvoření žlábků, obr. 3 je pohled znázorňující způsob výroby závitníku pro tváření za studena v provedení z obr. 1, potom co byl dokončen vrchol závitu při operaci

broušení závitu, obr. 4 je pohled znázorňující způsob výroby závitníku pro tváření za studena v provedení podle obr. 1, po vytvoření broušených ploch A při operaci sražení vyčnívající části, obr. 5 je pohled znázorňující způsob výroby, při kterém je vytvořen vnitřní závit závitníkem pro tváření za studena v provedení podle obr. 1, obr. 6 znázorňuje řez znázorňující vnější závitovou část běžného závitníku pro tváření za studena, mající vnitřní dokončovací řezné hrany, obr. 7 je pohled odpovídající obr. 2, který znázorňuje další provedení závitníku podle vynálezu, obr. 8 je perspektivní pohled znázorňující polotovar použitý pro závitník pro tváření za studena v provedení podle obr. 7, obr. 9 je pohled odpovídající obr. 2, který znázorňuje další provedení předloženého vynálezu, obr. 10 je pohled odpovídající obr. 2, který znázorňuje další provedení předloženého vynálezu, obr. 11 je pohled odpovídající obr. 1, který znázorňuje další provedení závitníku podle vynálezu a obr. 12 je pohled odpovídající obr. 1, který znázorňuje další provedení podle předloženého vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Některá provedení předloženého vynálezu budou popsána podrobně s pomocí obrázků.

Obr. 1 je nárys znázorňující závitník 10 pro tváření za studena opatřený vnitřními dokončovacími řeznými hranami (dále pouze závitník pro tváření za studena) podle jednoho provedení předloženého vynálezu. Obr. 2 je řez II - II z obr. 1. Tento řez je, v zájmu snadného porozumění obrázku veden dnem závitu závitníku pro tváření za studena. Závitník 10 pro tváření za studena má u své koncové části stopku 12 a na části volného konce má vnější závitovou část 14. Závitník 10 pro tváření za studena je upevněn svou koncovou částí v, na obrázku neznázorněném, upínacím zařízení. Vnější závitová část 14 je určena k vytvoření vnitřního závitu v obrobku.

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 závitů a dno závitů, jejichž tvary v podstatě odpovídají vrcholu a dnu vnějšího závitů, který se má vytvořit na povrchu předpracovaného otvoru obrobku, který není znázorněn na obrázku. Během operace řezání závitů za studena, plnotvará závitová část 16 dává vzniknout hnací síle ve směru, ve kterém je závitník zašroubováván, pro dokončení vnitřního závitů.

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 závitů od dna závitů 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. Tj., 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, zatímco 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° , zatímco podbroušené části 22, 22' jsou také 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 vyčnívající 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', vytvořené podél shora uvedené šroubovice a které jsou vzájemně vedle sebe v axiálním směru vnější závitové části 14 jsou sraženy dolů ke dnu závitu, rovinným broušením. Tj., každý předem stanovený počet vyčnívajících částí 20, 20' je sražen dolů ke dnu závitu za předpokladu, že předem stanovený počet se rovná počtu, který je dán počtem vyčnívajících částí 20, 20' dělených stoupáním šroubovice a který se nerovná "jedné". (V předloženém provedení je předem stanovený počet "dvě", takže každá druhá vyčnívající část 20, 20' je sražena dolů ke dnu závitu.) Rovinným broušením se vytvoří broušená plocha A, která je tangenciální k místu D maximálního průměru, ležícímu na dnu závitu v příslušné vyčnívající části 20 a která je kolmá k poloměru OD, spojující místo D maximálního průměru 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 pro tváření za studena, mající v průřezu polokruhový tvar tak, aby se vytvořila řezná hrana 24 v místě D maximálního průměru, odpovídajícího dnu závitu. Řezná hrana 24 slouží k dokončení menšího průměru tvářeného vnitřního závitu. Vyčnívající části 20, které nejsou sraženy, vzájemně spolupracují, aby definovaly vnější průměr menší, než je průměr sražených částí 20'. V předloženém provedení jsou následující předem stanovené vztahy mezi rozměry průměrů vzhledem ke středu O otáčení závitu 10 pro tváření za studena, místa B maximálního průměru vyčnívající části 20 a místa E dna vyčnívající části 20.

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 vrcholu ($2 \times OB$) nesražených vyčnívajících částí 20' se rovnal průměru dna tvářeného vnitřního závitu a tak, aby průměr dna ($2 \times OD$) vyčnívajících částí 20' byl stejný jako menší průměr (průměr vrcholu) tvářených vnitřních závitů. Proto, průměr vrcholu nesražených vyčnívajících částí 20 je menší než průměr vrcholu sražených částí 20' a průměr dna ($2 \times OE$)

nesražených vyčnívajících částí 20 je menší než průměr dna ($2 \times OD$) 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 dna ($2 \times OD$) vyčnívajících částí 20'. Proto průměr otočných míst řezné hrany 24, tj. průměr dna ($2 \times OD$) vyčnívajících částí 20' je vytvořen stejný jako menší průměr tvářeného vnitřního závitu.

Dále bude popsán způsob výroby závitníku 10 pro tváření 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 která byla uříznuta 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 vyčnívajících částmi 20, 20' a podbroušenými částmi 22, 22', které s nimi sousedí a mají menší průměr než vyčnívajících 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 plnotvaré části 18.

Při této operaci broušení závitu, tyčový polotovar je 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 pro tváření za studena tak, že průměr dna závitu ($2 \times OD$) vyčnívajících částí 20' je stejný jako menší průměr (průměr

vrcholu) vytvářeného vnitřního závitu a tak, že průměr vrcholu ($2 \times OB$) vyčnívajících částí 20 je stejný jako průměr dna vytvářeného vnitřního závitu.

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

Potom, při operaci vytvoření žlábků, se vytvoří žlábek 26 broušením na protiproudé straně, v pohledu směru otáčení závitníku 10 pro tváření za studena, 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, brusný kotouč, jehož vnější obvodová brusná plocha má tvar průřezu v podstatě stejný jako je tvar průřezu žlábků 26.

Obr. 5 znázorňuje postup, jakým je vytvořen vnitřní závit s pomocí závitníku 10 pro tváření za studena podle předloženého provedení zkonstruovaného jak bylo shora popsáno. Tímto způsobem je vytvořen vnitřní závit 32 s vysokou přesností na ploše otvoru předpracovaného v obrobku 30. Tj., kuželová vodící část 16 závitníku 10 pro tváření za studena 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, plocha předpracovaného otvoru je 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 závitník 10 pro tváření za studena je 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 odlité pod tlakem, známé jako AC2C, např. během procesu odlévání a jehož rozměry se dají složitě řídit. 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 doporučovaný rozsah průměru předpracovaného otvoru pro tváření vnitřního závitu třídy 6H je 11,34 až 11,41 mm.

Jak bylo shora popsáno, závitník 10 pro tváření za studena je konstruován tak, aby vyčnívající části 20' vyčnívajících částí 20, 20', které vzájemně sousedí v axiálním směru, byly sraženy dolů ke dnu závitů a aby průměr řezné hrany 24, který se rovná menšímu průměru tvářeného vnitřního závitů 32, byl vytvořen v části odpovídající dnu každé sražené vyčnívající části 20'. Vzhledem k tomu, 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. Dále, odstranění nadbytečného materiálu 34 řeznou hranou 24 účinně snižuje zatížení tvářením za studena, působící na závitník 10 a vhodným způsobem zabraňuje rozlomení závitníku 10 vlivem zvyšujícího se krouťícího momentu, i když předpracovaný otvor má vnitřní průměr menší než spodní limit.

U konstrukce závitníku 10 pro tváření za studena mající vnitřní dokončovací řezné hrany 10 podle předloženého provedení, poloha maximálního průměru dna není 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, jejichž tvary se vzájemně shodují v pohledu obvodovým směrem závitníku 10 pro tváření za studena, 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 pro tváření za studena mající vysokou přenositelnost lze vyrobit snadno a s malými náklady.

Obr. 6 je řez znázorňující vnější závitovou část běžného závitníku 40 pro tváření za studena, majícího vnitřní dokončovací řeznou hranu. Jak je znázorněno na obrázku, vyčnívající části 42 jsou vytvořeny na hřebenu vnější závitové části a vyčnívající části 44 jsou vytvořeny na dnu vnější závitové části. Dále, žlábek 46 je vytvořen mezi každými dvěma vyčnívajícími částmi 42, které vzájemně sousedí, zatímco řezné hrany 48 vzájemně spolupracující, aby měly maximální průměr dna, jsou vytvořeny na příslušných vyčnívajících částech 44, vytvořených na dnu. Proto, konkávní-konvexní tvar tvořený vrcholem a konkávní-konvexní tvar určený dnem se vzájemně neshodují v pohledu v obvodovém směru závitníku 40 pro tváření za studena. 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 závitů 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 závitů. Pro dosažení vysoké rozměrové přesnosti závitů, je nezbytné zdokonalit přesnost celé vnější závitové části. Proto, obvyklý závitník pro tváření za studena má ten nedostatek, že vyžaduje vysokou úroveň brusné techniky a vysoké náklady na výrobu.

Dále bude popsáno další provedení podle předloženého vynálezu. Stejně vztahové značky použité ve shora uvedeném provedení budou použity pro označení stejných prvků a tyto prvky již nebudou popsány.

Obr. 7 je řez znázorňující vnější závitovou část závitníku 50 pro tváření za studena podle dalšího provedení předloženého vynálezu. Na obrázku je každá z

částí odpovídající vyčnívajícím částem 20 z materiálu 52 dolného proti opotřebení, jako je slinutý karbid nebo vysokotlaké slinuté těleso, které je zapuštěno a spojeno slinutím s částí. Takový materiál slouží ke zvýšení trvanlivosti vyčnívajících částí 20 a řezných hran 24, které přejímají velké zatížení tváření za studena. Závitník 50 pro tváření za studena podle předloženého provedení může být vyroben z nástrojové ocele, vysokorychlostní ocele nebo legované ocele, jako tyčový polotvar 54, který byl nařezán, aby měl předem stanovenou délku, jak je znázorněno na obr. 8. Řada pásků z odolného materiálu 52 je nejprve zapuštěna do vnější obvodové plochy tyčového polotovaru 54 tak, aby procházely po šroubovici. Při operaci broušení závitu se vytvoří vyčnívající části 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, vyčnívající části 20 a řezné hrany 24, které přejímají větší třecí zatížení než ostatní části závitníku 50, jsou tvořeny materiálem 52 odolným proti opotřebení jako je slinutý karbid, zajišťujícím výbornou přesnost tváření závitu po dlouhou dobu, zatímco zabraňuje rozlomení závitníku mnohem účinněji než když je celý závitník vyroben ze slinutého karbidu.

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

Obr. 10 znázorňuje řez vnější závitovou částí závitníku 62 pro tváření za studena podle ještě dalšího provedení vynálezu. Jak je znázorněno na obrázku,

vyčnívající části 20 jsou uspořádány vzájemně od sebe ve stejných úhlech v úhlovém intervalu 120° v obvodovém směru závitníku 62. Vyčnívající část 20' je vytvořena mezi párem vyčnívajících částí 20 a vyčnívající část 20' je sražena dolů ke dnu. Dále, žlábek 26 je vytvořen tak, že části odpovídající dnu vyčnívající části 20', tj. poloha maximálního průměru průměru dna tvoří řeznou hranu 24.

Obr. 11 je zvětšený pohled znázorňující podstatnou část závitníku 64 pro tváření za studena podle ještě dalšího provedení podle tohoto vynálezu. Jak je znázorněno na obrázku, 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 k jeho konci, který je umístěn u kuželové vodící části 16. Žlábek 26 je tedy vytvořen, ze dvou příčin předloženého provedení. Zejména hloubka žlábků 26 je menší než hloubka žlábků u provedení znázorněného na obr. 1 a úhel kuželovitosti vodící části 16 je větší než je kuželovitost provedení z obr. 1. I z pouze jedné ze shora uvedených dvou příčin, žlábek 26 bude vytvořen jak bylo popsáno shora. Předložené provedení, je opatřeno olejovou drážkou 66, která prochází od shora uvedeného 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 procházela ve směru, ve kterém je skloněna k ose závitníku 64 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 přivádět mazací olej k tváření vnitřnímu závitě, 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.

Obr. 2 je pohled znázorňující ve zvětšeném měřítku podstatnou část závitníku 70 pro tváření 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 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. Podle předloženého vynálezu, druhá řezná hrana 24' slouží k odstranění nadbytečného materiálu dosahujícího ke dnu závitu v kuželové vodící části 16, která přejímá větší zatížení tvářením za studena než ostatní části závitníku. Proto druhá řezná hrana 24' účinně snižuje krouťací moment působící na závitník 70 a zabraňuje rozlomení závitníku 70 i když má být vnitřní závit 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 popsaných provedeních, např. vyčnívajících částí 20', z nichž každá odpovídá každé druhé nebo třetí vyčnívajících částí 20, 20', vytvořené podél předem stanovené šroubovice, se srazí. Avšak každý požadovaný počet vyčnívajících částí 20, 20' lze srazit směrem ke dnu za předpokladu, že požadovaný počet je počet, který se dosáhne dělením počtu vyčnívajících částí 20, 20' stoupáním vnější závitové části 14 a který se liší od "jedné", takže sražené vyčnívajících částí 20' jsou umístěny postupně a vzájemně vedle sebe v axiálním směru. Jestliže jsou čtyři vyčnívajících částí 20, 20' na stoupání vnější závitové části 14, např. každá druhá vyčnívajících část 20' (dvě vyčnívajících částí na stoupání) nebo každá čtvrtá vyčnívajících část 20' (jedna vyčnívajících část na stoupání) je sražena. Jestliže je šest vyčnívajících částí 14, každá druhá vyčnívajících část 20' (tři vyčnívajících částí na stoupání), každá třetí vyčnívajících část 20' (dvě vyčnívajících částí na stoupání) nebo každá šestá vyčnívajících část 20' (jedna vyčnívajících část na stoupání) se srazí.

Ve shora popsaném provedení z obr. 1, řezná hrana 24 a žlábek 26 jsou oba vytvořeny tak, aby procházely přes celou vnější závitovou část 14 v axiálním směru. Avšak řezná hrana 24 a žlábek 26 mohou být vytvořeny na obou nebo na jedné z částí vnější závitové části 14 a části kuželové vodící části 16. 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.

Dále, ve shora uvedeném provedení z obr. 1, broušené plochy A a žlábků 26 jsou vytvořeny tak, aby procházely lineárně a rovnoběžně s osou závitníku 10 pro tváření za studena. Avšak, broušené plochy A a žlábků 26 mohou být vytvořeny tak, aby procházely po šroubovici a olejové drážky mohou být vytvořeny nezávisle na žlábcích 26 tak, aby lineárně šroubovicovitě procházely přes celou axiální délku vnější závitové části 14. V druhém případě, olejové drážky mohou být spojeny se žlábků 26 v axiálním směru.

Ještě dále, každý závitník 10, 50, 60, 64, 70 pro tváření za studena podle shora uvedených provedení mohou mít plochu, která je vytvrzena vhodným nitridováním nebo opatřeny povlakem z ochranného materiálu jako je TiN nebo TiCN nebo jindy může být celé těleso závitníku 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.

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

Ještě dále, ve shora uvedených provedeních, vyčnívající části 20 jsou vytvořeny tak, aby měly stejnou výšku. Avšak, jestliže jsou sražené vyčnívající části 20' vytvořeny v předem stanoveném intervalu v obvodovém směru tak, aby byly dvě nebo více nesražené části 20 mezi sousedními žlábkami 26, tyto vyčnívající části 20 mají takové různé výšky, aby výška jedné ze sousedních poproudových částí 20 v pohledu ve směru otáčení byla větší, než výška druhé vyčnívající části 20, která je umístěna na protiproudové straně shora uvedené poproudové jedné ze dvou sousedních vyčnívajících částí 20, takže všechny vyčnívající části 20 jsou stejně zatíženy odporem plastické deformace.

Toto uspořádání účinně zabraňuje rozlámání vyčnívajících částí 20, vedoucí ke zlepšené trvanlivosti závitníku pro tváření za studena.

Zatímco provedení podle předloženého vynálezu byla shora popsána pouze pro ilustrační účely, předložený vynález může být proveden s různými úpravami, aniž by se odchýlilo z rozsahu jeho předmětu.

Průmyslová využitelnost

Jak bylo shora popsáno, závitník pro tváření za studena, opatřený vnitřní dokončovací řeznou hranou je vhodný pro tváření vnitřního závitu v obrobku plastickou deformací obrobku.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Závitník (10, 50, 60, 62, 64, 70) pro tváření za studena, opatřený řeznou hranou (24) pro dokončení menšího průměru vnitřního závitů (32), tvářeného závitníkem pro tváření za studena, a vnější závitovou částí (14), na které je vytvořen vnější závit, procházející ve směru šroubovice závitníku pro tváření za studena, kde vnější závitová část obsahuje radiálně ven vyčnívající části (20, 20') a podbroušené části (22, 22'), které s nimi sousedí a mají průměr menší než vyčnívající části, tyto vyčnívající části a podbroušené části jsou uspořádány střídavě ve směru šroubovice tak, aby vyčnívající části byly úhlově rozmístěny v určité vzdálenosti vzájemně od sebe v obvodovém směru závitníku pro tváření za studena a tak, aby podbroušené části byly úhlově rozmístěny v určité vzdálenosti vzájemně od sebe v tomto obvodovém směru, přičemž vyčnívající části jsou přitlačovány na plochu předpracovaného otvoru, který byl dříve vytvořen v obrobku (30) pro plastickou deformaci tohoto obrobku, čímž se vytvoří vnitřní závit na této ploše, v y z n a č e n ý t í m, že nejméně jedna z vyčnívajících částí (20'), která je umístěna uvnitř každého stoupání vnějšího závitů, majícího průměr dna závitů ($OD \times 2$) větší než ($OE \times 2$) další vyčnívající části (20), tato nejméně jedna z vyčnívajících částí je sražena dolů ke dnu vnějšího závitů a žlábek (26) je vytvořen v části, odpovídající dnu této nejméně jedné z vyčnívajících částí tak, aby se v této části vytvořila řezná hrana, odpovídající tomuto dnu.

2. Závitník (10, 50, 60, 62, 64, 70) pro tváření za studena podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že vnější závitová část (14) obsahuje kuželovou vodící část (16) a plnotvarou závitovou část (18), která sousedí s jedním protilehlým koncem kuželové vodící části, která je blíže k bližšímu konci závitníku pro tváření za studena, kuželová vodící část má vnější průměr, který se zmenšuje směrem k volnému konci závitníku pro tváření za studena, přičemž plnotvará závitová část má vnější průměr, který je konstantní v axiálním směru závitníku pro tváření za studena a řezná hrana v plnotvaré závitové části má průměr ($OD \times 2$), který se rovná menšímu průměru vnitřního závitů.

3. Závitník (10, 50, 60, 64, 70) pro tváření za studena podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č e n ý t í m, že každý předem stanovený počet vyčnívajících částí (20') je sražen dolů ke dnu, přičemž tento předem stanovený počet se rovná počtu, který se rovná počtu vyčnívajících částí (20, 20') dělenému stoupáním vnějšího závitu a který se liší od "jedné".
4. Závitník (62) pro tváření za studena podle některého nároku 1 až 3 v y z n a č e n ý t í m, že alespoň tři z vyčnívajících částí jsou sraženy dolů ke dnu, takže nejméně dvě z těchto vyčnívajících částí, zůstávající nesražené, jsou umístěny na poproudé straně řezné hrany v pohledu ve směru otáčení závitníku pro tváření za studena a kde nejméně dvě z vyčnívajících částí, zůstávající nesražené, mají odpovídající radiální vzdálenosti od osy závitníku pro tváření za studena takovou, že radiální vzdálenost jedné z poproudových sousedních nejméně dvou vyčnívajících částí, v pohledu ve směru otáčení, je větší než vzdálenost druhých dvou sousedních vyčnívajících částí, které jsou umístěny na protiproudé straně poproudové jedné vyčnívajících částí v pohledu ve směru otáčení.
5. Závitník (10, 50, 60, 62, 64, 70) pro tváření za studena podle některého z nároků 1 až 4, v y z n a č e n ý t í m, že nejméně jedna z vyčnívajících částí (20'), která je sražena dolů ke dnu, sestává z řady vyčnívajících částí, které jsou vzájemně vedle sebe v axiálním směru závitníku pro tváření za studena a které procházejí po celé axiální délce vnější závitové části (14).
6. Závitník (10, 50, 60, 62) pro tváření za studena podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č e n ý t í m, že žlábek (26) je vytvořen nejméně přes celou délku kuželové vodící části (16).
7. Závitník (10, 50, 60, 62) pro tváření za studena podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č e n ý t í m, že žlábek je vytvořen nejméně přes celou axiální délku kuželové vodící části (16) a přes část plnotvaré závitové části (16), která sousedí s kuželovou vodící částí.

8. Závitník (10, 50, 60, 62, 64) podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č e n ý t í m, že žlábek (26) je vytvořen nejméně přes část plnotvaré části (18), která sousedí s kuželovou vodící částí (16) a přes část kuželové vodící části, která sousedí s plnotvarou závitovou částí.

9. Závitník (70) pro tváření za studena podle některého z nároků 1 až 8, v y z n a č e n ý t í m, že nejméně jedna z vyčnívajících částí (20') v kuželové vodící části (16) je sražena dolů ke dnu podél roviny (A'), která je skloněna vzhledem k ose závitníku pro tváření za studena v úhlu, který se v podstatě rovná polovině úhlu (α) kuželovitosti kuželové vodící části a druhý žlábek (26') je vytvořen v části odpovídající dnu nejméně jedné z vyčnívajících částí v kuželové vodící části tak, že je vytvořena druhá řezná hrana (24') v části, odpovídající dnu této nejméně jedné z vyčnívajících částí v kuželové vodící části.

10. Závitník (64) pro tváření za studena podle nároku 8, v y z n a č e n ý t í m, že v kuželové vodící části (16) je vytvořena olejová drážka (66) tak, že olejová drážka sousedí se žlábkem (26) a prochází nahoru k volnému konci kuželové vodící části.

11. Závitník (64) pro tváření za studena podle nároku 10, v y z n a č e n ý t í m, že olejová drážka (66) je vytvořena v rovině (A'), která je skloněna vzhledem k ose závitníku pro tváření za studena v úhlu, který se v podstatě rovná polovině úhlu (α) kuželovitosti kuželové vodící části (16).

12. Závitník pro tváření za studena podle některého z nároků 1 až 9, v y z n a č e n ý t í m, že dále sestává z olejové drážky, která je vytvořena přes celou délku vnější závitové části (14).

13. Závitník pro tváření za studena podle některého z nároků 1 až 12, v y z n a č e n ý t í m, že žlábek (26) a nejméně jedna z vyčnívajících částí (20'), která byla sražena dolů ke dnu, procházejí lineárně a rovnoběžně s osou závitníku pro tváření za studena.

14. Závitník (50) pro tváření za studena podle některého z nároků 1 až 12, v y z n a č e n ý t í m, že žlábek (26) a nejméně jedna z vyčnívajících částí (20'), která byla sražena dolů ke dnu, jsou vytvořeny tak, aby procházely po šroubovici a rovnoběžně s osou závitníku pro tváření za studena.
15. Závitník (10, 50, 60, 62, 64, 70) pro tváření za studena podle některého z nároků 1 až 12, v y z n a č e n ý t í m, že vnější závitová část (14) má polygonální tvar určený stranami, které jsou vyklenuty směrem ven.
16. Závitník (10, 50, 62) pro tváření za studena podle některého z jednoho nároků 1 až 15, v y z n a č e n ý t í m, že průřez vnější závitové části (14) má v podstatě čtvercový tvar, určený čtyřmi stranami, které jsou vyklenuty ven.
17. Závitník (60) pro tváření za studena podle některého z předcházejících nároků 1 až 15, v y z n a č e n ý t í m, že průřez vnější závitové části (14) má v podstatě šestiúhelníkový tvar, určený šesti stranami, z nichž každá je vyklenutá ven.
18. Závitník pro tváření za studena podle některého nároku 1 až 15, v y z n a č e n ý t í m, že průřez vnější závitové části (14) má v podstatě trojúhelníkový tvar, určený třemi stranami, z nichž každá je vyklenuta ven.
19. Závitník (50) pro tváření za studena podle některého z nároku 1 až 18, v y z n a č e n ý t í m, že nejméně vyčnívajících částí (20, 20') a část řezné hrany, které jsou umístěny na kuželové vodící části (16) jsou vytvořeny ze slinutého karbidu (52), který je spojen s obvodovou částí tělesa (54) závitníku pro tváření za studena, vyrobeného z legované ocele.
20. Způsob výroby závitníku (10, 50, 60, 62, 64, 70) pro tváření za studena, obsahujícího řeznou hranu (24) pro dokončení menšího průměru vnitřního závitu (32), který se má tvářet závitníkem pro tváření za studena a vnější závitovou část (14), na které je vytvořen vnější závit procházející ve směru šroubovice závitníku pro tváření za studena, vnější vyčnívajících částí (20, 20') a podbroušené části (22,

22'), které spolu sousedí a mají průměr menší než vyčnívající části, kde vyčnívající části a podbroušené části jsou střídavě umístěné ve směru šroubovice tak, aby byly vyčnívající části úhlově rozmístěny v určité vzdálenosti od sebe v obvodovém směru závitníku pro tváření za studena a tak, aby podbroušené části byly úhlově rozmístěny v určité vzdálenosti od sebe v obvodovém směru, přičemž vyčnívající části jsou přitlačovány na plochu předpracovaného otvoru, který byl před tím vytvořen v obrobku (30), pro plastickou deformaci obrobku, čímž se na této ploše vytvoří vnitřní závit, v y z n a č e n ý t í m, že sestává z operace broušení závitu, při které se brousí vnější obvodová plocha jedné z protilehlých koncových částí tyčového polotovaru (54) použitím brusného kotouče, majícího vnější obvodovou plochu, na které je vytvořen profil závitu, pro tváření vnějšího závitu, majícího hloubku, která je konstatní v pohledu ve směru šroubovice, takže nejméně jedna z vyčnívajících částí (20' které jsou umístěny v každém stoupání vnější závitové části, má průměr dna ($OD \times 2$) větší než je průměr ($OE \times 2$) v jiné z vyčnívajících částí (20), přičemž profil závitu má hloubku, která se rovná hloubce vnějšího závitu;

operace sražení vyčnívající části, při které se srazí nejméně jedna z vyčnívajících částí, která byla vytvořena při operaci broušení závitu, dolů ke dnu vnějšího závitu; a

operace vytvoření žlábků, při které se vytvoří žlábek (26) na ploše (A), která se získala jako výsledek sražení nejméně jedné z vyčnívajících částí při operaci sražení vyčnívající části, takže se vytvoří řezná hrana na protiproudé straně linie, ve směru otáčení závitníku pro tváření za studena a tato linie představuje polohu (D) minimálního průměru, ležícího na ploše získané při operaci sražení vyčnívající části.

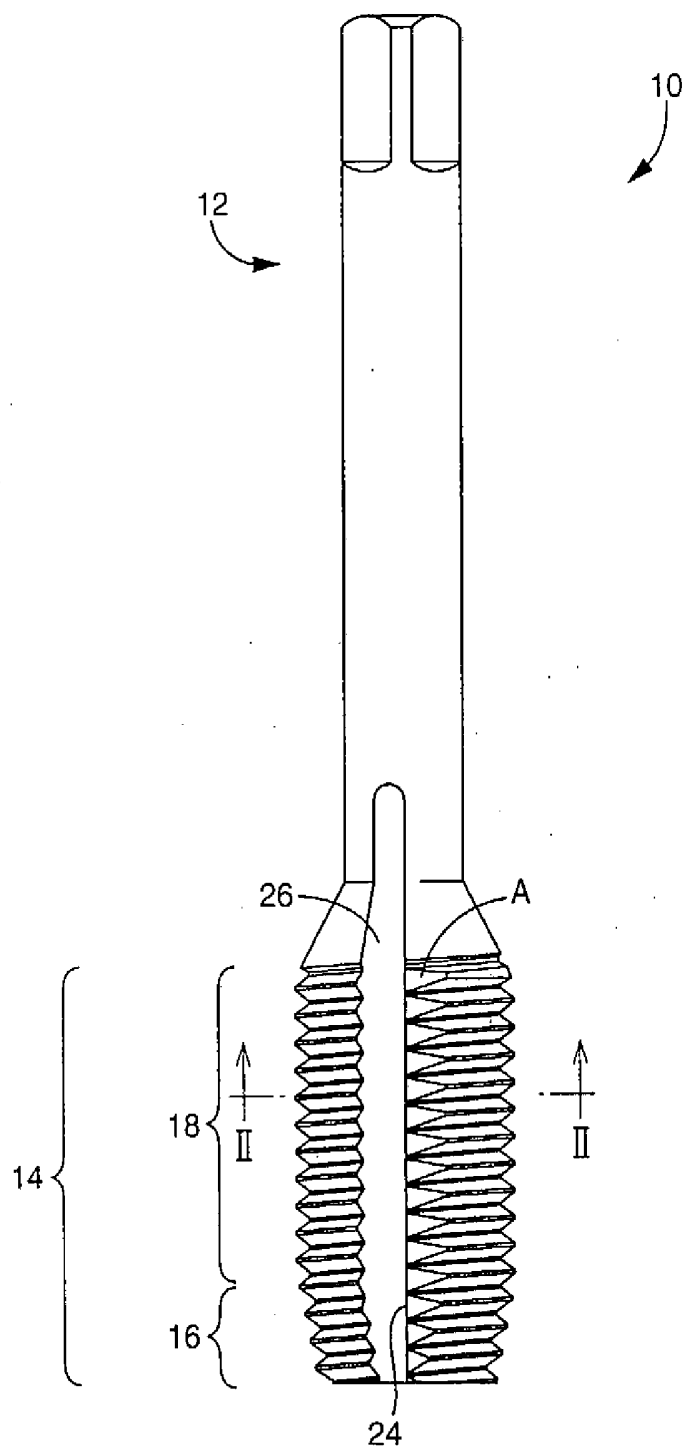


FIG. 1

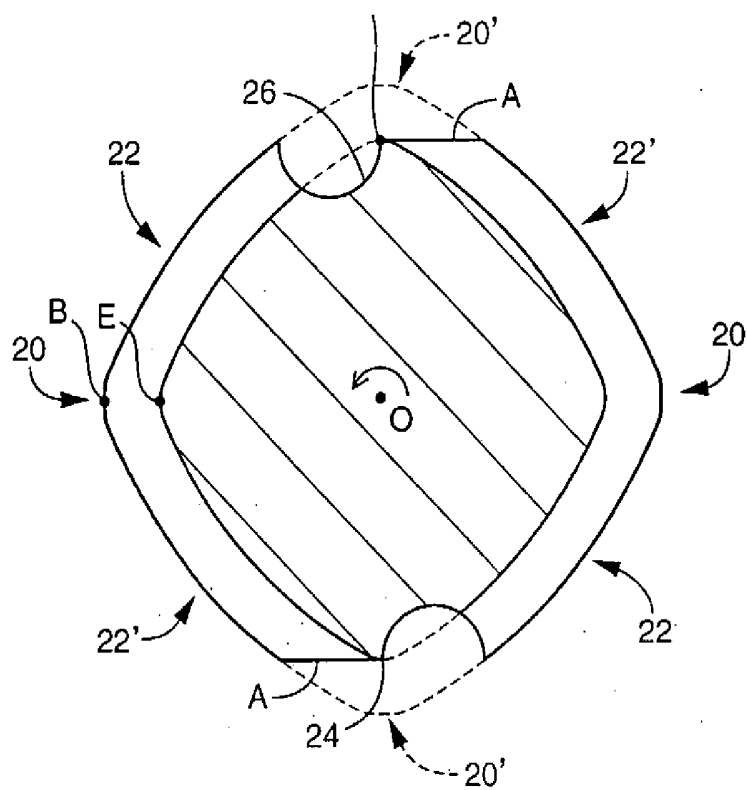


FIG. 2

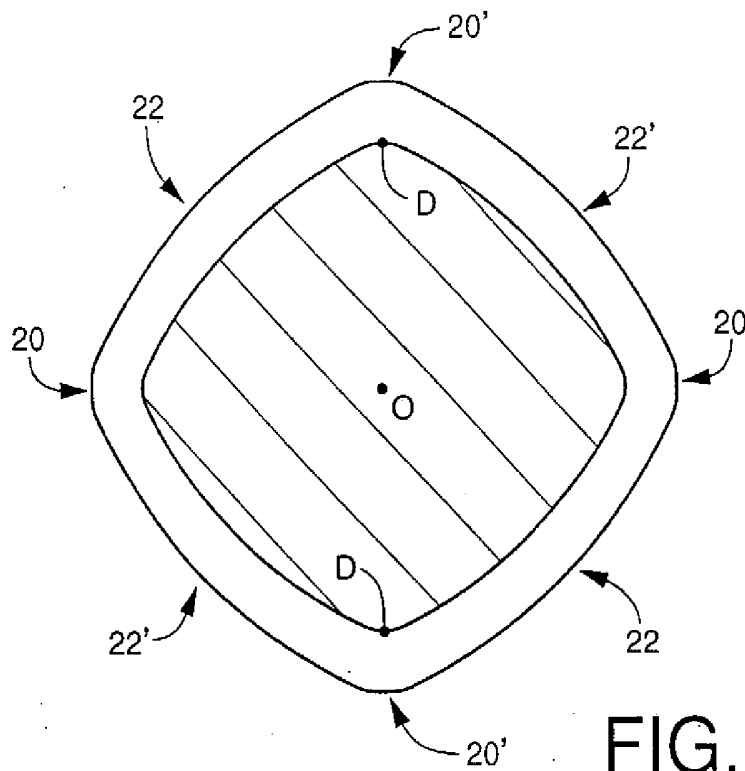


FIG. 3

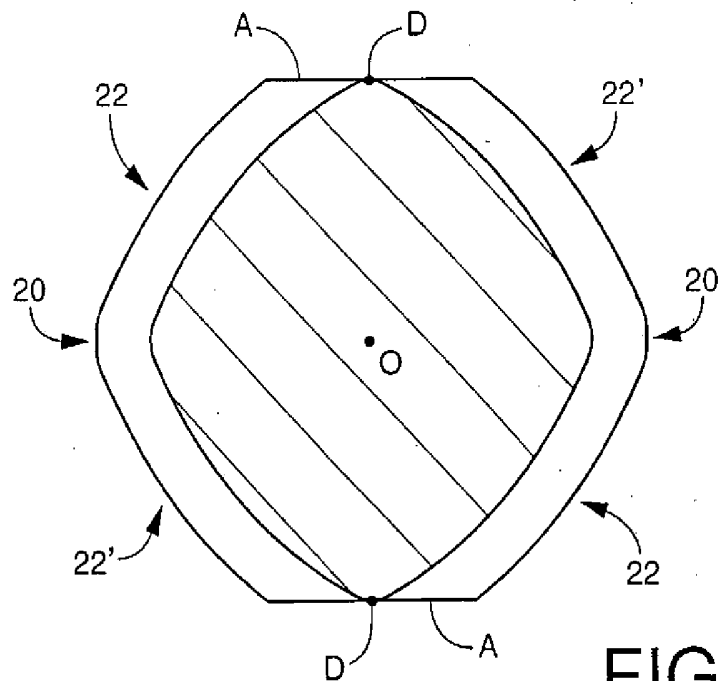
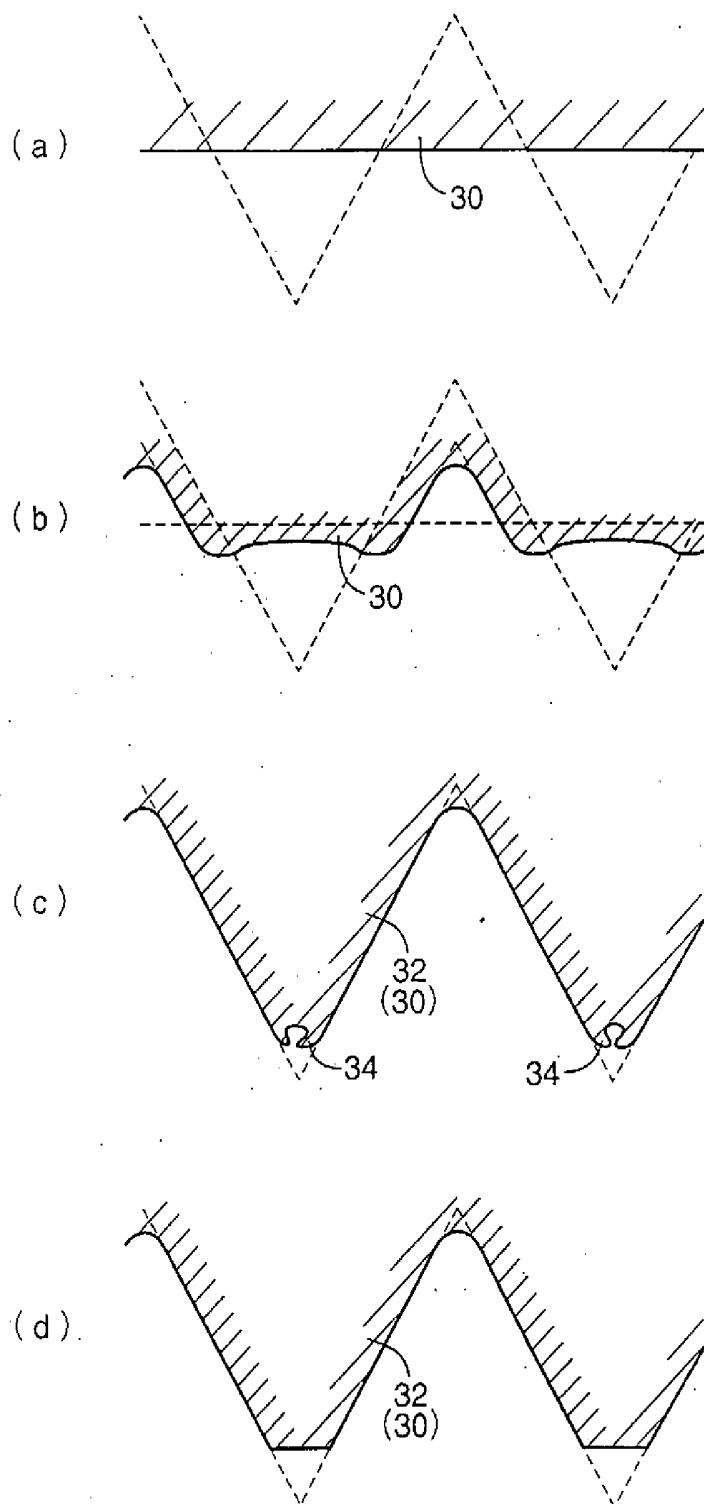


FIG. 4

FIG. 5



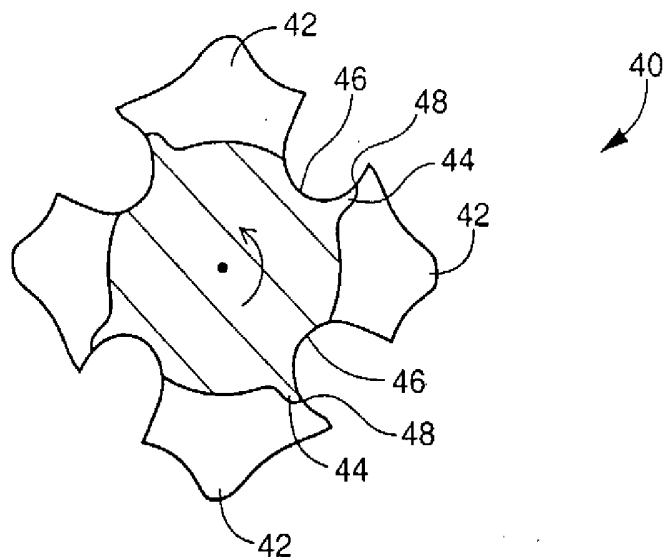


FIG. 6

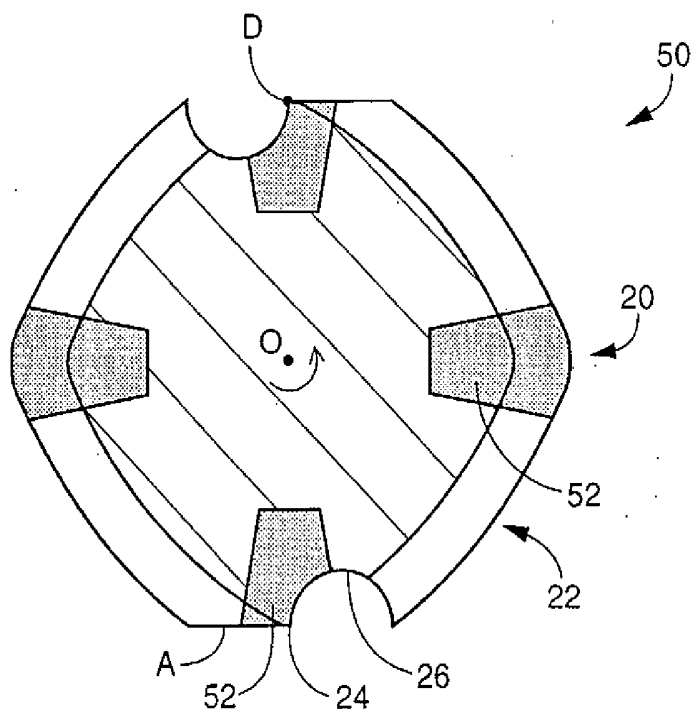


FIG. 7

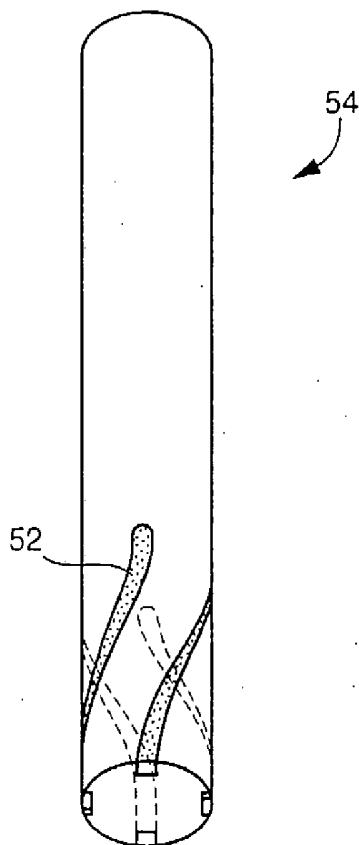


FIG. 8

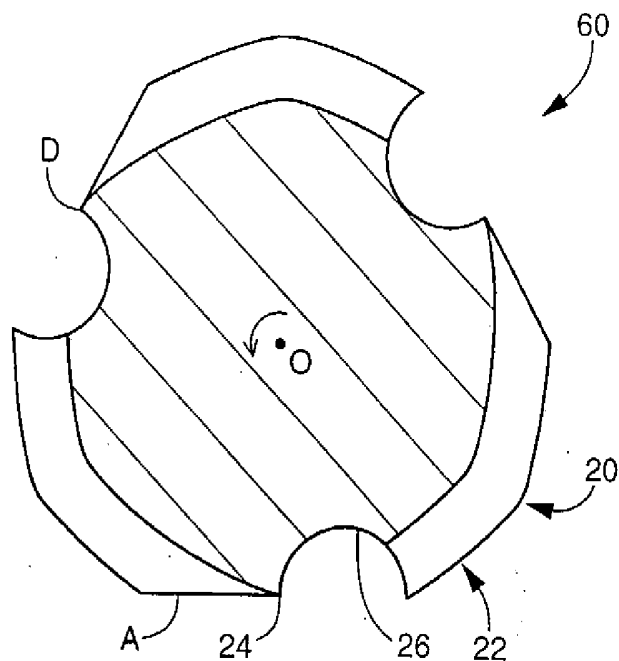


FIG. 9

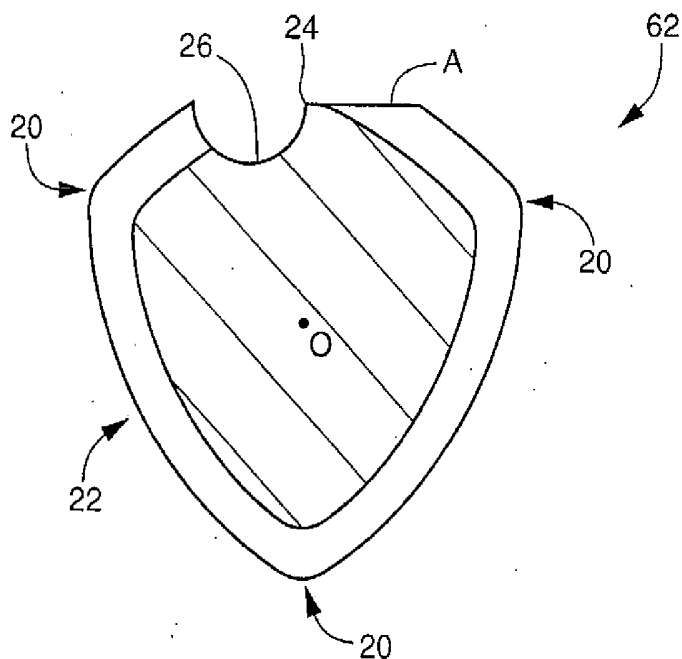


FIG. 10

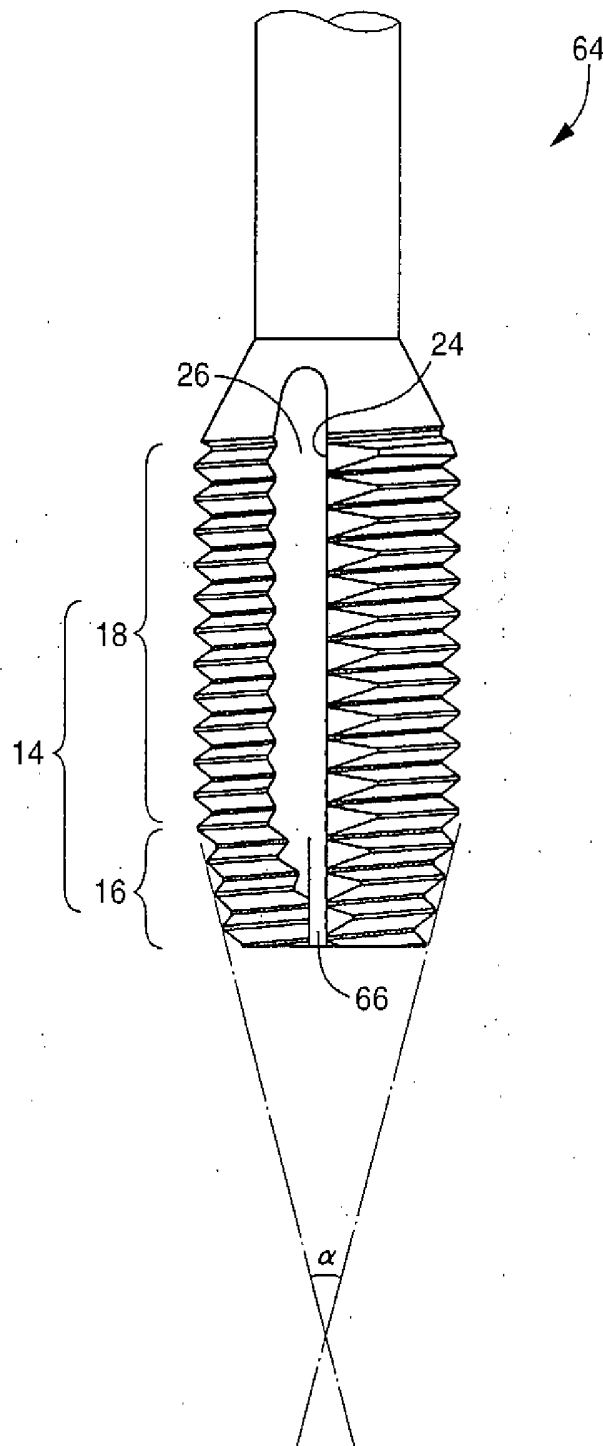


FIG. 11

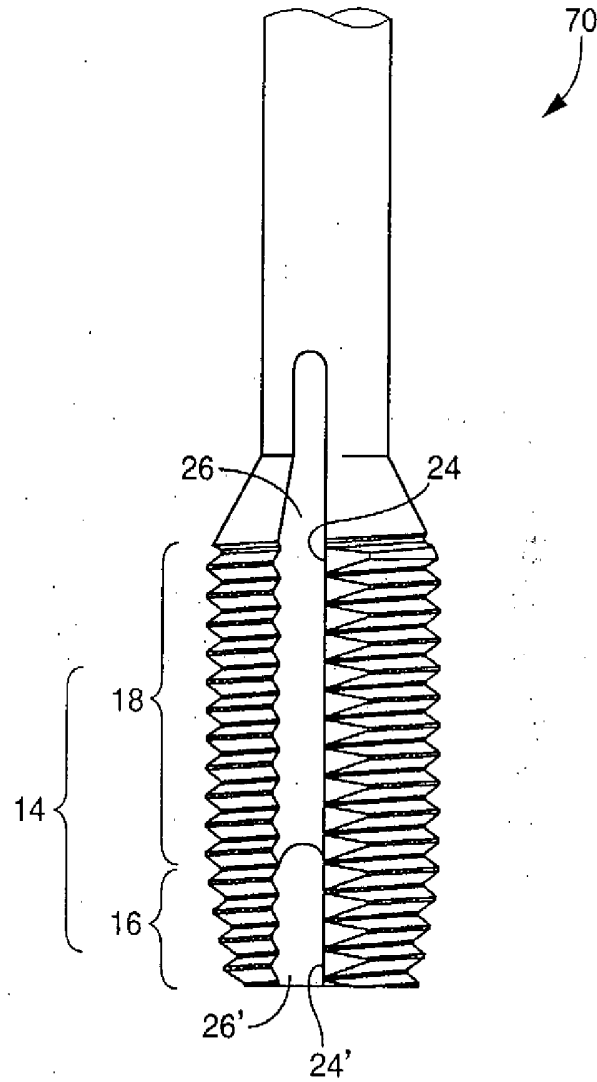


FIG. 12