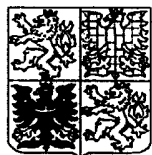


(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 4126

(22) Přihlášeno: 27.03.1996

(30) Právo přednosti:
27.03.1996 WO 1996/SK9600003

(40) Zveřejněno: 15.04.1998
(Věstník č. 4/1998)

(47) Uděleno: 27.06.2001

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15.08.2001
(Věstník č. 8/2001)

(86) PCT číslo: PCT/SK96/00003

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 97/35529

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:
A 61 B 17/70

(73) Majitel patentu:

REHÁK LUBOŠ, Bratislava, SK;
ŠVRČEK DANIEL, Bratislava, SK;
ČECH JOSEF, Bratislava, SK;

(72) Původce vynálezu:

Rehák Luboš, Bratislava, SK;
Švrček Daniel, Bratislava, SK;
Čech Josef, Bratislava, SK;

(74) Zástupce:

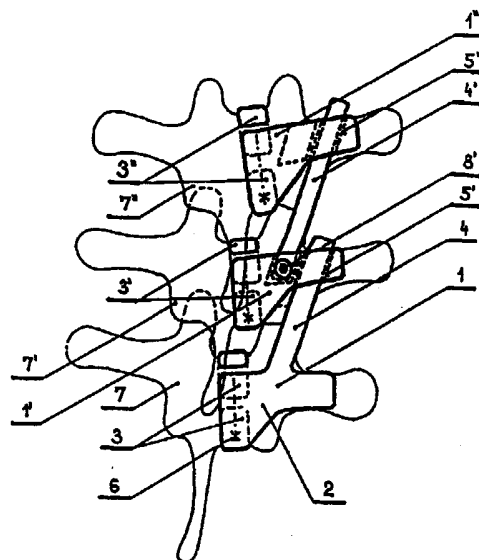
Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název vynálezu:

Zařízení pro korekci deformit páteře

(57) Anotace:

Zařízení sestává z alespoň dvou segmentů, které jsou fixovány na obratle páteře a navzájem připojeny, přičemž jeho podstata spočívá v tom, že každý segment (1) je uchycen na alespoň jeden obratel (7) páteře pomocí alespoň jednoho upínacího elementu (3) a současně obsahuje alespoň jedno pružné péro (4), prostřednictvím kterého je spojen silovou vazbou s alespoň jedním dalším segmentem (1') uchyceným na alespoň jednom dalším obratli (7'), přičemž spojnice konců pružného péra (4) svírá s vertikální osou obratle (7) ve frontální i sagitální rovině ve ventrálním a/nebo dorzálním směru úhel do 45°. Silové působení mezi jednotlivými segmenty zprostředkované pružným pérem (4) se přenáší na obratle páteře v oblasti deformity a koriguje ji. Pružné péro (4) může být na obou segmentech uchyceno pevně, nebo na jednom pevně a na druhém umístěné v dosedacím pouzdře (5) s definovanou volností pohybu. Dále se uvádějí výhodná provedení zařízení podle vynálezu umožňující zabezpečit potřebnou stabilitu páteře také bez ortézy, při zachování její potřebné flexibility a při současném přizpůsobování se růstu páteře.



Zařízení pro korekci deformit páteře

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení pro korekci deformit páteře na bázi kovových implantátů, které se aplikuje operačně.

10

Dosavadní stav techniky

15

Pod pojmem deformity páteře se tu dále rozumějí skoliózy (vychýlení páteře v rovině frontální) a patologické kyfózy a lordózy (vychýlení v rovině sagitální). Operační korekce deformit páteře pomocí kovových implantátů, vyhotovených ze speciálních nerezavějících biokompatibilních ocelí a titanových slitin, představuje nejefektivnější způsob léčby deformit páteře a současně medicínsko - technický problém, který je aktuální prakticky už jedno století a doposud nebyl uspokojivě vyřešen.

20

V současnosti jsou známy vícere principiálně konstrukční řešení implantátů pro léčbu deformit páteře, ale každé z nich má kromě určitých předností také řadu nedostatků. Celý soubor známých řešení lze rozdělit na tři základní skupiny, které lze charakterizovat následovným způsobem.

25

30

35

40

45

První skupinu představuje soubor řešení, který lze charakterizovat jako rigidní systémy. Podstatným znakem těchto systémů je, že obsahují alespoň jednu tyč nebo dlahu, která je operačně zavedena do místa deformity páteře v podstatě s ní rovnoběžně, přičemž po své délce je spojena s alespoň dvěma obratli páteře pomocí různě tvarovaných upínacích elementů (háčky, čelisti, šrouby, drátěné smyčky a pod.) na ní instalovaných, které se uchytávají na tělo nebo výstupky obratlů. Většinou se používají dvě tyče, které jsou navzájem v alespoň dvou místech přepojeny a operačně se instalují po stranách páteře, přičemž se s nimi spojí vícere nebo všechny obratle páteře v místě její deformity. Z funkčního hlediska dochází ke korekci deformity působením vzhledem na dlouhou osu páteře příčných tahových a/nebo tlakových sil na deformované obratle, přičemž se využívá rigidita tyče, resp. tyčí. Tyto systémy zpravidla dobře korigují a zároveň stabilizují páteř ve všech třech rovinách, ale neumožňují pohyb a růst stabilizovaných segmentů. Při jejich aplikaci se proto operačně zruší klouby a přiložením kostních štěpů se navodí zrůst páteře (spondylodésa) v místě deformity, čímž se lokálně zabrání jejímu růstu a anuluje se pohyblivost. V současnosti lze sem zařadit jako reprezentanty např. instrumentace Wisconsin [Drummond D. S. et al., J. Pediatr. Orthop., 4, 1984, 397 - 404; Drummond D. S., The Orthop. Clin. of North Am., 2, 1988, 281 - 289], Cotrel-Dubousset [Cotrel Y., Dubousset J., Rev. Chir. Orthop., 70, 1984, 489 - 495; Cotrel Y., Dubousset J., Orthop. Trans., 9, 1985, 118], TSRH, Isola systém využívající tyč v kombinaci s dlahou [Asher M. A. et al. Isola spine implant system: Principles and practice, AcrOMed, Cleveland, 1991], Central-Stab-System, Luque instrumentaci [Luque E. R., Cardoso A., Orthop. Trans., I, 1977, 136; Luque E. R. Tailoring surgery to spinal pathology, In Segmental Spinal Instrumentation. Thorofare, N. J., Slack Co., 1984] a jiné. Do této skupiny lze zařadit také vnitřní fixatory (např. Socon [Socon-Fixateur Interne- Aesculap, Prospekt Nr. C-627 1091/3, Germany], Klugerův fixator [DE P321957, 3; Dick W. et al., Paraplegia, 23, 1985, 225 - 232], Matzenův fixator [Internal Fixator for the Lumbar Spine acc. to Matzen, Ulrich. Dr. HS/de 16/4/92 derer/ematen, pm.3] a jiné).

50

Druhou skupinu představují systémy, které lze charakterizovat jako semirigidní. Pro tyto instrumentace je charakteristické, že jsou vytvořené:

- a) z tyče vybavené alespoň při svých koncích vhodně tvarovanými upínacími elementy, která se operačně aplikuje z konkávní nebo konvexní strany deformity a upínací elementy se uchytí, při současném maximálně možném vyrovnání deformity páteře, na obratle v oblasti

začátku a konce deformity, přičemž z funkčního hlediska dochází ke korekci deformity působením s dlouhou osou páteře paralelných roztahovacích sil na její konkávní stranu nebo stlačecích sil na její konvexní stranu,

- 5 b) z vinuté pružiny vybavené na koncích vhodnými upínacími elementy, která se operačně aplikuje z konvexní strany deformity a upínací elementy se při současném napnutí pružiny uchytí na obratle v oblasti začátku a konce deformity, přičemž z funkčního hlediska dochází ke korekci deformity působením s dlouhou osou páteře paralelných stlačecích sil na její konvexní stranu,
- 10 c) z kombinace prvků podle obou předcházejících bodů, které mohou být také navzájem přepojeny, přičemž z funkčního hlediska dochází ke korekci deformity páteře působením paralelných stlačecích sil na její konvexní stranu a současně působením paralelných roztahovacích sil na její konkávní stranu.

15 Instrumentace patřící do skupiny semirigidních systémů vhodně korigují deformity páteře a výrazně nebo úplně omezují pohyb v oblasti deformity páteře jen ve směru působení korekčních sil. Páteř nikdy nestabilizují ve všech třech rovinách (při jejich aplikaci je proto vždy nevyhnutná vnější fixace korzetem), ale omezují její růst, protože při jejich aplikaci se operačně
 20 ruší klouby a navozuje spondylodéza. Do této skupiny patří např. Allanov [Allan F. G., J. Bone Joint Surgeon, 37/B, 1955, 92 - 96] a Kazminův distraktor, spirálové pružiny podle Gruca [Gruca A., Beitr. Orthop. u. Traumatol., 5, 1958, 1 - 11; Gruca A., J. Bone Joint Surg., 40/A, 1958, 570 - 584], jejich modifikace podle Weisa [Weiss M., Bentkowsky Z., Clin. Orthop., 1974, 103 - 109], Harringtonův distrakční, kompresivní systém [Harrington P. R., J. Bone Joint Surg.,
 25 44/A, 1962, 591 - 610; Harrington P. R., Orthop. Clin. of North Am., 3, 1972, 49 - 67] a další.

Třetí skupinu lze charakterizovat jako teleskopické systémy, pro které je charakteristické, že sestávají:

- 30 a) z tyče konstantní délky, na které jsou uchyceny vhodné upínací elementy tak, že poloha alespoň jednoho elementu je přestavitelná ve směru dlouhé osy páteře.
- b) z dvou teleskopických tyčí (teleskopická tyč je vyhotovena jako tyč vsunutá jedním koncem do koaxiální rourky) na obou koncích navzájem přepojených, s upínacími elementy
 35 situovanými většinou při koncích tyčí, přičemž délka tyčí, a tím také poloha alespoň jednoho upínacího elementu, je nastavitelná ve směru dlouhé osy páteře.

Uvedené instrumentace se operačně aplikují po stranách deformity páteře a přes své upínací elementy zabezpečují přenos korekčních sil na deformované obratle páteře. U instrumentace
 40 podle bodu a) lze při periodicky se opakujících operačních zákrocích lokálního rozsahu pokaždé změnit polohu alespoň jednoho upínacího elementu tak, aby se tato sladila s růstem páteře. Instrumentace podle bodu b) se svévolně délkově modifikuje v souladu s růstem páteře. Podstatnou výhodou těchto instrumentací je minimalizace rozsahu nevratných změn na páteři a použití jenom jedné a jen jednou operačně aplikované instrumentace pro období růstu páteře.
 45 Přetrvává však u nich nevýhoda charakteristická pro všechny ostatní doposud uvedená řešení, tj. podstatné omezení pohyblivosti páteře. Do této skupiny je v současnosti možné zařadit Harringtonovu distrakční instrumentaci [Moe J. H., Orthop. Clin. of North Am., 3, 1972, 17 - 48] s použitím ozubené tyče nebo závitnice, která však nezabezpečuje rotační stabilitu a proto je nutná vnější fixace páteře pomocí korzetu. Nejnovějším systémem je Ulmer-Teleskop-Stab
 50 instrumentace používaná u neuromuskulárních skolióz, který stabilizuje páteř ve všech třech rovinách (odpadá nutnost stabilizace korzetem), koriguje deformitu a zároveň teleskopicky sleduje její růst ve směru dlouhé osy.

Z výše uvedeného je zřejmé, že všechna doposud známá řešení zařízení pro korekci deformit páteře mají dvě podstatné nevýhody, a to:

- 1) podstatné omezení, resp. úplné odstranění pohyblivosti a růstu páteře minimálně v oblasti její deformity,
 - 2) nutnost vykonání vícenásobných operačních zákroků při jejich aplikaci na rostoucí páteř, které představují pro organismus pacienta značnou zátěž.
- Cílem předloženého vynálezu je poskytnout medicínské praxi takovou instrumentaci, která tyto nedostatky potlačí na maximálně možnou míru, nebo je úplně eliminuje.

Podstata vynálezu

Zařízení pro korekci deformity páteře podle vynálezu sestává z alespoň dvou segmentů, které jsou fixovány na obratle páteře a navzájem jsou propojeny, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že každý segment sestává z těla segmentu spojeného s alespoň jedním upínacím elementem (např. v podobě háčku, čelisti, objímky, šroubu, drátěné smyčky a pod.), kterým je segment fixován na alespoň jednom obratli páteře v oblasti její deformity a současně obsahuje alespoň jedno pružné péro, kterého délka je podstatně větší než jeho ostatní rozměry a prostřednictvím kterého je silovou vazbou spojený s alespoň jedním dalším segmentem fixovaným na alespoň jednom dalším obratli páteře. Přitom přímka přecházející začátkem a koncem pružného péra svírá s vertikální osou obratle ve frontální rovině a také v sagitální rovině ve ventrálním a/nebo dorzálním směru úhel do 45°.

V řešení podle vynálezu jsou možné dvě základní alternativy uchycení pružného péra. V prvním případě je každý konec pružného péra pevně uchycen (např. tím, že je vyhotoveno jako integrální součást těla segmentu, nebo je na něm fixované pomocí svaru, šroubovým spojem ap.) na jiném segmentu a vytváří tím mezi nimi přemostění, které zabezpečuje přenos síly z jednoho segmentu na druhý. V druhém případě je jeden konec pružného péra pevně fixován na jednom segmentu a druhý segment je vybaven dosedacím pouzdem ve tvaru vybrání nebo otvoru v těle druhého segmentu, ve kterém je uložen druhý konec pružného péra. Dosedací pouzdro při aplikaci zařízení podle vynálezu izoluje místo kontaktu pružného péra se segmentem od okolních tkaniv a zamezuje tak jejich poškození při pohybu volného konce pružného elementu v důsledku ohybu páteře. Dosedací pouzdro má v podstatě tvar prstence nebo části prstence s kruhovým, elipsovým nebo obdélníkovým otvorem, resp. kruhového, elipsového nebo obdélníkového otvoru vytvořeného v těle segmentu, přičemž příčné rozměry otvoru jsou alespoň o 0,01 mm větší než odpovídající rozměry volného konce pružného elementu.

Z výrobního i aplikačního hlediska je vhodné, jestliže jsou segmenty unifikované, tj. jestli každý segment obsahuje na něm uchycený pružný element a současně dosedací pouzdro. Při aplikaci segmentů na deformitu páteře je potřebné, aby síly působící prostřednictvím segmentů na jednotlivé obratle v oblasti deformity měly diferencovanou velikost, tj. aby pružná péra uchycená na jednotlivých segmentech měla diferencované mechanické vlastnosti. Toho se výhodně dosáhne tak, že jednotlivá pružná péra jsou vyhotovena z odlišného materiálu a/nebo mají odlišné příčné průřezy vzhledem ke své podélné ose a/nebo se liší tvarem a/nebo jsou na jednotlivých segmentech uchycena v odlišných polohách, a to jak z hlediska místa jejich uchycení na segmentu, tak také jejich sklonu vzhledem k vertikální ose obratle.

Z hlediska unifikace požadované při výrobě segmentů a jednoduchosti jejich aplikace na páteř je zvláště výhodné, jestliže je na těle segmentu vytvořen výstupek ve tvaru kulové úseče, ve kterém je u jeho vrcholu vytvořen otvor se závitem a konec pružného péra je též vytvářen do podoby úseče duté koule o vnitřním poloměru v podstatě rovném poloměru uvedeného výstupku, ale

výšce menší alespoň o 0,01 mm, ve kterém je u jeho vrcholu vytvořen průchozí kruhový otvor. Segment přitom obsahuje také fixační podložku s vybráním tvaru kulové úseče o průměru v podstatě rovném vnějšímu poloměru uvedeného konce pružného péra a při vrcholu zmíněného vybrání je vytvořen kruhový otvor, přičemž uvedený konec pružného péra je konkávní stranou
 5 uložen na uvedeném výstupku a na jeho konvexní straně je uloženo zmíněné vybrání fixační podložky. Vzájemná poloha těchto prvků je fixována pomocí šroubu o průměru alespoň o 0,01 mm menším než je průměr otvorů v pružném péru a fixační podložce, kterými přechází a zašroubovaný je v závitě nacházejícím se při vrcholu uvedeného výstupku na těle segmentu. Podstatnou předností takovéto konstrukce segmentu je, že při minimální tvarové variaci
 10 pružných pér a segmentů, relativní jednoduchosti jejich tvarů i výroby a jednoduché montáži při aplikaci na obratel, resp. obratle páteře, lze pomocí jednoduché změny natočení pružného péra, v rozsahu uhlů determinovaném charakteristikou dané deformity a konkrétního vyhotovení segmentu (hlavně co se týče vzájemného poměru průměru šroubu a velikosti otvoru na konci pružného péra), dosáhnout širokou varietu silového působení mezi jednotlivými segmenty.

15 V případech, kdy je pro korekci výrazné deformity páteře nutné vytvořit mezi segmenty tak vysokou silovou vazbu, hlavně ve směru dorzálním, že je reálné nebezpečí poškození té části obratle páteře, na kterou jsou uchycené, je mimořádně výhodné, jestliže je segment vyhotoven v podstatě tak, jak bylo výše popsáno, ale s tím rozdílem, že v uvedeném sférickém výstupku na
 20 těle segmentu je vytvořen průchozí otvor ústící při jeho vrcholu. Tímto otvorem prochází dutý šroub, který je zašroubován v obratli, nejvýhodněji přes pedikel v těle obratle páteře, a uvnitř kterého je vytvořen otvor se závitěm pro uchycení šroubu fixující vzájemnou polohu jednotlivých částí segmentu. Takovýmto konstrukčním řešením lze podstatně lépe rozložit silovou zátěž působící na obratel v místě uchycení segmentu a výrazně tím omezit možnost jeho
 25 poškození.

Pro obě posledně uvedené alternativy konstrukčního vyhotovení segmentu je výhodné, jestliže tento obsahuje dosedací pouzdro ve tvaru z jedné strany otevřeného vybrání vytvořeného v těle segmentu, přičemž toto dosedací pouzdro je ze své otevřené strany překryto fixační podložkou.
 30 Dosáhne se tím jednak úplné odizolování konce péra od tkaniv v jeho okolí a současně se tím podstatně zjednoduší aplikace segmentů na obratle páteře, protože po nainstalování prvního segmentu s pružným pérém lze bez silové vazby instalovat druhý segment a silová vazba mezi uvedenými segmenty se vytvoří až dodatečným vsunutím konce pružného péra do dosedacího pouzdra, přičemž jeho poloha v pouzdře se zajistí fixační podložkou druhého segmentu současně
 35 s fixací jeho vlastního pružného péra.

Pokud je pružné péro fixováno jenom na jednom segmentu a jeho volný konec je vsunut v dosedacím pouzdře následujícího segmentu, je v důsledku omezené délky tohoto pouzdra reálné nebezpečí, že při příliš velkém ohybu páteře by mohlo dojít k vysmeknutí volného konce
 40 péra z dosedacího pouzdra a následnému vážnému poškození okolních tkaniv spojenému s nutností dalšího operačního zákroku. Uvedené nebezpečí je odstraněno takovou konstrukcí pružného péra a dosedacího pouzdra podle vynálezu, ve které pružné péro obsahuje na svém volném konci alespoň na části obvodu rozšíření a při konci dosedacího pouzdra vzdálenějším od segmentu, na kterém je uvedené pružné péro fixováno, je vytvořená na části jeho délky drážka,
 45 do které při nadměrném ohybe páteře zapadne. Uvedená drážka v dosedacím pouzdře je přitom výhodně vyhotovena tak, že umožňuje v daném rozsahu ne toliko přímočarý pohyb, ale také rotační pohyb pružného péra v dosedacím pouzdře.

Z hlediska aplikace segmentu na obratel páteře je výhodné, jestli segment obsahuje upínací
 50 element v podobě tvarované svorky vybavené při koncích ramen fixačním šroubem, který umožňuje při aplikaci segmentu na obratel přitáhnout k sobě konce ramen tvarované svorky. Otvor tvarované svorky přitom odpovídá tvaru oblouku obratle páteře, na který bude segment uchycen, výhodně má tvar příčného řezu oblouku obratle v místě mezi trnovým výběžkem a pediklem obratle.

Zařízení pro korekci deformit páteře podle vynálezu má kromě všech doposud uvedených předností oproti řešením podle stavu techniky velmi podstatnou výhodu v tom, že v důsledku pružného přepojení jeho jednotlivých segmentů umožňuje pacientovi ohyby páteře v rozsahu
 5 nutném pro běžný život, a to také v období intenzivního růstu páteře, který neomezuje a současně je silová vazba mezi segmenty natolik pevná, že není nutná ortéza. Předložené řešení je natolik konstrukčně i aplikačně flexibilní, že ho lze velmi jednoduše přizpůsobit konkrétnímu druhu deformity páteře a v důsledku omezeného počtu potřebných operačních zákroků (obvykle bude
 10 postačovat jeden až dva operační zákroky) představuje pro organizmus pacienta minimální zátěž při zkrácení doby operačního zákroku a snížení krevních ztrát.

Přehled obrázků na výkrese

15 Pro lepší pochopení vynálezu je řešení znázorněno na přiloženém výkresu, kde představuje:

obr. 1 - schematický pohled na tři segmenty situované na třech obratlích páteře,

20 obr. 2 - pohled na dva segmenty přepojené jedním pružným párem pevně fixovaným na obou segmentech,

obr. 3 - schematický pohled na tři segmenty s vyznačením obratlů páteře, na kterých jsou upevněny,

25 obr. 4 - pohled na segment s tvarovanou svorkou a částečným řezem dosedacího pouzdra,

obr. 5 - příčný řez A-A segmentem podle obr. 4,

30 obr. 6 - příčný řez pružným párem s fixační podložkou a šroubem,

obr. 7 - příčný řez segmentem fixovaným na obratel pomocí dutého šroubu.

Příklady provedení vynálezu

35

Příklad 1

Segmenty 1, 1' a 1" podle obr. 1 jsou vyhotoveny z nerezavějící ocele podle ISO 5832/211, přičemž segment 1 fixovaný na obratel 7 sestává z těla 2 segmentu a upínacího elementu 3
 40 vyhotoveného jako tvarovaná svorka, ramena které jsou navzájem přitahována stahovacím šroubem 6. Integrální součástí těla 2 segmentu je pružné péro 4, kterého druhý konec je uložen v dosedacím pouzdře 5' dalšího segmentu 1', které je vyhotoveno jako průchozí otvor. Další segmenty 1', 1" jsou vybaveny stejnými upínacími elementy 3', 3" vyhotovenými jako tvarovaná
 45 svorka, přičemž každý z uvedených segmentů 1, 1' je konstrukčně uzpůsobený pro uchycení na jednom obratli 7', 7" páteře. Při aplikaci zařízení pro korekci deformit páteře podle obr. 1 se nejprve segment 1 upevní na obratel 7 páteře pomocí svého upínacího elementu 3, na konec jeho pružného péra 4 se nasune dosedací pouzdro 5' segmentu 1', který se pomocí vhodného instrumentária nastaví do polohy, zabezpečující vytvoření požadované silové vazby mezi
 50 segmenty 1 a 1' a prostřednictvím svého upínacího elementu 3' se uchytí na obratel 7' páteře. Třetí segment 1" se uchytí na obratel 7" páteře pomocí svého upínacího elementu 3" a potom se pomocí vhodného instrumentária ustanoví do polohy potřebné pro vytvoření požadovaného silového působení na segment 1', v této poloze se přes jeho dosedací pouzdro 5" přesune pružné péro 4, a jeho konec se fixuje na segmentu 1' šroubem 8'.

Příklad 2

5 Segmenty 1, 1' podle obr. 2 jsou vyhotoveny z nerezavějící ocele podle ISO 5832/211, přičemž segment 1 obsahuje upínací element 3 vyhotovený jako háček. V těle 2 segmentu je osazené a šroubem 8 fixované pružné péro 4, kterého druhý konec je pevně uchycen šroubem 8' v dosedacím pouzdře 5' dalšího segmentu 1', které je vyhotovené jako průchozí otvor. V pružném
10 péru 4 je vytvořen při jeho konci podélný otvor, kterým přechází šroub 8' a pomocí kterého se může při růstu páteře průběžně upravovat vzdálenost obou uvedených segmentů. Druhý segment 1' je vybaven upínacím elementem 3' vyhotoveným jako drážka na povrchu upínacího elementu 3', do které je v průběhu aplikace segmentu na páteř vložena drátěná smyčka, která jej fixuje na příslušný obratel. Každý z uvedených segmentů 1, 1' je konstrukčně uzpůsoben pro uchycení na jeden obratel páteře.

15

Příklad 3

Zařízení pro korekci deformit páteře podle obr. 3 je vyhotovené z titanové slitiny Ti - 6Al - 7Nb a sestává ze tří segmentů 1, 1', 1'', z kterých jenom první segment 1 je uchycen na dvou obratlích 7, 7' páteře pomocí tvarované svorky 3 a ostatní jsou stejným způsobem fixovány vždy na jeden obratel. Na segmentu 1 jsou uchycena dvě pružná péra 4.1, 4.2, z kterých první péro 4.1 má po délce konstantní obdélníkový průřez, je vyhotovené z nerezavějící ocele podle ISO 5832/1 a je uchyceno na segmentu 1 pomocí šroubu 8, přičemž přechází přes dosedací pouzdro 5', vytvořené
20 jako obdélníkové vybrání v druhém segmentu 1', a dosedací pouzdro 5.1'', vytvořené též jako obdélníkové vybrání v třetím segmentu 1'', ve kterém je vyhotovena drážka 17 zabraňující vysunutí péra 4.1, opatřeného na konci výstupkem 16, z pouzdra 5.1''. Druhé pružné péro 4.2 je integrální částí segmentu 1, má po délce konstantní kruhový průřez a druhým koncem je uchyceno v druhém dosedacím pouzdře 5.2'' třetího segmentu 1'', které je vyhotovené jako
25 průchozí otvor kruhového průřezu.

30

Příklad 4

35 Segment zařízení pro korekci deformit páteře podle obr. 4 sestává z upínacího elementu 3 vyhotoveného jako tvarovaná svorka a těla segmentu 2, na kterém je vytvořen výstupek 9 ve tvaru kulové úseče (viz řez A - A na obr. 5) s otvorem 10 se závitem. Na výstupku 9 je uložen stejně tvarovaný konec 11 pružného péra 4 s průchozím otvorem 12 (detailněji viz obr. 6) a na něm je položena fixační podložka 13 opatřena půlkruhovým vybráním 14 s průchozím otvorem
40 15 v jeho vrcholu, přičemž vzájemná poloha uvedených prvků je zafixována pomocí šroubu 8, přecházejícího uvedenými otvory 12, 15 a zašroubovaného v otvoru 10 se závitem. Dosedací pouzdro 5 je vytvořené jako z jedné strany otevřené vybrání v těle 2 segmentu, ve kterém je na jedné straně vyhotovena asi na polovici její délky drážka 17. V pouzdře 5 je uložen volný konec pružného péra 4', pevně uchyceného na neznázorněném předcházejícím segmentu, které je na
45 konci opatřeno výstupkem 16 umístěným v drážce 17. Stabilita polohy konce pružného péra 4' v dosedacím pouzdře 5 je zabezpečena pomocí fixační podložky 13 uzavírající otevřenou stranu pouzdra 5. Pružné péro 4' je na předcházejícím neznázorněném segmentu uchyceno v takové poloze, že pod tlakem přiléhá na tělo 2 segmentu a tlačí jej do polohy zabezpečující korigování dané deformity páteře.

50

Příklad 5

- Segment zařízení pro korekci deformit páteře podle příkladu 4 odlišný tím, že obsahuje (viz obr. 6) pružné péro 4 uchycené na těle 2 segmentu, které není přímočaře, ale po délce tvarované tak, že též při limitovaných možnostech změny jeho polohy vzhledem ke tělu 2 segmentu lze v důsledku jeho zakřivení dosáhnout potřebné silové působení na následující obratel.

10 Příklad 6

- Segment zařízení pro korekci deformit páteře podle příkladu 5 odlišný tím, že ve výstupku 9 je vytvořen průchozí otvor 16 (viz obr. 7), ve kterém je umístěn dutý šroub 8.1. Uvedený dutý šroub 8.1 je opatřen na svém vnějším povrchu závitem a v jeho vnitřku je vytvořen otvor 10 se závitem, přičemž jeho konec, zašroubovaný v obratli 7, je podélnými rezy rozdělen na alespoň dvě části. V otvoru 10 se závitem je umístěn fixační šroub 8, který při zašroubování do otvoru 10 se závitem roztlačí jednotlivé podélné části dutého šroubu 8.1 a zvyšuje tak pevnost jeho uchycení v obratli 7.

- 20 Výše uvedené příklady zařízení pro korekci deformit páteře podle vynálezu představují jenom ilustrativně konkrétní provedení, která v žádném případě neomezují rozsah vynálezu definovaný v patentových nárocích.

25 Průmyslná využitelnost

Zařízení podle vynálezu lze v důsledku jeho konstrukčního uzpůsobení výhodně aplikovat na všechny známe druhy deformit páteře.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

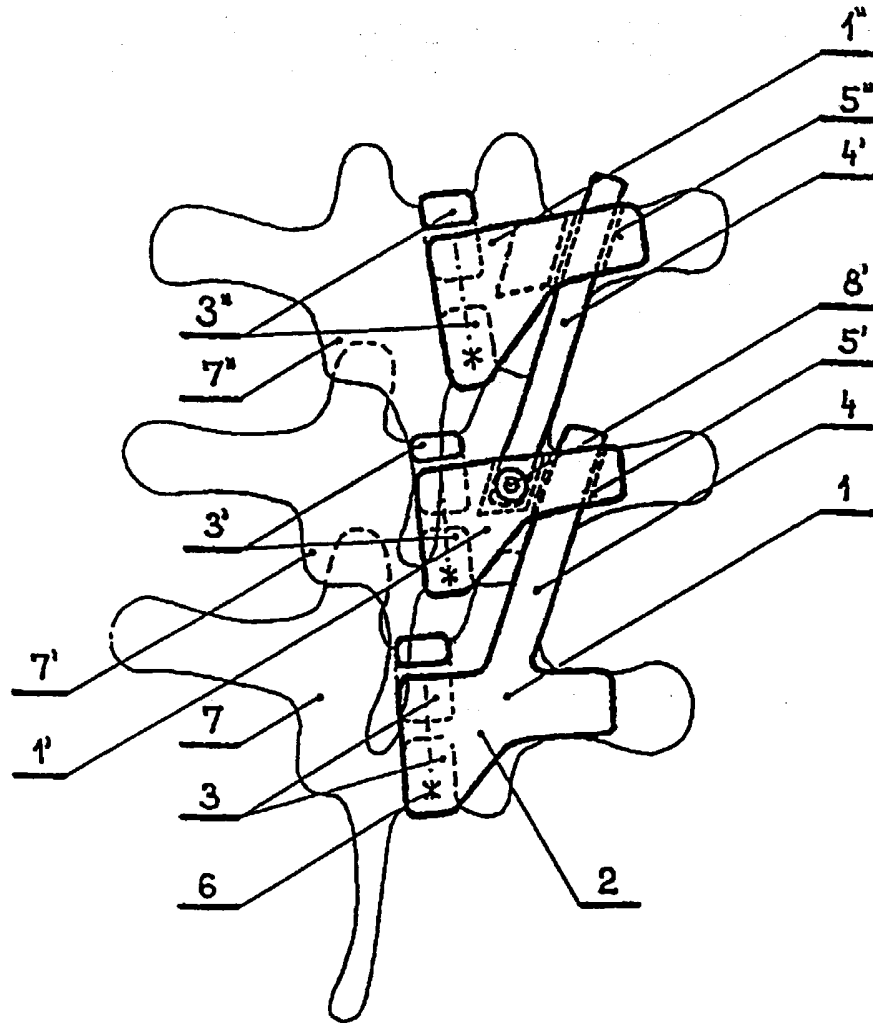
35

1. Zařízení pro korekci deformit páteře, sestávající z alespoň dvou segmentů, které jsou fixovány na obratle páteře a navzájem propojené, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že každý segment (1) sestává z těla (2) segmentu opatřeného alespoň jedním upínacím elementem (3), kterým je fixován na alespoň jednom obratli (7) páteře a alespoň jednoho pružného péra (4), prostřednictvím kterého je spojen silovou vazbou s alespoň jedním dalším segmentem (1') fixovaným na alespoň jednom dalším obratli (7') páteře, přičemž spojnice konců pružného péra (4) svírá s vertikální osou obratle (7) ve frontální rovině úhel do 45° a v sagitální rovině ve ventrálním a/nebo dorzálním směru též úhel do 45°.
- 45 2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jeden konec pružného péra (4) je pevně spojen s jedním segmentem (1) a druhý konec je pevně spojen s druhým segmentem (1').
3. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jeden konec pružného péra (4) je pevně fixován na jeden segment (1) a druhý segment (1') je opatřen dosedacím pouzdrem (5) ve tvaru vybrání nebo otvoru v těle (2') segmentu, ve kterém je uložen druhý konec pružného péra (4), přičemž příčné rozměry otvoru jsou alespoň o 0,01 mm větší než odpovídající rozměry konce pružného péra (4).

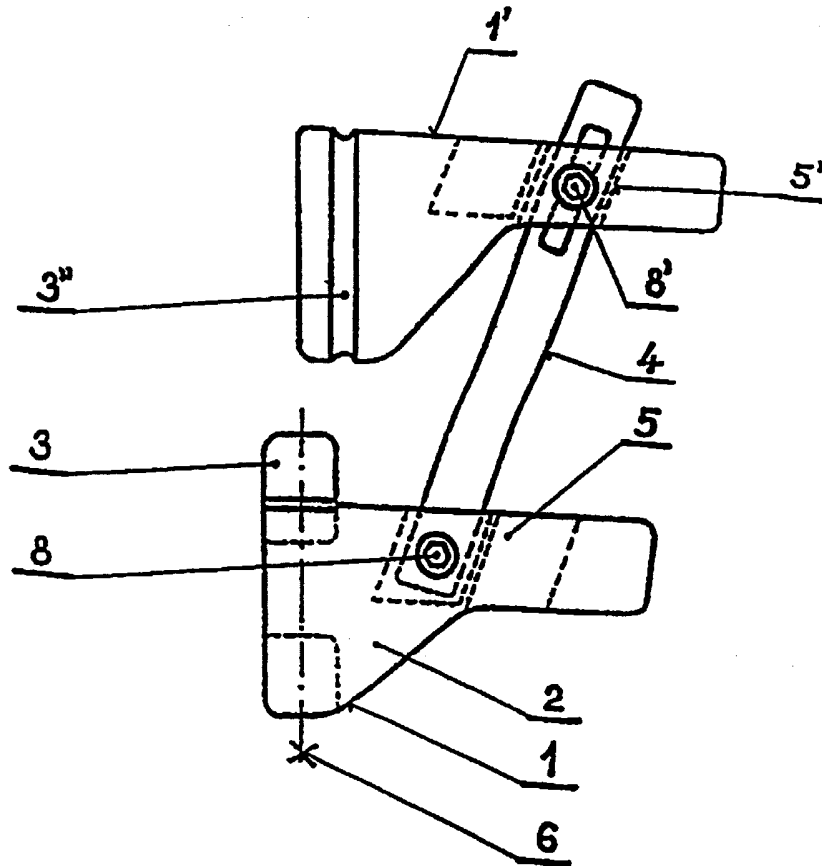
50

4. Zařízení podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že každý segment (1, 1') obsahuje alespoň jedno pružné péro (4) a současně alespoň jedno dosedací pouzdro (5).
5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pružná péra (4) segmentů (1) mají rozměry a/nebo materiály z kterého jsou zhotovena a/nebo místo fixace na těle (2) segmentu (1) a/nebo tvar a/nebo úhel, který svírají s vertikální osou obratle (7), určeny v závislosti na místě aplikace pro danou deformitu páteře.
6. Zařízení podle některého z nároků 3 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že na těle (2) segmentu je vytvořen výstupek (9) ve tvaru kulové úseče, ve kterém je u jeho vrcholu vytvořen otvor (10) se závitem, že konec (11) pružného péra (4) je vytvarován do tvaru úseče duté koule o vnitřním poloměru v podstatě rovném poloměru výstupku (9) ale výšce menší alespoň o 0,01 mm, ve kterém je u jeho vrcholu vytvořen průchozí kruhový otvor (12), že segment (1) obsahuje fixační podložku (13) s vybráním (14) tvaru kulové úseče o průměru v podstatě rovném vnějšímu poloměru konce (11) pružného péra (4) a u vrcholu vybrání (14) je vytvořen průchozí otvor (15), přičemž konec (11) pružného péra (4) je konkávní stranou uložen na výstupku (9), na jeho konvexní straně je uloženo vybrání (14) fixační podložky (13) a vzájemná poloha těchto prvků je fixována pomocí šroubu (8) o průměru alespoň o 0,01 mm menším, než je průměr otvorů (12, 15), kterými prochází a je zašroubován v otvoru (10) se závitem.
7. Zařízení podle nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve výstupku (9) tvaru kulové úseče je u jeho vrcholu vytvořen průchozí otvor (16) a v něm je umístěný dutý šroub (8'), uvnitř kterého je vytvořen otvor (10) se závitem a který je zašroubovaný přes pedikel do těla obratle (7) páteře.
8. Zařízení podle nároků 6 nebo 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že segment (1) obsahuje dosedací pouzdro (5) ve tvaru z jedné strany otevřeného vybrání, vytvořeného v těle (2) segmentu, které je překryto fixační podložkou (13).
9. Zařízení podle některého z nároků 3 až 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pružné péro (4) obsahuje na svém volném konci alespoň na části obvodu rozšíření (16) a drážku (17) vytvořenou u konce dosedacího pouzdra (5) druhého segmentu (1') vzdálenějšího od prvního segmentu (1), na kterém je pružné péro (4) fixováno.
10. Zařízení podle některého z nároků 1 až 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že upínací element (3) je tvarovaná svorka, opatřená na koncích ramen stahovacím šroubem (6), přičemž vnitřní otvor upínacího elementu (3) má tvar příčného řezu oblouku obratle (7) v místě mezi trnovým výběžkem a pediklem obratle (7).

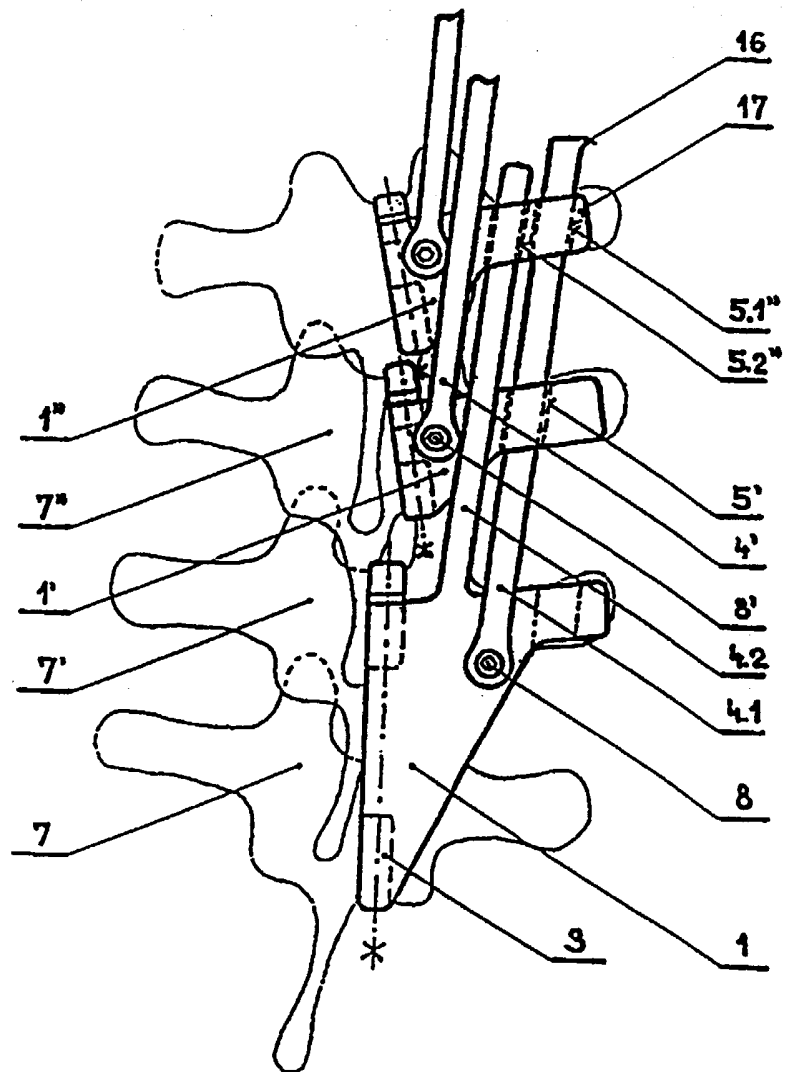
7 výkresů



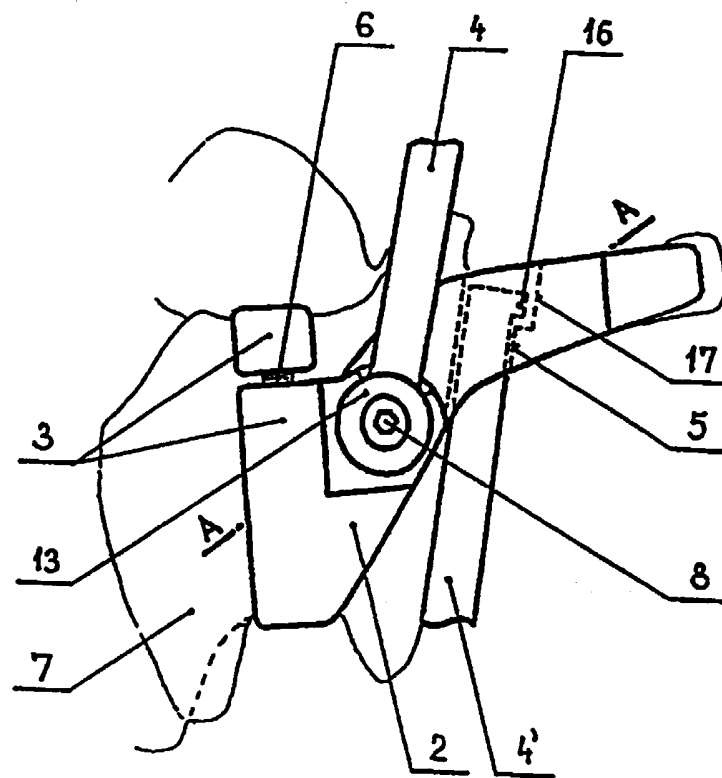
OBR.1



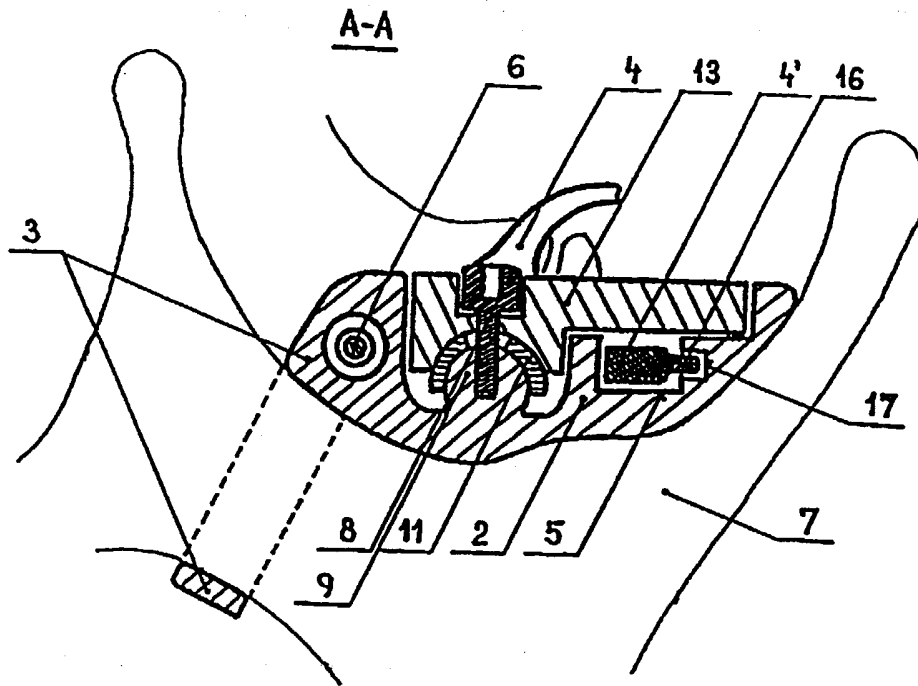
OBR.2



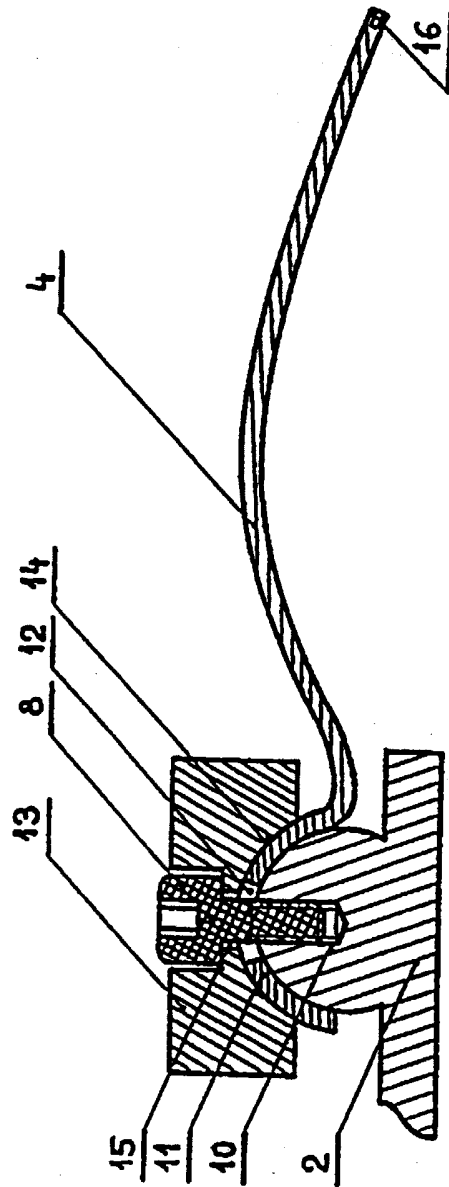
OBR.3



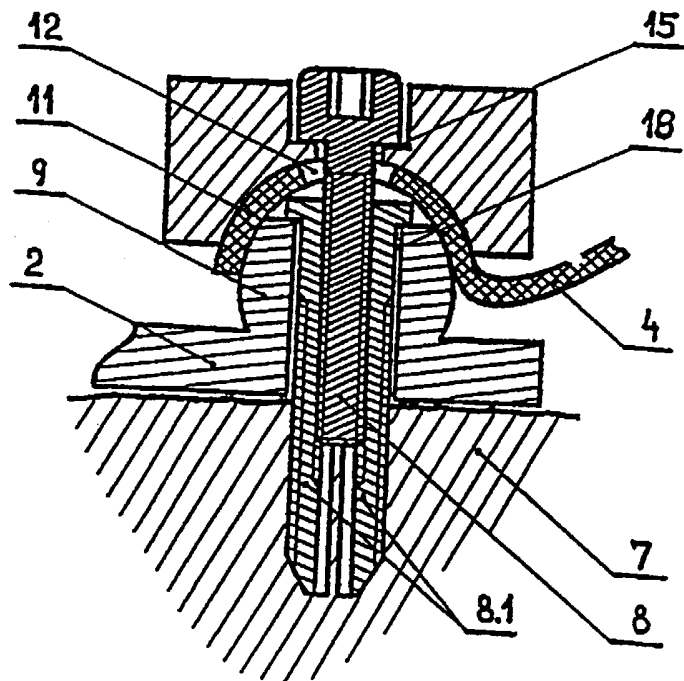
OBR.4



OBR.5



OBR.6



OBR.7

Konec dokumentu
