

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2009-649**
(22) Přihlášeno: **02.10.2009**
(40) Zveřejněno: **13.04.2011**
(Věstník č. 15/2011)
(47) Uděleno: **26.07.2013**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **04.09.2013**
(Věstník č. 36/2013)

(11) Číslo dokumentu:

304 052

(13) Druh dokumentu: **B6**

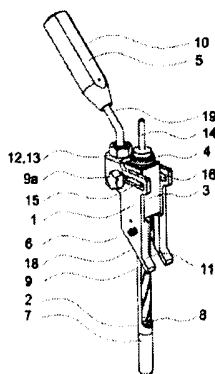
(51) Int. Cl.:
A61B 17/16 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 1 563 795 A1; US 5 403 320; US 2009/0087276 A1; CZ 292 954 B6.

(73) Majitel patentu:
MEDIN, a.s., Nové Město na Moravě, CZ
(72) Původce:
Beneš Jan, Nové Město na Moravě, CZ
Trč Tomáš, Praha, CZ
(74) Zástupce:
KALIŠ, OPLETAL & PARTNEŘI, JUDr. Petr Kališ,
Ph.D., Zlatnická 10, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:
Frézovací přípravek k vytvoření dutiny v kosti

(57) Anotace:
Frézovací přípravek pro vytvoření dutiny v horní části stehenní kosti sestávající z těla (1) opatřeného držadlem (5), jehož tělo (1) je opatřeno souběžnými rameny (11), v nichž je vytvořen alespoň jeden otvor (15) pro uložení stavěcího šroubu (9a), kde mezi souběžnými rameny (11) je uspořádán stavitelný mechanismus (16) pro ustavení nástroje (14), který je tvořen hranolem (3) opatřeným alespoň jedním osazením, které je suvně stavitelně uloženo v otvorech (15) souběžných ramen (11), přičemž v hranolu je dále upevněno pouzdro (4) a do těla (1) je pomocí šroubu (6) upevněn stavěcí tm (9), jenž tvoří naváděcí tm (2) opatřený opěrným prvkem (8), na který navazuje centrovací tm (7).



CZ 304052 B6

Frézovací přípravek k vytvoření dutiny v kosti

Oblast techniky

5

Vynález se týká frézovacího přípravku pro vytvoření dutiny ve stehenní kosti vrtáním a frézováním, který zahrnuje tělo se stavěcím trnem, hranol a držadlo.

10

Dosavadní stav techniky

Se změnou stylu života lidí (méně pohybu, životospráva, stresy a podobně) a též prodlužováním délky život se neustále zvyšuje počet náhradních kloubů, zejména kolen a kyčlí. Počet náhrad kyčelního kloubu představuje jenom v České republice zhruba 6 000 až 7 000 voperovaných endoprotéz za rok. Operace představuje vytvoření dutiny do horní části stehenní kosti pro ukotvení dřívku kyčelní endoprotézy. Dosavadní způsob vytvoření dutiny pro dřík endoprotézy se provádí v následných krocích:

- odstraní se horní část stehenní kosti (hlavička a krček)
- v ose do pahýlu stehenní kosti se vyvrtá otvor do stanovené hloubky
- do otvoru se vkládají a zasouvají speciální nástroje - rašple
- nutno použít celou sadu těchto nástrojů
- poslední nástroj kalibruje vytvořenou dutinu.

Tyto speciální nástroje - rašple odebírají svými záseky na svém povrchu kostní tkáň a zatlačují ji pod vytvářenou dutinu. Fyzicky a časově je tato práce náročná. Mnoho záleží na zkušenostech operátora, jak přesně dovede tyto speciální nástroje při jejich zavádění vést a tím vytvořit dutinu nejen patřičných rozměrů, ale též patřičně umístěnou v kosti.

30

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit nástroj, který dosáhne vytvoření dutiny v kosti jednoduchou metodou, přičemž jeho použitím při operaci se zkrátí dosavadní časy nutné pro tuto část operace. Dále též umožní snáze dosáhnout opakovaně vytvoření dutiny pro dřík endoprotézy stejného tvaru a její umístění ve stejné poloze vůči ose stehenní kosti.

Tohoto úkolu je dosaženo a shora popsané nevýhody odstraněny frézovacím přípravkem pro vytvoření dutiny v horní části stehenní kosti sestávajícím z těla opatřeného držadlem, jehož podstata spočívá v tom, že má tělo opatřeno souběžnými rameny, v nichž je vytvořen alespoň jeden otvor pro uložení stavěcího šroubu, kde mezi souběžnými rameny je uspořádán stavitelný mechanismus pro ustavení nástroje, který je tvořen hranolem opatřeným alespoň jedním osazením a otvorem, a který je suvně stavitelně uložen v otvorech souběžných ramen, přičemž v hranolu je dále upevněno pouzdro a do těla je pomocí šroubu upevněn stavěcí trn jenž tvoří naváděcí trn opatřený opěrným prvkem, na který navazuje centrovací trn.

Pro umožnění kývavého pohybu za současného upevnění hranolu s pouzdem a nástroje v požadované pracovní poloze je výhodné, je-li stavitelný mechanismus tvořen jednoduchým vačkovým mechanismem, který je opatřen stavěcím šroubem, jenž je upraven v hranolu, a který dále zabírá do otvoru, v němž je stavěcí šroub veden a upevněn. Je možné stavěcí šroub nahradit jedním nebo vícero vodicími trny nebo osazením, popřípadě jejich kombinací.

Součástí frézovacího přípravku je vrták, popřípadě kalibrovací fréza anebo fréza pro vytvoření dutiny v horní části stehenní kosti.

Je přirozené, když frézovací přípravek má centrovací trn, který navazuje na naváděcí trn ukončený opěrným prvkem, který ustaví frézu pro vytvoření dutiny, ale zároveň umožňuje její vychýlení do strany. Centrovací trn, naváděcí trn a opěrný prvek tvoří stavěcí trn.

5

Pro snadné použití frézovacího přípravku je v jeho těle uchycen hranol s pouzdrém, který umožňuje vykonávat kývavý pohyb s možností jeho aretování pomocí stavěcího šroubu.

Pro přesné a snadné vedení nástroje, například frézy, je v těle přípravku vytvořen vačkový mechanismus, který kývavým pohybem do strany současně vytváří osový pohyb hranolu. Složením kývavého pohybu do strany za současného osového pohybu vytváří fréza pro výrobu dutiny svým válcovým tělem obecně definovanou dutinu, která je tvarována tak, aby odpovídala tvaru operovaného dřívku a vytvořila tak požadovanou dutinu.

Pro usnadnění pohybu hranolu s pouzdrém složenou trajektorií je vhodné, když opěrný prvek stavěcího trnu je odpružen a stále dotlačován na kulovou čelní plochu frézy určené pro vytvoření dutiny. Současně opěrný prvek přesně ustavuje konec frézy.

Výhodou frézovacího přípravku je, že jej stavěcí trn přesně ustaví v předvrtaném otvoru kosti. Tělo přípravku je upraveno způsobem, že jeho spodní plocha dosedne na plochu pahýlu stehenní kosti, jenž vznikl odříznutím hlavičky a krčku stehenní kosti. Tím ustaví frézovací přípravek i v osovém směru dutiny stehenní kosti.

Výhodou uspořádání frézovacího přípravku určeného pro vytvoření dutiny ve stehenní kosti je především jeho jednoduchá a univerzální konstrukce. Po výměně stavěcího trnu a pouzdra a též použitím různého průměru frézy určené pro vytvoření dutiny lze frézovat různé rozměry dutin určené pro implantaci různých velikostí a tvarů dřívků, jak cementovaných tak i necementovaných endoprotéz kyčelního kloubu.

Nezanedbatelnou výhodou navrhovaného frézovacího přípravku je, že při odstraňování odebírané kostní tkáně se tato dostává do drážek nástrojů a dále mimo dutinu kosti.

Přehled obrázků na výkresech

35

Technické řešení bude blíže osvětleno pomocí výkresů, na kterých znázorňuje obr. 1 jednoduchou variantu uspořádání frézovacího přípravku k vytváření dutiny do kosti, obr. 2 představuje frézovací přípravek opatřený vačkovým mechanismem, obr. 3a detail hranolu s osazením nebo výstupkem a obr. 3b detail hranolu s osazením nebo výstupky pro vačkový mechanismus.

40

Příklady provedení vynálezu

Příkladné provedení frézovacího přípravku pro vytvoření dutiny ve stehenní kosti pro uložení dřívku kyčelní endoprotézy je znázorněno na obr. 1, obr. 2, obr. 3a a obr. 3b. Frézovací přípravek v tomto provedení tvoří tělo 1 opatřené souběžnými rameny 11, v nichž je vytvořen alespoň jeden otvor 15 pro uložení stavěcího šroubu 9a nebo vodícího trnu. Mezi souběžnými rameny 11 je uspořádán stavitelný mechanismus 16 určený pro ustavení nástroje 14. Stavitelný mechanismus 16 tvoří hranol 3 s osazením 31, v němž je vytvořen otvor pro uložení stavěcího šroubu 9a. Hranol 3 je suvně stavitelně uložen pomocí stavěcího šroubu 9a, který dále prochází otvory 15 souběžných ramen 11, přičemž v hranolu je dále upevněno pouzdro 4 určené pro upevnění nástroje 14. A do těla 1 je pomocí šroubu 6 upevněn naváděcí trn 2 opatřeným opěrným prvkem 8, na který navazuje centrovací trn 7.

50

K tělu 1 je dále připevněno držadlo 5 s rukojetí 10. Hranol 3 je uložen v těle 1 frézovacího přípravku s možností vykonávání kývavého pohybu a je ve své horní části upraven pro suvné a stavitelné uložení do souběžných ramen 11 těla 1. Stavěcí trn 9 je uložen ve válcové dutině těla 1, s nímž je spojen pomocí šroubu 6. Stavěcí trn 9 sestává z naváděcího trnu 2, je opatřen opěrným prvkem 8 a k němu přiřazeným centrovacím trnem 7. Opěrný prvek 8 je upraven například jako kulový hrot a je určen k centrování nástroje 14, např. frézy, která vytváří dutinu ve stehenní kosti. Naváděcí trn 2 je proveden jako pouzdro, které slouží pro uložení a vedení nástroje 14.

Dále je v těle 1 uspořádán stavitelný mechanismus 16, který je uložen mezi souběžnými rameny 11 těla 1. Tento je vytvořen hranolem 3 spolu se souběžnými rameny 11 těla 1 a je konstruován způsobem, aby jej bylo možno zajistit v různých polohách pomocí stavěcího šroubu 9a. Součástí hranolu 3 je výměnné pouzdro 4 pro přesné vedení nástroje 14, které umožňuje jeho zasunutí do opěrného prvku 8. Popřípadě v hranolu 3 je přímo vytvořen otvor pro přesné vedení nástroje 14. Trajektorie pohybu hranolu 3 spolu s tvarem pracovní části nástroje 14, například frézy pro výrobu dutiny 14 vytvoří požadovanou dutinu v pahýlu stehenní kosti. Trajektorie pohybu hranolu 3 je přesně stanovena pohybem osazení 31 v otvoru 15. Osazení 31 může být zhotoveno přímo v hranolu 3 nebo pomocí vodícího trnu 32, který je upevněný v hranolu 3.

Otvor 15 může být vytvořen přímo v těle 1 nebo ve výměnném dílu připevněném k tělu 1. V některých případech je vhodné řešit osazení 31 nebo vodící trn 32 s otvorem 15 jako oboustranné provedení. Jednoduché provedení nemusí v některých případech zaručit přesné a bezproblémové vedení nástroje 14.

Trajektorie pohybu hranolu 3 může být různá podle tvaru zaváděného dřívku kyčelní endoprotézy. Frézovací přípravek umožňuje jednoduchý pohyb, tj. pouhé vychýlení o určitý úhel do strany, jak je uvedeno na obr. 1, až po velmi složité pohyby složené z několika jednoduchých pohybů. Tohoto je dosaženo především různým tvarem otvoru 15.

Na obr. 2 je znázorněná trajektorie pohybu hranolu 3 vytvořená dvěma pohyby a to pohybem vychýlení hranolu 3 do strany se současným osovým pohybem hranolu 3.

Tímto jednoduchým způsobem lze vytvořit s kombinací tvaru nástroje 14 rozmanité tvary dutiny ve stehenní kosti podle tvaru operovaného dřívku kyčelní endoprotézy.

Do těla 1 je připevněno držadlo 5, které sestává z rukojeti 10, dřívku 11, podložky 12 a matice 13 pro upevnění držadla 5 k tělu 1.

Ke zhotovení dutiny do stehenní kosti je nutné nástroj 14 frézovacího přípravku doplnit ještě o předvrtávací vrták patřičné velikosti a popřípadě kalibrovací frézu, pomocí kterých lze vytvářet dutiny patřičné velikosti v pahýlu stehenní kosti.

Použití frézovacího přípravku při operaci je následující. Oddělení horní části stehenní kosti (hlavičky a krčku) se provede běžným způsobem. Tvar řezu a velikost odstraňované části stehenní kosti se řídí typem a tvarem použitého dřívku kyčelní endoprotézy. V této době již má operátor vybranou velikost dřívku kyčelní endoprotézy. Podle velikosti dřívku si zvolí nástroj 14 pro výrobu válcové dutiny, kterými jsou předvrtávací vrták, popřípadě kalibrovací fréza a fréza pro vytvoření dutiny. Do hranolu 3 se namontuje patřičná velikost pouzdra 4 a vloží odpovídající velikost stavěcího trnu 9.

Vlastní nastavení frézovacího přípravku se provádí uvolněním matice 13, natočením dřívku 19 s rukojetí 10 do požadované polohy a zajištěním dotažením podložky 12 a matice 13. Jelikož je frézovací přípravek univerzálním nástrojem, znamená to, že je možné ho použít při operacích jak levé, tak i pravé dolní končetiny nebo při různých postaveních operátora, proto je držadlo 5 stavitelné. Před nebo během operace je možné frézovací přípravek plynule otočně nastavit do různých poloh. A to vždy podle potřeby operátora.

Nejdřív se provede předvrtání dutiny v ose stehenní kosti, přičemž dalším nástrojem, tj. kalibrovací frézou, je možné zpřesnit vytvořenou dutinu, jak do tvaru tak i rozměrů. Ve většině případů je použití kalibrovací frézy zbytečné. Do takto vytvořené dutiny se vloží frézovací přípravek. Spodní část 18 souběžným ramenem 11 těla 1 frézovacího přípravku musí přesně dosednout na řez pahýlu stehenní kosti. Nástroj 14, v tomto případě fréza, se upevní do vrtačky a zasune se do pouzdra 4 upevněného v hranolu 3, až dosedne na opěrný prvek 8. Potom operátor spustí vrtačku a provede výkyvný pohyb do strany. Vlastní frézovací přípravek přidržuje za držadlo 5. Vysunutím nástroje 14 pro vytvoření dutiny v pahýlu stehenní kosti a následně i celého frézovacího přípravku ukončí práce na vytvoření dutiny.

Takto popsaný postup a použití frézovacího přípravku vyhovuje pro vytváření dutiny do stehenní kosti pro upevnění dříku kyčelní endoprotézy cementované. Cement, který je použit k upevnění dříku eliminuje některé nepřesnosti v místě například Adamsonova oblouku stehenní kosti.

V některých případech by však vyrobená dutina ve stehenní kosti podle výše popsaného frézovacího přípravku podle obr. 1 nevyhovovala. Jedná se především při použití necementovaného dříku kyčelní endoprotézy. Pro tento účel byl vyvinut frézovací přípravek, který je znázorněn na obr. 2, obr. 3a a obr. 3b. Rozdílnost frézovacího přípravku podle obr. 2, obr. 3a a obr. 3b oproti frézovacímu přípravku, jenž je znázorněn na obr. 1, spočívá především v tom, že nástroj 14, tj. fréza nutná pro vytvoření dutiny, se pohybuje definovaným obecným pohybem. Vyvození obecného definovaného pohybu nástroje 14 frézy je možné dosáhnout vačkovým mechanismem 16a upraveným v těle 1 přípravku. Tento stavitelný mechanismus 16 může s výhodou tvořit jeden nebo více vačkových mechanismů 16a. Při použití nejméně dvou vačkových mechanismů 16a potom hranol 3 s pouzdrem 4, v němž je uložen nástroj 14, vykonává složený pohyb. Hranol 3 vykonává nejen kývavý pohyb do strany, jak je popsáno v provedení frézovacího přípravku podle obr. 1, ale současně ještě koná i osový pohyb. Vzniká složený pohyb, kterým se dá navolit vznik obecných křivek vytvořených na vnitřku dutiny stehenní kosti v místě například Adamsova oblouku.

Požadovaný složený pohyb hranolu 3 je možné dosáhnout též využitím elektropohonů, pneumatických pohonů či hydro-pohonů s cizím napájením ve spojení s mechanickým převodem. Při takovémto řešení pohonu frézovacího přípravku je možné přesně naprogramovat pohyb hranolu 3 podle tvaru dříku kyčelní endoprotézy.

Pro plynulý pohyb hranolu 3 a jeho přesné vedení je vhodné, aby opěrný prvek 8 byl v naváděcím trnu 2 upevněn tak, aby byl neustále přitlačován ke kulovému zakončení nástroje 14 např. frézy pro vytvoření dutiny v pahýlu stehenní kosti. Toto lze dosáhnout například prostřednictvím pružiny 17, která zajistí dostatečný přitlak opěrného prvku 8 na zakončení nástroje 14.

Průmyslová využitelnost

Frézovací přípravek k vytváření dutiny v kosti umožňuje rychlým a snadným způsobem zhotovit dutinu ve stehenní kosti pro uchycení dříku cementované i necementované kyčelní endoprotézy.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Frézovací přípravek pro vytvoření dutiny v horní části stehenní kosti sestávající z těla (1) opatřeného držadlem (5), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že má tělo (1) opatřeno souběžnými rameny (11), v nichž je vytvořen alespoň jeden otvor (15) pro uložení stavěcího šroubu (9a), kde

5 mezi souběžnými rameny (11) je uspořádán stavitelný mechanismus (16) pro ustavení nástroje (14), který je tvořen hranolem (3) opatřeným alespoň jedním osazením (31) a který je suvně stavitelně uložen v otvorech (15) souběžných ramen (11), přičemž v hranolu (3) je dále upevněno pouzdro (4) a do těla (1) je pomocí šroubu (6) upevněn stavěcí trn (9), jenž tvoří naváděcí trn (2) opatřený opěrným prvkem (8), na který navazuje centrovací trn (7).

10 2. Frézovací přípravek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že stavitelný mechanismus (16) tvoří jednoduchý vačkový mechanismus (16a), který je opatřen stavěcím šroubem (9a), jenž je upraven na hranolu (3), a který dále zabírá do otvoru (15), v němž je stavěcí šroub (9a) veden a upevněn.

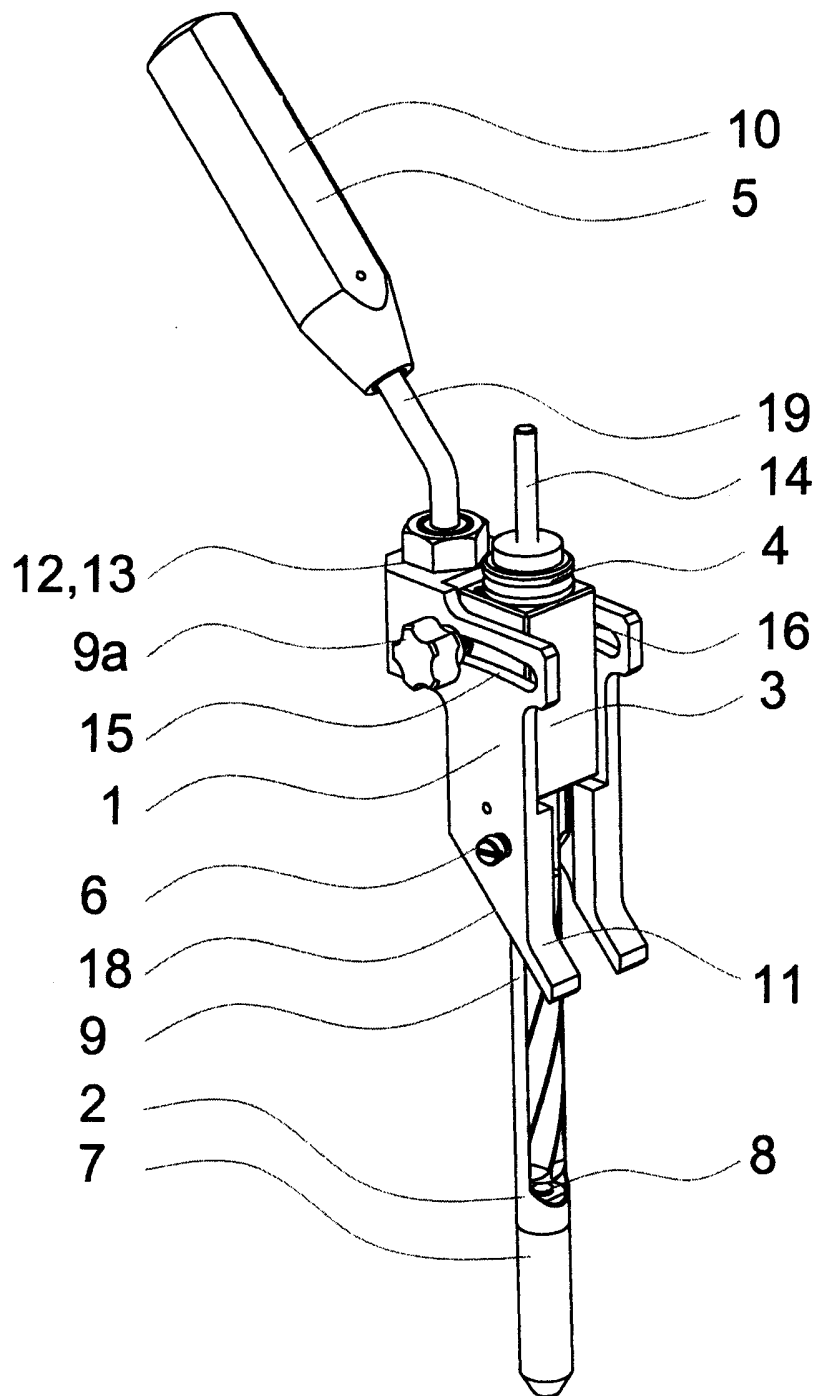
15 3. Frézovací přípravek podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pro vytvoření složeného pohybu nástroje (14) je tělo (1) opatřeno dvěma otvory (15) s výhodou obloukovitého tvaru, jež jsou uspořádány v odstupu od sebe, přičemž v otvorech (15) jsou dále upraveny stavěcí šrouby (9a), jenž jsou upraveny na vačkovém mechanismu (16a), který při vychýlení hranolu (3) do strany současně zajistí jeho osový pohyb.

20 4. Frézovací přípravek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že opěrný prvek (8) je kulového tvaru a pro stálé dotlačování na čelní zakončení nástroje (14) je s výhodou odpružen pomocí pružiny (17).

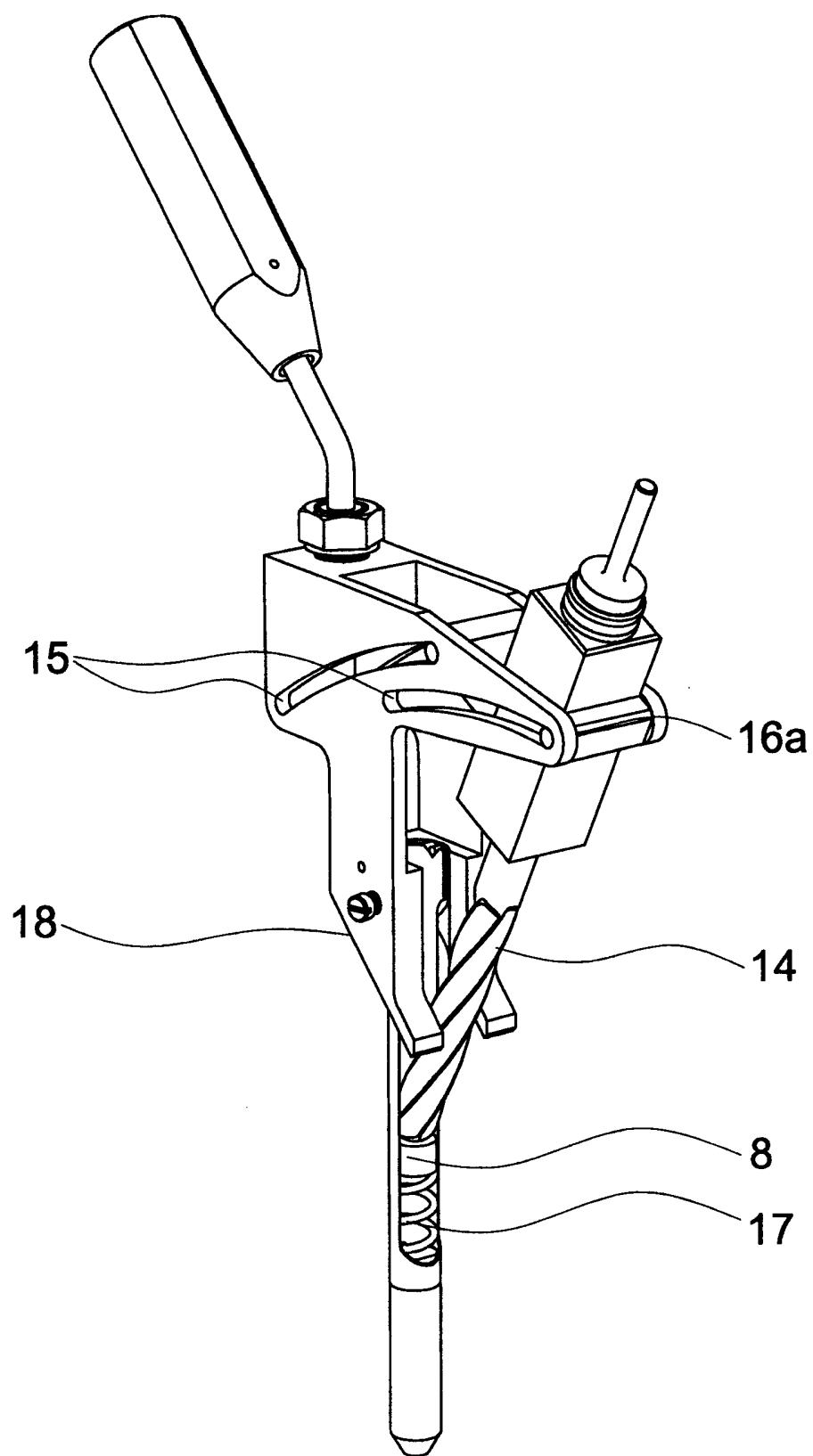
25 3 výkresy

Seznam vztahových značek:

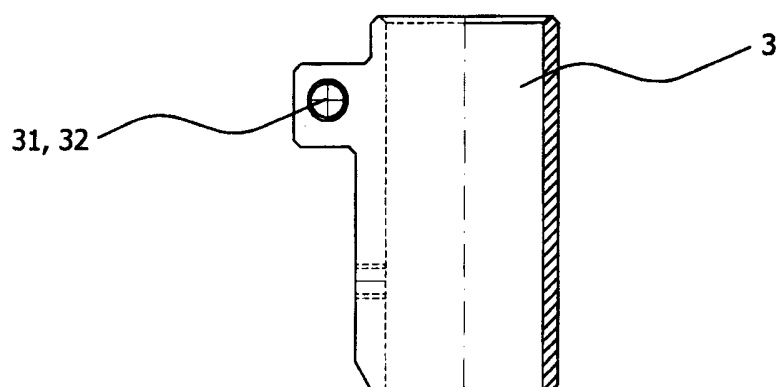
30	1	tělo
	11	souběžná ramena
	2	naváděcí trn
	3	hranol
	31	osazení
35	32	vodicí trn
	4	pouzdro
	5	držadlo
	6	šroub
	7	centrovací trn
40	8	opěrný prvek
	9	stavěcí trn - tvoří naváděcí trn (2) s opěrným prvkem (8) a centrovací trn (7)
	9a	stavěcí trn
	10	rukojeť
	12	podložka
45	13	matice
	14	nástroj - fréza
	15	otvor
	16	stavitelný mechanismus
	16a	vačkový mechanismus
50	17	pružina
	18	spodní část
	19	dřík
	31	osazení
	32	vodicí trn.
55		



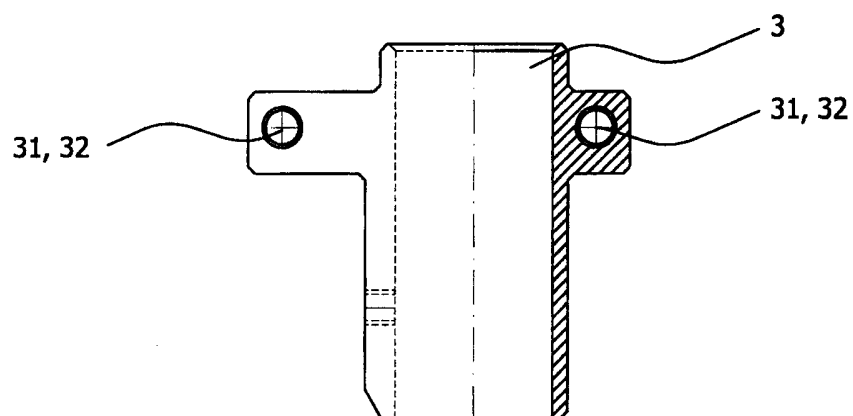
Obr.1



Obr.2



obr.3 a



obr.3 b

Obr.3
HRANOL- pozice 3

Konec dokumentu
