

A61F 2/30 (2006.01)  
A61F 2/02 (2006.01)  
A61F 2/48 (2006.01)  
A61B 17/72 (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



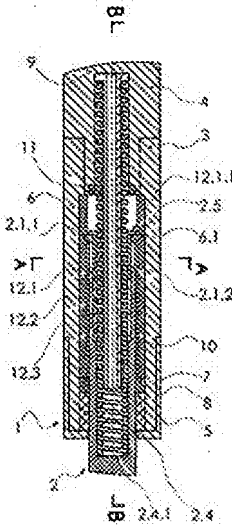
ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2022-375  
(22) Přihlášeno: 06.09.2022  
(40) Zveřejněno: 28.02.2024  
(Věstník č. 9/2024)  
(47) Uděleno: 18.01.2024  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 28.02.2024  
(Věstník č. 9/2024)

(56) Relevantní dokumenty:  
CN 107518961 A; US 5720746 A; WO 2019227859 A1.

(73) Majitel patentu:  
ProSpon, spol. s r.o., Kladno, CZ  
(72) Původce:  
Ing. Zdeněk Čejka, Kladno, CZ  
Ing. Jan Vodička, Praha 5, Slivenec, CZ  
Ing. Antonín Podhrázký, Ph.D., Jemnice, CZ  
(74) Zástupce:  
Ing. Vladimír Belfín, patentový zástupce, Litovická  
305, 253 01 Hostivice

(54) Název vynálezu:  
**Distrakční zařízení pro implantáty**  
(57) Anotace:  
Distrakční zařízení pro implantáty, zejména pro náhrady velkých kloubů u pacientů s dosud neukončeným vývojem horních a dolních končetin, zahrnující vnější těleso (1), tvořené vnější plastovou ochrannou schránkou (3) s vnitřní plastovou vložkou (6), v němž je z jednoho jeho konce zasunuto vnitřní těleso (2), na jehož hlavové části (2.1) uvnitř vnějšího tělesa (1) je z jeho čela (2.5) vytvořen límec (2.1.1), vyčnívající do jeho kotvícího zářezu (6.1) ve vnitřní plastové vložce (6), a uvnitř vnitřního tělesa (2) je vytvořena dutina (2.4), ve které je svým jedním koncem uspořádána předepjatá tlačná pružina (10) pro vyvození postupného vysunování vnitřního tělesa (2) z vnějšího tělesa (1) po přechodném alespoň částečném natažení materiálu vnitřní plastové vložky (6) v oblasti kotvícího zářezu (6.1). Vnitřní těleso (2) je pro vyvinutí potřebného tepla opatřeno u límce (2.1.1) své hlavové části (2.1) alespoň jedním feromagnetickým kroužkem (12) pro generování vířivých proudů v jeho materiálu z vnějšího prostoru induktorem vyvozeným koncentrovaným elektromagnetickým polem a vnější těleso (1), spojené svým druhým koncem spojeno přímo s kovovou částí (4) implantátu, je před výstupem vnitřního tělesa (2) z jeho vnitřního prostoru, opatřeno antiotační zátkou (8) proti otáčení vnitřního tělesa (2) a izolačním těsněním (7), přičemž vnitřní prostor vnějšího tělesa (1) je kolem výstupu vnitřního tělesa (2) uzavřen převlečnou maticí (5). Pro eliminaci vzniku indukovaných proudů je v kovové části (4) implantátu vytvořena alespoň jedna vnější drážka (4.1) a/nebo alespoň jedna vnitřní drážka (4.2) a v převlečné matici (5) stranový řez (5.1).



## Distrakční zařízení pro implantáty

### Oblast techniky

5

Vynález se týká distrakčního zařízení pro implantáty, určeného zejména pro délkově přestavitelné náhrady velkých kloubů u pacientů s dosud neukončeným vývojem horních a dolních končetin a umožňujícího jejich neinvazivně a bezkontaktně řízené prodlužování.

10

### Dosavadní stav techniky

V současné době existuje pro dětské pacienty například s totální endoprotézou kolenního kloubu již řada typů tak zvaných „rostoucích“ endoprotéz, umožňujících jejich délkovou nastavitelnost, a to v závislosti na průběhu jejich celého pokračujícího růstu. Nastavování délky se obvykle provádí mechanickými prostředky, jako jsou různá závitová vřetena, rohatkové mechanismy a podobně.

Značnou nevýhodou všech výše uvedených jakož i dalších podobných řešení endoprotéz je zejména nutnost opětovného a mnohdy poměrně rozsáhlého operačního zásahu pro umožnění přístupu k jejich stavěcímu ústrojí, a to při každé změně délkového nastavení protézy, což klade další nároky na pacienta a velké riziko infekce.

Tato nevýhoda je do určité míry odstraněna například řešením dle patentového spisu US 2004/0193266, jehož předmětem je protéza pro děti a dospívající mládež, jejíž délkové nastavení je prováděno magnetickým polem, generovaným vně předtím operované končetiny. Znamé je rovněž řešení dle spisu EP 1642550, jehož předmětem je nastavitelná dálkově ovládaná ortopedická protéza s teleskopickými segmenty a lineárními elektropohony.

Kromě těchto uvedených příkladů neinvazivně elektricky, magneticky či elektromagneticky seřiditelných protéz je dále známé i řešení dle spisu US 5626581, jehož předmětem je implantovatelné zařízení pro prodlužování kosti, které využívá materiál s tvarovou pamětí pro pohon hydraulického čerpadla a rohatkového mechanismu a které dále sestává z pístového a prodlužovacího mechanismu. Ve většině těchto případů se však jedná o poměrně složitá a nákladná řešení, což může omezovat jejich použitelnost.

Do určité míry jednodušší řešení jsou pak známá ze spisů US 5071435 a US 5466261. Předmětem spisu US 5071435 je hydraulicky prodlužitelná kostní protéza, sestávající z jednostranně uzavřeného válce, opatřeného výsuvným pístem, pod nímž je ve válci umístěn vak, plněný kapalinou podle potřeby, resp. podle požadovaného vysunutí pístu plnicím ventilem ve stěně válce z jeho vnějšího prostoru. Předmětem spisu US 5466261 je neinvazivně prodlužitelná protéza pro děti s neukončeným tělesným růstem, vytvořená na obdobném principu, u níž je ve válci místo vaku použit hydrogel, měnící svůj objem podle množství v něm obsaženého fyziologického roztoku a určující tak velikost vysunutí pístu. Nevýhodou těchto řešení může být omezená přestavitelnost takovýchto protéz, daná velikostí použitého vaku či množstvím použitého hydrogelu a schopností jeho absorpce a zvýšené nebezpečí jejich selhání.

Samostatné zařízení, vhodné pro tyto délkově přestavitelné implantáty a umožňující vzájemný pohyb dvou těles vůči sobě, je pak známé např. ze spisu US 5720746. Podstata tohoto zařízení spočívá v tom, že obsahuje dva členy, z nichž každý je kombinovaný s jedním ze dvou těchto těles, a prostředek pro vyvození potřebné síly k vyvolání tohoto pohybu. Jeden z těchto členů je opatřen lícovým výstupkem a druhý člen dutinou, která alespoň z části odpovídá alespoň části tohoto výstupku. Oba tyto členy jsou vzájemně pohyblivě namontovány tak, že výstupek zabírá s dutinou, přičemž člen s dutinou je vyroben z materiálu, který lze změnit indukčním ohřevem z nedeformovatelného tvrdého pevného stavu na deformovatelný měkký pastovitý stav, zatímco

člen s výstupkem je vyroben z v podstatě tvrdého materiálu. Zařízení je zároveň opatřeno prostředky pro řízení změny alespoň jedné části materiálu obklopujícího dutinu z prvního stavu do druhého stavu a naopak. Obdobná zařízení jsou dále popsána i ve spisech US 2003/0032958 nebo WO 2019/227859. Nevýhodou těchto zařízení však je, že vzájemný pohyb obou těles vůči sobě je u těchto zařízení velmi těžko říditelný a předvídatelný z důvodu nedefinovatelného kontaktu mezi limcovým výstupkem a materiálem v nich používaného magnetického jádra, přičemž při jejich použití u délkově přestavitelných implantátů hrozí v průběhu jejich přestavování vzhledem k přenosu značného množství tepla z těchto zařízení do kovových částí implantátů i nebezpečí popálení pacientů.

Úkolem nyní předkládaného vynálezu je další rozšíření sortimentu těchto délkově přestavitelných náhrad, resp. jejich distrakčních zařízení a zejména odstranění jejich dosud existujících nevýhod.

#### Podstata vynálezu

Tento úkol je do značné míry vyřešen distrakčním zařízením pro implantáty, zejména pro náhrady velkých kloubů u pacientů s dosud neukončeným vývojem horních a dolních končetin, zahrnujícím vnější těleso, tvořené vnější plastovou ochrannou schránkou s vnitřní plastovou vložkou, v němž je z jednoho jeho konce zasunuto vnitřní těleso, na jehož hlavové části uvnitř vnějšího tělesa je z jeho čela vytvořen límec, vyčnívající do jeho kotvicího zářezu ve vnitřní plastové vložce, a uvnitř vnitřního tělesa je vytvořena dutina, ve které je svým jedním koncem uspořádána předepjatá tlačná pružina pro vyvození postupného vysouvání vnitřního tělesa z vnějšího tělesa po přechodném alespoň částečném natavení materiálu vnitřní plastové vložky v oblasti kotvicího zářezu, podle předkládaného vynálezu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že vnitřní těleso je u límce své hlavové části pro vyvinutí potřebného tepla opatřeno alespoň jedním feromagnetickým kroužkem, v jehož materiálu jsou generovány vířivé proudy za pomoci induktorem vyvozeného koncentrovaného elektromagnetického pole, a vnější těleso, které je svým druhým koncem uzpůsobeno pro spojení přímo s kovovou částí implantátu, je před výstupem vnitřního tělesa z jeho vnitřního prostoru, opatřeno antirotační zátkou proti otáčení vnitřního tělesa a izolačním těsněním pro vytvoření bariéry proti samovolnému vniknutí tělních tekutin do vnitřního prostoru vnějšího tělesa, ke kterému by jinak mohlo dojít při vzniku tlakového gradientu, způsobeného vysouváním vnitřního tělesa a poklesem tlaku uvnitř vnějšího tělesa. Vnitřní prostor vnějšího tělesa je kolem výstupu vnitřního tělesa přitom uzavřen převlečnou maticí, zajišťující statické uložení všech těchto komponent při vysouvání vnitřního tělesa, přičemž pro eliminaci vzniku indukovaných proudů je v kovové části implantátu vytvořena alespoň jedna vnější drážka a/nebo alespoň jedna vnitřní drážka a v převlečné matici stranový řez. Z vnějšího tělesa vyčnívající část vnitřního tělesa pak může sloužit např. přímo jako nitrodřeňový dřík nebo může být dle potřeby uzpůsobena pro propojení s jakýmkoli dalšími komponentami navazujících kloubních či jiných náhrad.

Podstata vynálezu spočívá dále v tom, že vnitřní těleso je ve své válcové hlavové části pro lepší přestup tepla do jejího límce s výhodou opatřeno třemi za sebou uspořádanými za tepla s přesahem do jeho vnitřního prostoru nalisovanými feromagnetickými kroužky, a to prvním feromagnetickým kroužkem s přírubou, dosedající na límec z čela vnitřního tělesa, a za ním umístěným druhým a třetím feromagnetickým kroužkem. V hlavové části vnitřního tělesa jsou zároveň vytvořeny protilehlé drážky. Všechny feromagnetické kroužky jsou v tomto případě celistvé.

Nicméně feromagnetické kroužky mohou být v některých případech, např. při použití distrakčního zařízení pro nitrodřeňové hřeby, nasazeny na vnější plášť válcové hlavové části vnitřního tělesa těsně u jejího límce, přičemž mohou být v těchto případech i složeny z jednotlivých segmentů.

Předepjatá tlačná pružina, která je svým jedním koncem opřena o dno dutiny, vytvořené ve vnitřním tělese, je rovněž s výhodou svým druhým koncem uložena v kovové části implantátu, nicméně se může těmito konci opírat i o jiné části konstrukce pro vytvoření jejího dostatečného předepnutí. V ose předepjaté tlačné pružiny je pak s výhodou uspořádána její vodící tyčka, zabráňující nechťnému vybočení předepjaté tlačné pružiny při jejím stlačení. Pro eliminaci nežádoucích indukovaných proudů může být tato vodící tyčka předepjaté tlačné pružiny alespoň z části dutá a opatřená jedním podélným řezem.

Vnitřní těleso je za svou hlavovou částí v oblasti pod antirotační zátkou, odpovídající svou délkou maximálnímu vysunutí vnitřního tělesa, rovněž s výhodou tvořeno osmihrannou částí a na ni dále navazující koncovou částí, přičemž hlavová část je válcová. Hlavová část s feromagnetickými kroužky má přitom ve své podstatě funkci tavicí, osmihranná část v kombinaci s antirotační zátkou funkci antirotační a koncová část funkci fixační.

Podstata vynálezu spočívá dále v tom, že kovová část implantátu je na svém konci uvnitř vnějšího tělesa s výhodou opatřena tepelně izolačním kroužkem, bránícím přestupu tepla do jejího materiálu.

Oproti dosud známým obdobným zařízením, pracujícím na principu natavování plastového materiálu uvnitř vnějšího tělesa v místě ukotvení v něm uloženého vnitřního tělesa a po částečném vysunutí vnitřního tělesa jeho opětovné ukotvení, umožňuje distrakční zařízení podle vynálezu přesné dávkování tepla do ukotvení vnitřního tělesa ve vnějším tělese a tím i spolehlivé řízení jeho postupného vysunování dle okamžité potřeby, a to s délkovou odchylkou max.  $\pm 1$  mm. Zároveň je zcela odstraněno nebezpečí popálení měkkých tkání v místech implantátu při jeho prodlužování.

#### Objasnění výkresů

Vynález je dále blíže objasněn výkresy příkladného provedení distrakčního zařízení pro implantáty podle vynálezu, kde znázorňuje:

obr. 1 – distrakční zařízení v nárysu;

obr. 2 – distrakční zařízení v řezu B – B z obr. 1;

obr. 3 – distrakční zařízení v řezu A – A z obr. 1;

obr. 4 – vnitřní těleso distrakčního zařízení v nárysu a částečném řezu;

obr. 5 – distrakční zařízení v řezu C – C z obr. 2.

#### Příklad uskutečnění vynálezu

Distrakční zařízení v zobrazeném příkladném uskutečnění vynálezu je určeno pro náhrady velkých kloubů u dětských pacientů s onkologickým nálezem a, jak je patrné z obr. 1 a obr. 2, zahrnuje vnější těleso 1, nahrazující odstraněnou tumorózní tkáň, a do něho částečně zasunuté vnitřní těleso 2, jehož vnější konec slouží jako dřík, implantovaný do dřevové dutiny zbylé zachovalé části dlouhé kosti. Vnější těleso 1 sestává z vnější plastové ochranné schránky 3, která je závitovým spojením pevně spojena s kovovou částí 4 implantátu, opatřenou izolačním kroužkem 11 a plnící funkci kloubního zakončení, do níž je vložena dutá vodící tyčka 9 spolu s předepjatou tlačnou pružinou 10. Druhý konec tlačné pružiny 10 se opírá o dno 2.4.1 dutiny 2.4, vytvořené ve vnitřním tělese 2. Na vnitřní těleso 2 je při montáži postupně nasunuta plastová vložka 6 dále izolační těsnění 7, antirotační zátka 8 a nakonec převlečná matice 5. Geometrie

vnitřního prostoru vnějšího tělesa 1 je přitom navržena tak, že případný podtlak uvnitř vnějšího tělesa 1, nepředstavuje výrazné snížení účinnosti předepjaté tlačné pružiny 10.

5 Vnitřní těleso 2 je z vnějšího pohledu, jak je pak blíže patmo z obr. 4, rozděleno na tři hlavní oblasti, a to na válcovou hlavovou část 2.1 s límcem 2.1.1, vyčnívajícím do jeho kotvícího zářezu 6.1, vytvořeného ve vnitřní plastové vložce 6, a dvěma protilehlými drážkami 2.1.2, na osmihrannou část 2.2 a na koncovou část 2.3, kterou v tomto případě vnitřní těleso 2 napřímo interaguje s kostní tkání.

10 Uvnitř vnitřního tělesa 2 nacházející se dutina 2.4, zároveň slouží pro uložení tří za tepla s přesahem nalisovaných feromagnetických kroužků 12. První feromagnetický kroužek 12.1 je opatřen přírubou 12.1.1 dosedající z čela 2.5 vnitřního tělesa 2 na límec 2.1.1 a svou délkou zasahuje až za protilehlé drážky 2.1.2 na hlavové části 2.1 vnitřního tělesa 2. Druhý feromagnetický kroužek 12.2 a třetí feromagnetický kroužek 12.3 již mají pouze trubkovitý tvar.

15 Protože jak kovová část 4 implantátu, tak i dutá vodící tyčka 9 a převlečná matice 5 jsou komponenty z kovových materiálů, je pro eliminaci vzniku nežádoucích indukovaných proudů uvnitř v jejich materiálu, jak blíže patmo i z obr. 3 a obr. 5, dutá vodící tyčka 9 po celé své délce opatřena jedním podélným řezem 9.1, převlečná matice 5 stranovým řezem 5.1 a kovová část 4 implantátu dvěma typy drážek 4.1 a 4.2. Vnější drážka 4.1 přerušuje jinak uzavřenou proudovou smyčku na vnějším povrchu pro zachování tuhosti konstrukce pouze jedenkrát, vnitřní drážky 4.2 přerušují tuto uzavřenou proudovou smyčku pod závitovým spojem s vnější plastovou schránkou 3 vnějšího tělesa 1 dvakrát.

25 Takovéto v podstatě naříznutí kovové části 4 implantátu, vodící tyčky 9 a převlečné matice 5 umožňuje při konkrétním nastavení pracovních frekvencí transponovat vznik indukovaných proudů do středu distrakčního zařízení směrem k feromagnetickým kroužkům 12. Teplo vzniklé v oblastech s uzavřenou smyčkou, tj. v oblastech mezi drážkami 4.1 a 4.2, je tak po zániku elektromagnetického pole v okolí feromagnetika chlazeno tepelnou kondukcí do kovové části 4 implantátu. Při prvotním sestavení distrakčního zařízení je tlačná pružina 10 zasunutím vnitřního tělesa 2 spolu s plastovou vložkou 6, antirotační zátkou 8 izolačním těsněním 7 do vnějšího tělesa 1 stlačena a předepjata, přičemž ve chvíli, kdy dojde ke kontaktu příruby 12.1.1 prvního feromagnetického kroužku 12.1 a izolačního kroužku 11, pojistí se plastová vložka 6 spolu s antirotační zátkou 8 převlečnou maticí 5. Celé řešení je tak při stlačení tlačné pružiny 10 charakteristické silovým působením vyčnívajícího límce 2.1.1 vnitřního tělesa 2 na plastovou vložku 6.

40 Distrakční zařízení pracuje ve dvou stavech, a to v pracovním stavu, kdy je vnitřnímu tělesu 2 umožněn pohyb ve směru osy řezu B-B, tj. ve směru působení síly stlačené pružiny 10 a v klidovém stavu, kdy mu tento pohyb umožněn není. První stav je využíván pro prodlužování distrakčního zařízení a tím i celé náhrady a druhý stav je využíván pro zachování prodloužené délky. Přejít mezi oběma stavy je podmíněn přítomností elektromagnetického pole o specifických parametrech, respektujících hloubku vniku indukovaných vířivých proudů, soustředěných do přímého okolí feromagnetických kroužků 12.1, 12.2, 12.3. Takovéto parametry lze získat za použití frekvence v rozsahu 8 až 20 kHz.

50 Elektromagnetické pole generuje vířivé proudy jak uvnitř feromagnetických kroužků 12.1, 12.2 a 12.3, tak i ve všech zbylých kovových částech. Do feromagnetických částí je ale elektromagnetické pole několikanásobně koncentrováno, což je klíč ke správné funkci celého systému. Feromagnetické kroužky 12.1, 12.2, 12.3 pak díky vnějšímu celoplošnému kontaktu s vnitřním povrchem dutiny 2.4 vnitřního tělesa 2 v oblasti jeho hlavové části 2.1 a částečně jeho osmihranné části 2.2 řízeně převádí vzniklé teplo do vyčnívajícího límce 2.1.1. Protilehlé drážky 2.1.2 ve hlavové části 2.1 vnitřního tělesa 2 zajišťují transformaci indukovaných vířivých proudů přímo do materiálu prvního feromagnetického kroužku 12.1 s přírubou 12.1.1. Z tohoto hlediska má první feromagnetický kroužek 12.1 funkci jednak „koncentrační“ ale především „ohřevnou“.

Zbývající druhý a třetí feromagnetický kroužek 12.2, 12.3 má pak funkci především „koncentrační“.

5 Kontaktní tlak mezi límcem 2.1.1 na hlavové části 2.1 vnitřního tělesa 2 a plastovou vložkou 6 způsobí přesun tepla do materiálu plastové vložky 6 a její postupné změknutí. Toto změknutí umožní díky působení síly předepjaté tlačné pružiny 10 na dno 2.4.1 dutiny 2.4 vnitřního tělesa 2 uvolnění vyčnívajícího límce 2.1.1 z jeho původního kotvicího zářezu 6.1 v plastové vložce 6 a požadovaný pohyb vnitřního tělesa 2 směrem z vnějšího tělesa 1. Tento pohyb je spojen s postupným obtékáním vyčnívajícího límce 2.1.1 nataveným materiálem plastové vložky 6,  
10 přičemž jakmile elektromagnetické pole vymizí z okolí feromagnetika resp. feromagnetických kroužků 12.1, 12.2, 12.3, vzniklé teplo se postupně odvede do svého okolí a materiál plastové vložky 6 postupně opět ztuhne, čímž se v něm, resp. v nově vytvořeném kotvicím zářezu 6.1 ukotví límec 2.1.1 a tím i celé vnitřní těleso 2 v nově vysunutější poloze a celé distrakční zařízení přechází do doby, kdy je nutno implantát opět prodloužit, do klidového stavu. Místa přechodů  
15 hlavové části 2.1 a osmihranné části 2.2, jakož i okraje protilehlých drážek 2.1.2 v hlavové části 2.1 vnitřního tělesa 2 jsou zahlazena a jsou zde odstraněna veškerá ostrá místa, která by mohla způsobit nechtěné stržení plastové vložky 6.

Vnější ochranná plastová schránka 3 vnějšího tělesa 1 je zhotovena z plastového materiálu PEEK  
20 s obchodním názvem Optima a jeho plastová vložka 6 z materiálu UHMWPE s nižší teplotní a mechanickou odolností. Vnitřní povrch feromagnetických kroužků 12.1, 12.2, 12.3 je opatřen povlakem ze slitiny NiT nebo vrstvou DLC. Obě varianty zajišťují vytvoření biokompatibilní a tepelné odolné izolace feromagnetického materiálu. Tloušťka stěny feromagnetických kroužků  
25 12.1, 12.2, 12.3 je 0,5 mm, jejich vnitřní průměr 8,7 mm a délka 10 mm. Kovová část 4 implantátu je vyrobena z titanové slitiny Ti6AL4V ELI, přičemž její vnější drážka 4.1 a vnitřní drážka 4.2, jakož i protilehlé drážky 2.1.2 válcové části 2.1 vnitřního tělesa 2 distrakčního zařízení jsou izolovány silikonovým lepidlem.

### 30 Průmyslová využitelnost

Distrakční zařízení podle vynálezu je široce využitelné jako universální stavební modul jak pro  
délkové přestavitelné náhrady např. kyčelních, kolenních nebo ramenních kloubů, tak v případě  
potřeby i pro jiné délkové přestavitelné implantáty, jako např. pro nitrodřeňové hřeby, a to  
35 zejména pro dětské pacienty s onkologickým onemocněním.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Distrakční zařízení pro implantáty, zejména pro náhrady velkých kloubů u pacientů s dosud neukončeným vývojem horních a dolních končetin, zahrnující vnější těleso (1), tvořené vnější plastovou ochrannou schránkou (3) s vnitřní plastovou vložkou (6), v němž je z jednoho jeho konce zasunuto vnitřní těleso (2), na jehož hlavové části (2.1) uvnitř vnějšího tělesa (1) je z jeho čela (2.5) vytvořen límec (2.1.1), vyčnívající do jeho kotvícího zářezu (6.1) ve vnitřní plastové vložce (6), a uvnitř vnitřního tělesa (2) je vytvořena dutina (2.4), ve které je svým jedním koncem uspořádána předepjatá tlačná pružina (10) pro vyvození postupného vysunování vnitřního tělesa (2) z vnějšího tělesa (1) po přechodném alespoň částečném natavení materiálu vnitřní plastové vložky (6) v oblasti kotvícího zářezu (6.1), **vyznačující se tím**, že vnitřní těleso (2) je u límce (2.1.1) své hlavové části (2.1) pro vytvoření tepla pomocí induktorem vyvozeného koncentrovaného elektromagnetického pole opatřeno alespoň jedním feromagnetickým kroužkem (12), a vnější těleso (1), které je svým druhým koncem spojeno přímo s kovovou částí (4) implantátu, je před výstupem vnitřního tělesa (2) z jeho vnitřního prostoru, opatřeno antirotační zátkou (8) proti otáčení vnitřního tělesa (2) a izolačním těsněním (7), přičemž vnitřní prostor vnějšího tělesa (1) je kolem výstupu vnitřního tělesa (2) uzavřen převlečnou maticí (5) a pro eliminaci vzniku indukovaných proudů je v kovové části (4) implantátu vytvořena alespoň jedna vnější drážka (4.1) a/nebo alespoň jedna vnitřní drážka (4.2) a v převlečné matici (5) stranový řez (5.1).

2. Distrakční zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnitřní těleso (2) je ve své hlavové části (2.1) opatřeno třemi za sebou uspořádanými a za tepla s přesahem do jeho vnitřního prostoru nalisovanými feromagnetickými kroužky (12), a to prvním feromagnetickým kroužkem (12.1) s přírubou (12.1.1), dosedající z čela (2.5) vnitřního tělesa (2) na límec (2.1.1) jeho hlavové části (2.1.1) a za ním umístěným druhým feromagnetickým kroužkem (12.2) a třetím kroužkem (12.1), přičemž v hlavové části (2.1) vnitřního tělesa (2) jsou vytvořeny protilehlé drážky (2.1.2).

3. Distrakční zařízení podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že vnitřní těleso (2) je za svou hlavovou částí (2.1) v oblasti pod antirotační zátkou (8) tvořeno osmihrannou částí (2.2) a na ni navazující koncovou částí (2.3), přičemž hlavová část (2.1) je válcová.

4. Distrakční zařízení podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že předepjatá tlačná pružina (10) je jedním koncem uložena v kovové části (4) implantátu a druhým koncem opřena o dno (2.4.1) dutiny (2.4), vytvořené ve vnitřním tělese (2), přičemž v ose předepjaté tlačné pružiny (10) je uspořádána její vodící tyčka (9).

5. Distrakční zařízení podle nároků 3 a 4, **vyznačující se tím**, že vodící tyčka (9) je dutá a je alespoň v jedné své části opatřena podélným řezem (9.1).

6. Distrakční zařízení podle alespoň jednoho z předcházejících nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že kovová část (4) implantátu je na svém vnějším konci opatřena tepelně izolačním kroužkem (11).

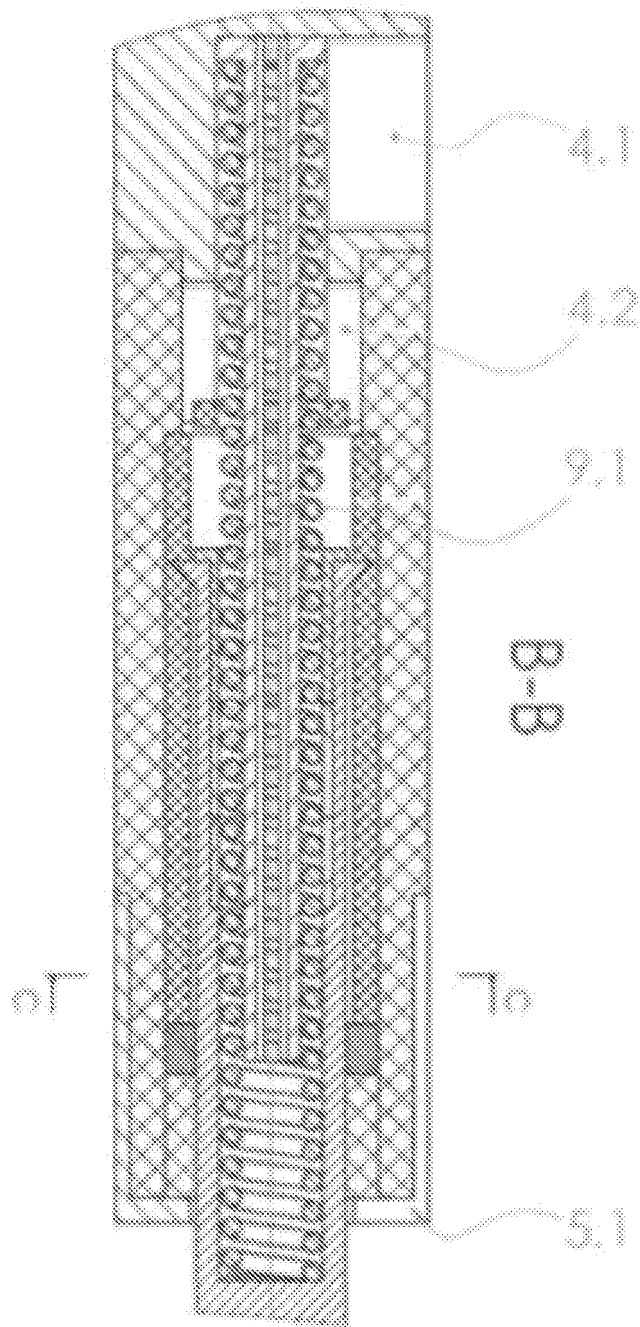
## 4 výkresy

Seznam vztahových značek:

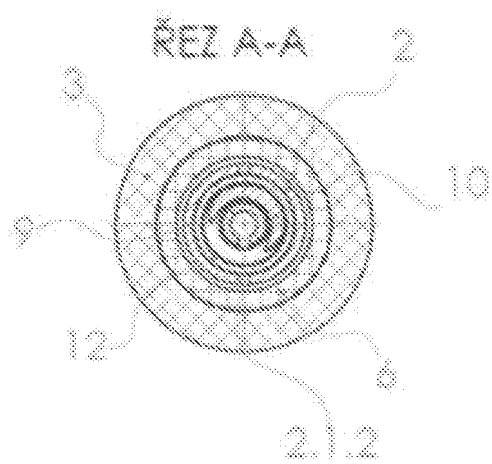
- 1 – vnější těleso
- 2 – vnitřní těleso
  - 2.1 – hlavová část
    - 2.1.1 – límec
    - 2.1.2 – protilehlé drážky
  - 2.2 – osmihranná část

- 2.3 – koncová část
- 2.4 – dutina
  - 2.4.1 – dno dutiny
- 2.5 – čelo
- 3 – vnější plastová ochranná schránka
- 4 – kovová část implantátu
  - 4.1 – vnější drážka
  - 4.2 – vnitřní drážka
- 5 – převlečná matice
  - 5.1 – stranový řez
- 6 – plastová vložka
  - 6.1 – kotvicí zářez
- 7 – izolační těsnění
- 8 – antirotační zátka
- 9 – vodící tyčka
  - 9.1 – podélný řez
- 10 – předepjatá tlačná pružina
- 11 – izolační kroužek
- 12 – feromagnetické kroužky
  - 12.1 – první feromagnetický kroužek
    - 12.1.1 – příruba
  - 12.2 – druhý feromagnetický kroužek
  - 12.3 – třetí feromagnetický kroužek

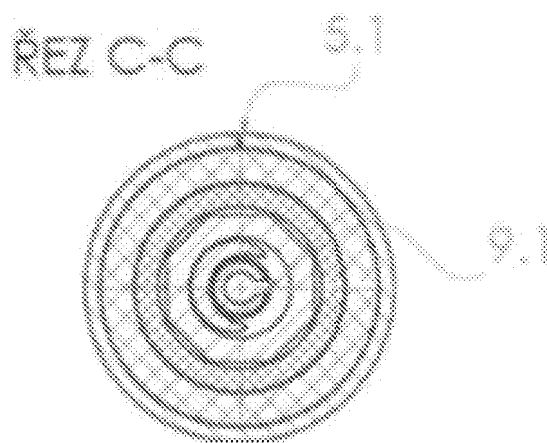




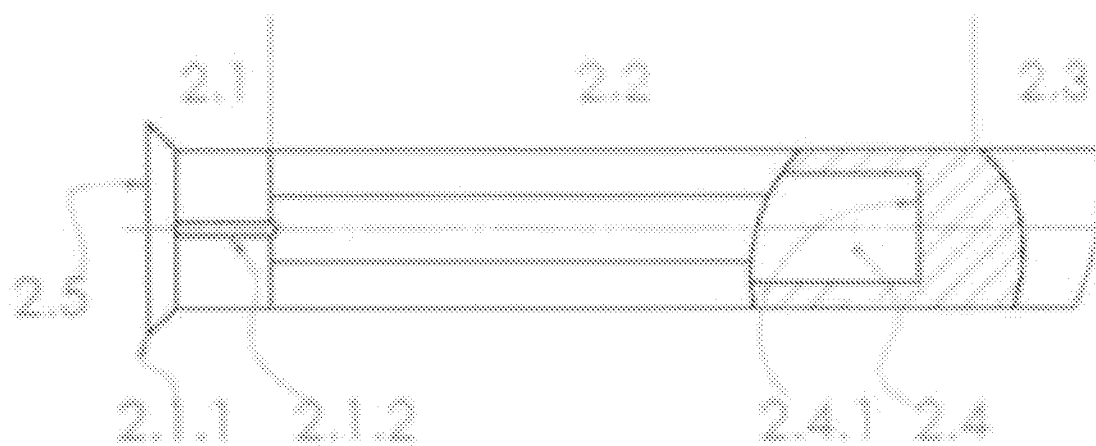
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 5



Obr. 4