

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

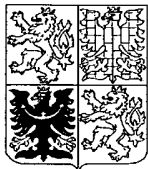
2000 - 2428

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 16 B 25/00

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **08.12.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **11.12.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/19857311**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.05.2001**
(Věstník č. 5/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/EP99/09661**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/36310**

(71) Přihlašovatel:

EJOT VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG,
Bad Laasphe, DE;

(72) Původce:

Koenig Gottfried, Bad Laasphe, DE;
Menz Werner, Tambach-Dietharz, DE;

(74) Zástupce:

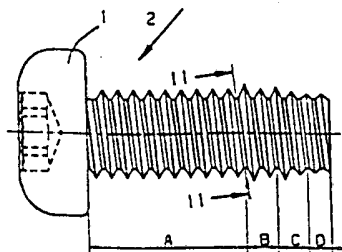
Kubát Jan Ing., Přístavní 24, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Závitořezný šroub

(57) Anotace:

Závitořezný šroub má závit (2) s alespoň částečně nekruhovým otvorem obalové křivky a je zařezávacím úsekem (B, C, D) a přidržovacím úsekem (A). Zařezávací úsek (B, C, D) obsahuje skupinu po sobě následujících závitových stupňů (B1, B2), z nich každý má nejméně jednu otáčku závitů a podél závitového stupně má stejné souosé kruhové nebo eliptické obalové křivky. Závitové stupně (B1, B2) jsou kombinovány tak, že hlavní osy po sobě následujících eliptických závitových stupňů, tvořících stupňový úsek (B), jsou přesazeny vůči sobě.



Závitořezný šroub

Oblast techniky

Vynález se týká závitořezného šroubu majícího závit s alespoň částečně nekruhovým tvarem obalové křivky svého průřezu a tvořeného zařezávacím úsekem a přidržovacím úsekem.

Dosavadní stav techniky

Závitořezné šrouby tohoto druhu jsou popsány v EP-A-0 086 852. Tento dokument popisuje vzájemně rozdílné obalové křivky závitu závitořezného šroubu, konkrétně v zařezávací oblasti s tvarovaným průřezem závitu, mající tvar se třemi laloky a se zvětšující se obalovou křivkou, za ní následující oblasti s podobným třílobulárním tvarem závitu, ale s konstantním průměrem obalových křivek, a konečně tvar závitu v oblasti s kruhovou obalovou křivkou. Tento dokument také dále popisuje obalovou křivku závitu, která má spíše než třílaločný tvar vytvoření se dvěma vyššími body a je podobná eliptické obalové křivce. V tomto případě tvoří oblast s válcovou plášťovou plochou přidržovací úsek.

DE-PS 27 06 246 popisuje závitořezný šroub, mající v celé délce závitu v průřezu tvar mnohoúhelníku s obloukovými přechody jednotlivých stran. Ve zvláštním tělesném vytvoření, zobrazeném v tomto spisu na výkresech, má obalová křivka pro tento účel více méně tvar trojúhelníka se zaoblenými rohy, podobný třílaločnému tvaru podle předtím zmíněného EP-A-0 086 852. Šroub podle DE-PS 27 06 246 má zařezávací úsek závitu a přidržovací úsek. V oblasti přidržovacího úseku je mnohoúhelníkový charakter křivky více zřetelný než v přidržovacím úseku, ve kterém je křivka ve vnějších bodech více zakřivena než v oblasti zařezávacího úseku. Tím se dosahuje příslušně snížené potřebné velikosti krouticího momentu při zařezávání šroubu. Zařezávací úsek je dále vytvořen s menší obalovou křivkou než je tomu u přidržovacího úseku, aby se

27.05.00

usnadnila zašroubovovací operace šroubu. V tomto dokumentu není žádná zmínka o eliptickém tvaru obvodové křivky.

US-PS 3 978 760 popisuje další vytvoření závitořezného šroubu pro vytváření závitů, jehož zařezávací úsek má v tomto případě eliptický tvar, který přechází ve směru k přidržovacímu úseku do válcového tvaru průřezu.

Snaha o udržení velikosti potřebného krouticího momentu na co nejnížší úrovni pomocí specifického tvaru závitu v zařezávací oblasti je významná u šroubů, popsanych v předchozí části. Při zašroubovávání závitořezného šroubu nejprve materiál příslušné matice nebo maticové konstrukční části, do které má být vyříznut závit, odolává působení šroubu. Proto je při této zašroubovovací operaci požadován vyšší krouticí moment, který by překonal tření zašroubovovaných otáček závitu. Z toho důvodu se hledala další řešení tohoto problému, která jsou popsána v řadě dalších dokumentů. Některá z těchto známých řešení navrhuji kromě jiného vytvoření zploštěných částí na vodicích otáčkách závitu v zařezávacím úseku závitořezného šroubu, což vede k tomu, že zařezávací účinek a tření vznikající při zašroubovávání šroubu jsou omezeny na ty části otáček závitu, které jsou volné. I přes tyto různé pokusy a návrhy zůstává úkol spočívající ve snížení velikosti potřebné zašroubovovací síly při zachování pevného držení závitořezného šroubu podél svého přidržovacího úseku stále problémem.

Úkolem vynálezu je proto vytvořit závitořezný šroub druhu uvedeného v úvodu, který by vyžadoval pouze působení malého krouticího momentu při zašroubovávání a který by měl dobré vlastnosti týkající se pevného uložení šroubu v maticové části.

Podstata vynálezu

Tento úkol je vyřešen závitořezným šroubem podle vynále-

27.08.00

zu, jehož podstata spočívá v tom, že zařezávací úsek obsahuje skupinu po sobě následujících závitových stupňů, z nich každý má nejméně jednu otáčku závitu a podél závitového stupně má stejné souosé kruhové nebo eliptické obalové křivky, přičemž eliptické závitové stupně s eliptickou obalovou křivkou jsou kombinovány tak, že hlavní osy po sobě následujících eliptických závitových stupňů, tvořících stupňový úsek, jsou přesazeny vůči sobě.

Šroub podle vynálezu je založen na využití vlastností eliptické obalové křivky, přesněji řečeno na účinku, kdy nejméně dva závitové stupně s eliptickou obalovou křivkou, tvořící skupinu stupňů, jsou vytvořeny postupně za sebou tak, že hlavní osy eliptických závitových stupňů jsou přesazeny vůči sobě, přičemž výsledkem tohoto řešení je skutečnost, že po svém zašroubování má šroub stabilní polohu vůči příslušné maticové části. Tento výsledek vyplývá z toho, že šroub, jehož závit je podepřen v maticové části především dvěma vzájemně protilehlými body na svém obvodu, které jsou tvořeny konci hlavních os, získává při zaříznutí dvou po sobě následujících závitových stupňů se vzájemně přesazenými eliptickými obalovými křivkami podpěrné body na koncích hlavních os následujícího závitového stupně. Šroub je tak opatřen nejméně dvěma dvojicemi spolu souvisejících podpěrných bodů, přičemž tyto dvojice jsou přesazeny vůči sobě, což vede k tomu, že šroub určený pro zašroubování je uložen v maticové části s uvedenou dostatečnou stabilitou. Toto řešení přináší výsledek spočívající v tom, že maticová část po zašroubování podepírá šroub proti kývání vzhledem k maticové části, takže zašroubování může proběhnout v podstatě automaticky bez speciálních vystředovacích opatření.

Obalová křivka má označovat průběh plášťové povrchové plochy, obalující příslušný závitový stupeň, přičemž plášťová povrchová plocha probíhá příslušnými radiálně nejvzdálenější-

27.06.00

mi body na závitovém stupni. V případě eliptického závitového stupně je obalovou křivkou elipsa. Jestliže je na rozdíl od toho závitový stupeň válcový, pak má příslušná obalová křivka tvar kružnice.

V nejjednodušším případě obsahuje skupina závitových stupňů dva závitové stupně, jejichž hlavní osy jsou vůči sobě přesazeny o 90° . Skupina stupňů může obsahovat také další eliptické závitové stupně, přičemž v tomto případě jsou u jednotlivých závitových stupňů jejich osy vůči sobě pootočený vždy o 90° .

Varianta tohoto výhodného provedení šroubu podle vynálezu spočívá ve vytvoření skupiny stupňů ze tří závitových stupňů a v tomto případě jsou hlavní osy obalových křivek v jednotlivých závitových stupních přesazeny vůči sobě o 60° . Je pochopitelně také možné, aby toto výhodné tělesné vytvoření skupiny stupňů šroubu bylo opatřeno dalšími závitovými stupni, přičemž v tomto případě má každý další závitový stupeň svou hlavní osu natočenu vůči hlavní ose předchozího závitového stupně o 60° .

V další variantě výhodného provedení vynálezu je dále možné, aby skupina závitových stupňů sestávala ze čtyř závitových stupňů, přičemž hlavní osy těchto jednotlivých závitových stupňů jsou vůči sobě přesazeny o 45° , přičemž toto přesazení se týká přesazení mezi vždy sousedními závitovými stupni. Také v tomto případě je ovšem možné, aby další závitové stupně se stejným úhlovým přesazením byly součástí příslušné skupiny stupňů.

Konečně v případě, kdy se má dosáhnout zvláště dlouhého zařezávacího úseku, může být využito takového tělesného vytvoření, při kterém má skupina závitových stupňů obsahovat šest závitových stupňů, jejichž hlavní osy jsou vůči sobě

natočeny v sousedních závitových stupních o 30° . V tomto případě je také dále možné přidat další příslušně přesazené závitové stupně.

Šroub může být zvláště dobře stabilizován při zašroubování do maticové části, jestliže jsou obalové křivky eliptických závitových stupňů skupiny zvoleny se stejnou velikostí. V tomto případě jsou závitové stupně jedné skupiny podeprény v závitové části souměrně a rovnoměrně od jednoho závitového stupně k dalšímu stupni.

Je také možné usnadnit zašroubovávání šroubu do maticové části dalším výhodným vytvořením vynálezu, u kterého je vedle stupňového úseku je na straně odvrácené od hlavy šroubu uspořádán eliptický stupňový úsek, jehož obalové křivky jsou menší než obalové křivky eliptického závitového stupně, navazujícího na zadní stranu.

Přední eliptický závitový stupeň s menší obalovou křivkou může být použit k vykonání části hrubého zařezávání závitu šroubu, přičemž následující skupinou závitových stupňů se provádí konečné vyřezávání závitu.

V jiném výhodném provedení vynálezu je vedle skupiny stupňů umístěn na straně směřující k hlavě šroubu eliptický stupňový úsek, jehož obalové křivky jsou větší než obalové křivky eliptického závitového stupně, navazujícího na přední stranu, vzdálenou od hlavy šroubu. Tento eliptický závitový stupeň následující skupinu stupňů je používán k vykonávání kalibrace dohotoveného závitu.

Šroub se může vystředovat v průběhu svého zašroubovávání takovou výhodnou konstrukční úpravou, při které je na předním konci závitu šroubu, vzdáleném od jeho hlavy, ve směru eliptického závitového stupně, vytvořen závitový stupeň s válco-

vou obalovou křivkou (válcový závitový stupeň), jejíž průměr je menší než délka hlavní osy obalové křivky eliptického závitového stupně.

Závitový stupeň s válcovou obalovou křivkou a s průměrem, který je menší než je délka hlavní osy obalové křivky následujícího eliptického závitového stupně, zajišťuje vedení šroubu, který se má zašroubovat, protože válcový závitový stupeň je po svém zašroubování podepřen rovnoměrně v závitové části. Přední válcový závitový stupeň obsahuje pouze malý počet otáček závitu, zejména kolem otáček závitu.

Výhodné tělesné vytvoření přidržovacího úseku je dosaženo tím, že na zadním konci závitu šroubu, směřujícím k hlavě šroubu, je ve směru eliptického závitového stupně vytvořen závitový stupeň s válcovou obalovou křivkou (válcový závitový stupeň), jejíž průměr je roven nebo menší než délka hlavní osy obalové křivky eliptického závitového stupně. Tento válcový závitový stupeň na konci závitu, směřovaný směrem k hlavě šroubu, vede k největšímu možnému přesahu přidržovacího úseku a tím je zajištěno dobré uchycení zašroubovaného šroubu v maticové části. Je třeba vzít v úvahu skutečnost, že průměr válcového závitového stupně je pouze nepatrně menší než je délka hlavní osy obalové křivky následujícího eliptického závitového stupně, protože to je zvláště výhodné pro snížení tření závitu v oblasti přidržovacího úseku, ačkoliv v praxi je vždy postačující vzájemné přesahování boků závitů a z toho plynoucí vzájemný kontakt v oblasti přidržovacího úseku.

Aby se umožnilo využití všech účinků v nejvýhodnější formě, je válcový závitový úsek vytvořen na předním konci a na zadním konci závitu.

Přední eliptický závitový stupeň obsahuje výhodně pouze malý počet otáček závitu, zejména nejvýše čtyři otáčky

27.05.00

závitu, protože pouze část hrubé vyřezávací operace se musí provádět tímto závitovým stupněm při zašroubovávání šroubu závitové části.

Šroub je podle dalšího výhodného provedení vynálezu vytvořen tak, že je opatřen skupinou závitových stupňů uspořádaných za sebou a majících rozměry zvětšující se ve směru k hlavě šroubu. V tomto případě zajišťují tyto skupiny stupňů, uspořádané za sebou základní vyřezávací úkol. V tomto případě je obalová křivka skupiny stupňů, které se zařezávají do maticové části, vytvořena tak, že je menší než následující skupina stupňů, aby se závit zařezávajícího šroubu postupně rozšiřoval ve stupních.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladů provedení zobrazených na výkresech, kde znázorňují

obr. 1 boční pohled na šroub mající zařezávací část a přidržovací část,

obr. 2 osový řez šroubem, vedený rovinou II-II z obr. 1 a skupinou příčných os, které spolu svírají úhel 90° ,

obr. 3 podobný řez šroubem jako na obr. 2, vedený podél roviny II-II,

obr. 4 schematické zobrazení postupného uspořádání válcového závitového stupně, následující skupiny stupňů a válcového závitového stupně na zadním konci závitu,

obr. 5 podobné schematické zobrazení, u kterého je jeden eliptický stupeň umístěn mezi základní válcovým závitovým stupněm a skupinou stupňů,

obr. 6 schematický pohled na skupiny závitových stupňů, uspořádaných za sebou a

obr. 7 uspořádání skupiny stupňů, obsahující předřazený válcový závitový stupeň a následný eliptický závitový stupeň.

Příklady provedení vynálezu

V příkladném provedení je šroub podle vynálezu zobrazen v bočním pohledu na obr. 1. Šroub je tvořen hlavou 1 šroubu a na něj navazujícím dříkem se závitem 2. Závít 2 sestává ze skupiny úseků, které budou podrobněji vysvětleny při objasňování příkladů z obr. 4 až 7 a které jsou vytvořeny tak, aby tvořily přesné zařezávací úseky D, C, B a přidržovací úsek A. V tomto příkladu jsou zařezávací úseky D, C, B rozděleny do několika řezných oblastí v souladu s vyznačenými zařezávacími úseky D, C, B, jejichž další detaily jsou objasněny pomocí příkladů na obr. 4 až 7.

Závít 2 je tvořen jednotlivými závitovými stupni, z nichž každý obsahuje nejméně jednu otočku závitu, přičemž závitový stupeň opisuje svým vrcholem obalovou křivku, která je podél každého stupně závitu konstantní a která se nachází ve stejném odstupu od středu. Je možné vytvořit různé obalové křivky, pokud se týká jejich velikosti a polohy, jak bude podrobněji popsáno v další části při objasňování příkladů z obr. 2 a 3. Řezy zobrazené na obr. 2 a 3 jsou vedené rovinou II-II z obr. 1.

Šroub podle vynálezu, zobrazený na obr. 2, je jedním z příkladů, které mají v jednotlivých po sobě následujících stupních eliptický tvar (závitové stupně s eliptickou obalovou křivkou) a které následují jedna ta druhou v axiálním směru šroubu tak, že hlavní osy eliptických obalových křivek spolu svírají úhel 90° . Čerchované čáry 3, 4 zobrazují v tomto případě příslušné hlavní osy. Sled příslušných eliptických závitových stupňů v axiálním směru šroubu budou popsány v další části při objasňování příkladů z obr. 4 až 7.

Průřezové zobrazení na obr. 3, které je podobné řezu vedenému rovinou II-II z obr. 1, obsahuje několik po sobě následujících eliptických závitových stupňů, jejich osy jsou v každém případě vůči sobě pootočený o 60° a jsou zobrazeny

27.08.00

čerchovanými čarami 5, 6, 7, označujícími hlavní osy jednotlivých elipsovitých průřezových tvarů.

Zejména v souvislosti s příklady na obr. 2 a 3 je třeba zdůraznit, že tato zobrazení znázorňují rozsah jednotlivých obalových křivek ve zvýrazněné formě, přičemž stejná zobrazovací zásada je uplatněna také u dalších znázorněných příkladů, aby se tělesné vytvoření šroubu podle vynálezu ukázalo v co nejzřetelnější podobě.

Pro objasnění sledu jednotlivých závitových stupňů a stupňových skupin po délce závitu 2 šroubu podle příkladu zobrazeného na obr. 1 je zvolena pro obr. 4 až 7 zobrazovací metoda, u které jsou v jednotlivých úsecích závitu 2 zobrazovány ve formě příčných průřezů příslušné obalové křivky závitu 2, přičemž příslušná obalová křivka závitového stupně, určující tvar příčného průřezu, je zobrazena jako průřezový obrazec. Příčné průřezy zobrazené na obr. 4 až 7 jsou v principu podobné příčným průřezům z obr. 2 a 3.

Obr. 4 zobrazuje závit 2 šroubu podle vynálezu, mající úseky A, B, D, přičemž úsek D je vodicím koncem, umístěným na straně odvrácené od neznázorněné hlavy 1. Úsek D je závitovým stupněm s válcovou obalovou křivkou. Úsek D je napojen úsekem B obsahujícím dva eliptické závitové stupně B1, B2. Dva závitové stupně B1, B2 mají stejné eliptické obalové křivky, ale příslušné hlavní osy obalových křivek těchto závitových stupňů B1, B2 jsou vůči sobě natočeny o úhel 90° , což odpovídá příkladu z obr. 2. Dva závitové stupně B1, B2 společně tvoří skupinu úseků tvořící úsek B. Jak je patrné ze znázorněného příkladu, průměr válcové obalové křivky úseku D je o něco menší než kratší osa obalové křivky v úseku B. Při zašroubování šroubu podle obr. 4 se tak závit 2 předběžně zařizne do maticové části nejprve svým nejmenším průměrem v úseku D, načež se zbytek délky závitu 2 vyřizne druhým závitovým stupněm

27.05.00

B₂ a nakonec se dořízne prvním závitovým stupněm B₁. Úseky B, D šroubu podle obr. 4 tvoří zařezávací úsek závitů 2. Tyto části jsou napojeny úsekem A, která je přidržovací částí závitů 2 a která je opatřena závitovým stupněm s válcovou obalovou křivkou, dostatečně přesnou v celé zbývající délce závitů 2. Průměr obalové křivky v úseku A je mírně menší než průměr závitů 2 v směru hlavní osy v úseku B, aby se dosáhlo výsledku, že po zašroubování závitů 2 šroubu v celém jeho rozsahu již není třeba v přidržovací oblasti překonávat velké třecí síly. V tomto případě se ve vztahu odstupňovaného uspořádání hlavní osy úseku B ve vztahu k obalové křivce úseku A, vyskytuje se zde pouze velmi malé zmenšení průměru s tím výsledkem, že v přidržovacím úseku A je u tohoto šroubu zajištěno pevné držení.

Šroub podle obr. 5 je modifikací příkladu provedení šroubu z obr. 4 spočívající v tom, že na úsek B navazují úseky C, D umístěné za sebou, přičemž úsek D odpovídá úseku D z obr. 4. Mezi úsekem D a úsekem B na obr. 5 je umístěn úsek C jako závitový stupeň mající eliptickou obalovou křivku a její průměr ve směru hlavní osy odpovídá délce kratší osy úseku B. Toto vřazení úseku C usnadňuje hrubé řezání závitů, které v tomto příkladném provedení probíhá ve třech fázích a provádí se úseky D, C, B.

Další modifikace příkladného provedení závitů 2 je zobrazena na obr. 6. V této modifikaci je na rozdíl od příkladu z obr. 5 úsek C, tvořený skupinou stupňovitých částí, umístěn mezi úsekem B a úsekem D. Úsek C v příkladu na obr. 5, obsahující jediný závitový stupeň s eliptickým tvarem průřezu, je nahrazen v případě šroubu podle obr. 6 stupňovitým úsekem C, tvořeným dvěma závitovými stupni C₁, C₂ s eliptickým tvarem průřezu. Obalové křivky těchto dvou eliptických závitových stupňů C₁, C₂ jsou shodné, ale jsou vůči sobě přesazeny o 90°, což je stejné jako stupňovitých úseků B podle obr. 4 a 5. Umístěním stupňovitého úseku C mezi úsek D a úsek

B se dosáhne dalšího snížení krouticího momentu potřebného pro vyřezávání závitu do maticového dílu.

Úsek B obsahující několik stupňovitých částí a zobrazený na obr. 6 obsahuje v tomto případě na rozdíl od stupně B z obr. 5 tři eliptické závitové stupně s obalovými křivkami, které jsou shodné, ale jsou vůči sobě přesazeny o 60° , což odpovídá příkladnému provedení z obr. 3. Také tato úprava slouží pro snížení potřebné velikosti krouticího momentu a pro stabilizaci šroubu po jeho zašroubování do maticové části.

Šroub zobrazený na obr. 7 představuje zjednodušení příkladného provedení z obr. 6 spočívající v tom, že úsek B šroubu z obr. 6, který je vícestupňovým úsekem tvořeným třemi eliptickými závitovými stupni B1, B2, B3, je nahrazen jednostupňovým úsekem B na obr. 7. Eliptický závitový úsek B má eliptickou obalovou křivku a délka její kratší hlavní osy odpovídá délce hlavní osy v úseku C. Jediný stupeň úseku B na obr. 7 je potom napojen podobně jako tomu bylo u předchozích popisovaných příkladů na závitový úsek A, který je přidržovacím úsekem.

Je také třeba zdůraznit, že není nezbytně nutné, aby průměr kruhové obalové křivky v úsecích D, zobrazených na obr. 6 a 7, byl stejný jako je délka kratší osy obalové křivky v závitovém stupni C2. Je také možné, aby byl průměr kruhové obalové křivky v úsecích D mírně menší. Stejná zásada platí pro tělesné vytvoření šroubu podle obr. 5, který zobrazuje hlavní osu obalové křivky v úseku C stejně velkou jako je malá hlavní osa obalové křivky v úseku B2. V tomto provedení je také možné, aby hlavní osa v úseku C byla mírně kratší. Je třeba ještě připomenout, že je také možné, aby průměr obalové křivky v úseku A v příkladech na obr. 4 až 7 byl stejně velký jako hlavní osa obalové křivky navazujícího úseku B.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Závitořezný šroub mající závit (2) s alespoň částečně nekruhovým tvarem obalové křivky svého průřezu a tvořený zařezávacím úsekem (B, C, D) a přidržovacím úsekem (A), v y z n a č u j í c í s e t í m , že zařezávací úsek obsahuje skupinu po sobě následujících závitových stupňů (B1, B2), z nich každý má nejméně jednu otáčku závitu a podél závitového stupně má stejné souosé kruhové nebo eliptické obalové křivky, přičemž závitové stupně s eliptickou obalovou křivkou (eliptické závitové stupně (B1, B2)) jsou kombinovány tak, že hlavní osy po sobě následujících eliptických závitových stupňů, tvořících stupňový úsek (B), jsou přesazeny vůči sobě.

2. Závitořezný šroub podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že stupňový úsek (B) obsahuje nejméně dva závitové stupně (B1, B2), jejichž hlavní osy jsou vůči sobě přesazeny o 90° nebo jiný shodný úhel.

3. Závitořezný šroub podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obalové křivky eliptických závitových stupňů (B1, B2) stupňového úseku (B) mají stejné rozměry.

4. Závitořezný šroub podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vedle stupňového úseku (B) je na straně odvrácené od hlavy (1) šroubu uspořádán eliptický stupňový úsek (C), jehož obalové křivky jsou menší než obalové křivky eliptického závitového stupně (B2), navazujícího na zadní stranu.

5. Závitořezný šroub podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vedle skupiny (C) stupňů je umístěn na straně směřující k hlavě (1) šroubu eliptický stupňový úsek (B), jehož obalové křivky jsou větší než obalové křivky eliptického závitového stupně (C1), navazujícího na přední

stranu, vzdálenou od hlavy (1) šroubu.

6. Závitořezný šroub podle nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že na předním konci závitu (2) šroubu, vzdáleném od hlavy (1) šroubu, je ve směru eliptického závitového stupně (B2) vytvořen závitový stupeň (D) s válcovou obalovou křivkou (válcový závitový stupeň), jejíž průměr je menší než délka hlavní osy obalové křivky eliptického závitového stupně (B2).

7. Závitořezný šroub podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že přední válcový závitový stupeň (D) obsahuje pouze malý počet otáček závitu (2), zejména do čtyř otáček závitu (2).

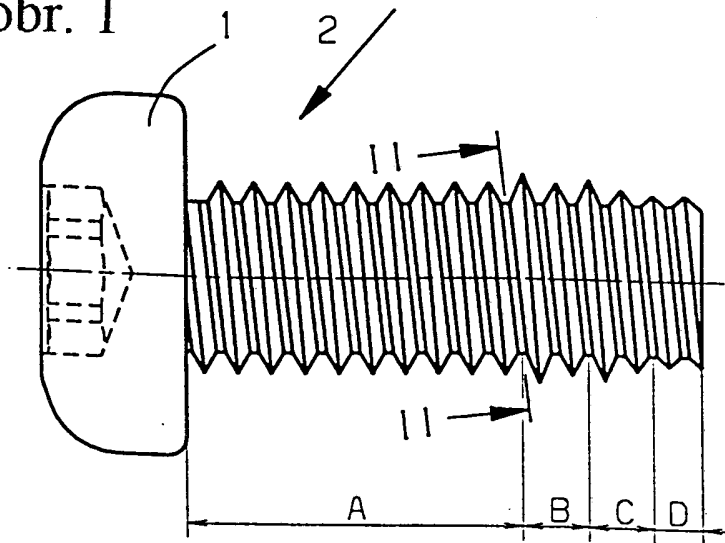
8. Závitořezný šroub podle nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že na zadním konci závitu (2) šroubu, směřujícím k hlavě (1) šroubu, je ve směru eliptického závitového stupně (B1) vytvořen závitový stupeň (A) s válcovou obalovou křivkou (válcový závitový stupeň), jejíž průměr je roven nebo menší než délka hlavní osy obalové křivky eliptického závitového stupně (B1).

9. Závitořezný šroub podle nároků 6 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že válcové závitové stupně (A, D) jsou vytvořeny na předním konci a na zadním konci závitu (2).

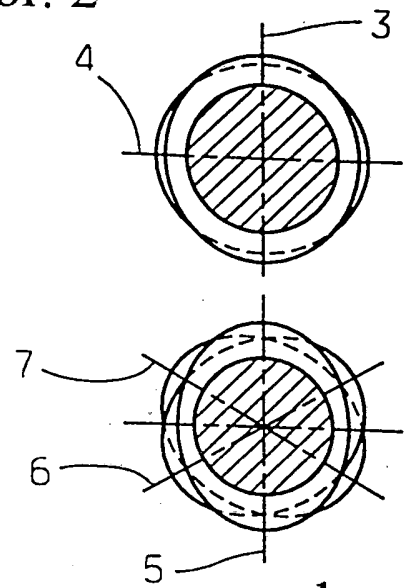
10. Závitořezný šroub podle nároků 1 až 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že přední eliptický závitový stupeň obsahuje pouze malý počet otáček závitu (2), zejména do čtyř otáček závitu (2).

11. Závitořezný šroub podle nároků 1 až 10, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je opatřen skupinou závitových stupňů (B, C) uspořádaných za sebou a majících rozměry zvětšující se ve směru k hlavě (1) šroubu.

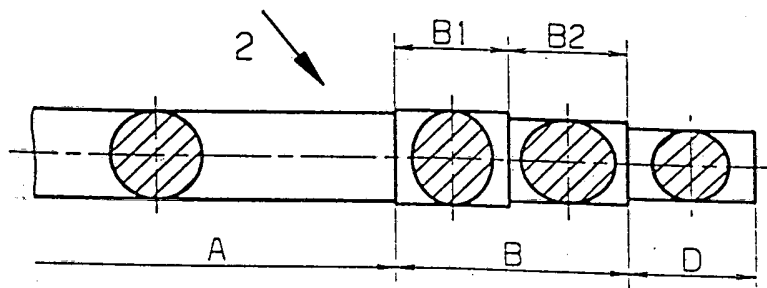
obr. 1



obr. 2

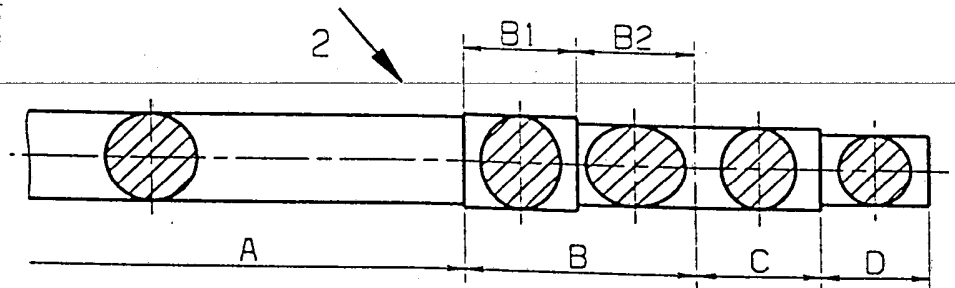


obr. 4

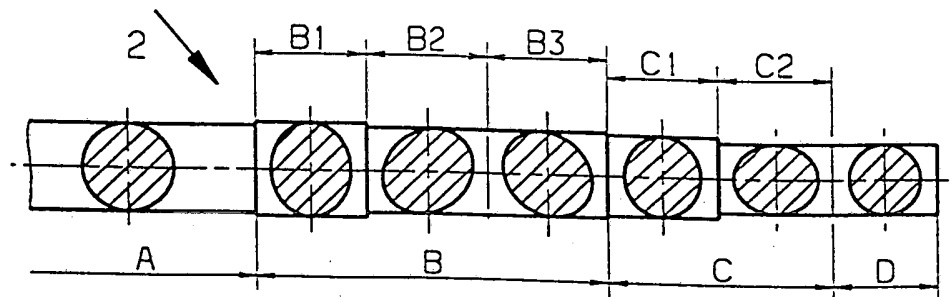


obr. 3

obr. 5



obr. 6



obr. 7

