

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2022-189

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

A61F 2/50 (2006.01)

A61F 2/78 (2006.01)

A61F 5/01 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **06.05.2022**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.11.2023**
(Věstník č. 46/2023)

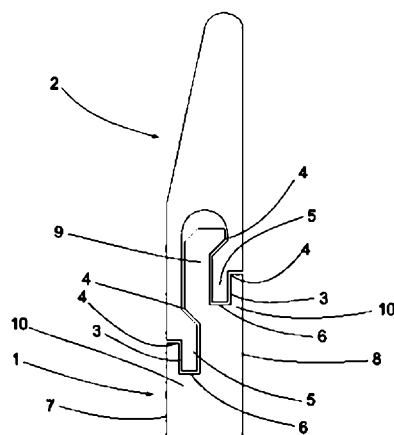
(71) Přihlašovatel:
Invent Medical Group, s.r.o., Ostrava, Pustkovec,
CZ

(72) Původce:
MgA. Aleš Grygar, Kopřivnice, CZ
Tomáš Adamovský, Doubrava, CZ
Ing. Jiří Rosický, CSc., Frýdlant nad Ostravicí,
Frýdlant, CZ

(74) Zástupce:
PatentEnter s.r.o., Koliště 1965/13a, 602 00 Brno,
Černá Pole

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Ortotická nebo protetická pomůcka s
tvarovým spojem**

(57) Anotace:
Předmětem řešení je ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem pro spojení dílů zejména protetických lůžek, končetinových ortéz, kraniálních ortéz, trupových ortéz zahrnujících více dílů z různých materiálů. Ortotická nebo protetická pomůcka dle vynálezu zahrnuje první díl (1) z prvního materiálu a druhý díl (2) z druhého materiálu spojený s prvním dílem (1), přičemž první materiál a druhý materiál mají různou elasticitu, přičemž první díl (1) zahrnuje drážku (3) mající ústí ve stěně prvního dílu (1), přičemž drážka (3) je zahnutá za okraj (4) ústí drážky a druhý díl (2) zahrnuje výstupek (5) kopírující tvar drážky (3) vložený do drážky (3).



Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem

Oblast techniky

5

Vynález se týká ortotické nebo protetické pomůcky s tvarovým spojem, zejména protetických lůžek a končetinových ortéz, kraniálních ortéz, trupových ortéz zahrnujících více dílů z různých materiálů. Například protetických lůžek, ortéz horních končetin, ortéz dolních končetin, trupových ortéz s okrajovým lemem z flexibilního materiálu nebo protetických lůžek, končetinových a trupových ortéz s flexibilními segmenty vloženými do otvorů ve skořepině nebo protetických lůžek s okrajovým lemem a vnitřní vložkou z flexibilního materiálu nebo kraniálních ortéz ze 2 skořepin – pevné a flexibilní.

15

Dosavadní stav techniky

V současné době jsou spojení dílů ortotických nebo protetických pomůcek z různých materiálů řešena zejména mechanickým spojením (rozebíratelným nebo nerozebíratelným) nebo lepenými spoji.

20

U protetických lůžek vyrobených z kompozitního materiálu je spojení flexibilní vrstvy lůžka a rigidní vrstvy lůžka řešeno například pomocí spojovací tkaniny na pomezí vrstev, která má dobrou adhezi k materiálům obou vrstev. Takové řešení je například popsáno v dokumentu WO2021/176165 A1. Jedná se o nerozebíratelný spoj, který je technologicky náročný, zejména pro výrobu ortéz či protéz přesně na míru.

25

Další známé řešení mechanického spoje dvou dílů protetické pomůcky je popsáno v dokumentu EP3723670 A1, které využívá šrouby spojující vnitřní měkkou a vnější rigidní vrstvu. Toto provedení je konstrukčně složité, přičemž šrouby značně komplikují konstrukci protetického lůžka, jelikož je třeba zajistit, aby co nejméně ovlivňovaly kontakt s pahýlem.

30

Dokument EP2856980 A1 řeší spoj vnitřní flexibilní vložky a vnější rigidní skořepiny vrstvou silikonového adhesiva mezi nimi. Jedná se opět o nerozebíratelný spoj, který je technologicky náročný na výrobu, zejména pro výrobu ortéz či protéz přesně na míru.

35

Dokument US10271969 B2 řeší spojení flexibilního brimu s rigidním lůžkem tvarovým spojem, kde protetické lůžko má na své horní straně zúžené stěny, přičemž toto zúžení svým tvarem doplňuje brim, který přesně dosedá z vnitřní strany do zúženého segmentu protetického lůžka. Toto mechanické spojení samo o sobě nezajišťuje dostatečně pevný mechanický spoj, přičemž dokument navrhuje k dodatečnému zajištění tohoto spoje lepením nebo jiným zvýšením adheze v místě kontaktu lůžka a brimu.

40

Čistě mechanický spoj například představuje dokument US20210145613 A1, který popisuje spojení flexibilního lineru a protetického lůžka pomocí výstupků na vnější straně lineru a otvorů ve skořepině protetického lůžka. Výstupky jsou provedeny jako zpětné zářezky, které nedovolí pohyb lineru ven z lůžka zaražením se o otvory. Liner lze z protetického lůžka vyjmout například stlačením lineru dostředně, čímž se výstupky dostanou z otvorů. Takový spoj je jednoduchý na výrobu, je rozebíratelný a zajišťuje dostatečné spojení dílů, pokud je soustava protetického lůžka navlečena na pahýl. Toto řešení však není vhodné pro spojení protéz či ortéz s jejich okrajovými lemy z flexibilního materiálu nebo s flexibilními segmenty vloženými do otvorů ve skořepině, tedy spojení dílů ortotických nebo protetických pomůcek z různých materiálů, které společně tvoří jednu stěnu pomůcky. Respektive tento spoj řeší pouze zajištění lineru proti vytáhnutí směrem ven z protetického lůžka, přičemž není vhodný pro spojení dvou dílů, které podléhají ohybovému namáhání v místech kolem spoje.

55

Ze stavu techniky tedy vyplývá, že je žádoucí vývoj řešení spoje vícedílné ortotické nebo protetické pomůcky z různých materiálů, který je konstrukčně jednoduchý, rozebíratelný a který zajišťuje odolnost spoje jak proti tahu dílů směrem od sebe, tak i proti vzájemnému ohybovému namáhání v místě spoje.

5

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem zahrnující první díl z prvního materiálu a druhý díl z druhého materiálu spojený s prvním dílem, přičemž první materiál a druhý materiál mají různou elasticitu, kde první díl zahrnuje drážku mající ústí ve stěně prvního dílu, přičemž drážka je zahnutá za okraj ústí drážky a druhý díl zahrnuje výstupek kopírující tvar drážky vložený do drážky.

Takové řešení spojení prvního a druhého dílu je konstrukčně jednoduché, umožňuje jeho rozebíratelnost a zajišťuje dostatečně odolný spoj jak při tahu dílů směrem od sebe, tak při vzájemném ohybu dílů v místě spoje.

S výhodou se využívá drážka zahnutá mezi dnem drážky a ústím drážky. Ve výhodném provedení je drážka mezi dnem drážky a ústím drážky zahnutá o 30 až 90 stupňů. Zahnutím drážky po její hloubce mezi jejím dnem a ústím dochází k ještě pevnějšímu spojení dílů.

Výhodně je první díl rozebíratelně spojen s druhým dílem výstupkem vloženým do drážky. Díky rozebíratelnosti pomůcky je možná snadná výměna dílů, a tedy i snadný servis pomůcky, a jednodušší manipulace s díly například pro účely polohování.

Výhodně je alespoň jeden z prvního dílu a druhého dílu je vyroben technologií 3D tisku. Technologie 3D tisku umožňuje výrobu dílu na míru příslušným požadavkům daného uživatele, přičemž lze uzpůsobit i tvar drážky a příslušného výstupku různým tvarům ortotické nebo protetické pomůcky.

Ve výhodných provedení je druhý materiál elastičtější než první materiál. K lepším výsledkům odolnosti spojení a snadnějšímu rozebírání/spojování dílů dochází u provedení, kde výstupek je z elastičtějšího materiálu jak drážka. Ve výhodných provedeních je prvním materiálem konstrukční plast (PA, PP, PE, CPP, HPP, ABS, PC, PETG, PLA, CF) a druhým materiálem je elastomer (TPU, TPA, TPE, silikon). Jedná se o výhodnou kombinaci materiálových vlastností pro potřeby rozebíratelného spojení prvního a druhého dílu.

S výhodou se využívá drážka zužující se ve směru od ústí drážky ke dnu drážky. Takto drážka méně narušuje konstrukci prvního dílu a navíc je snazší vkládání výstupku do drážky.

Ve výhodných provedeních má první díl vnější stěnu a vnitřní stěnu, přičemž druhý díl alespoň částečně překrývá první díl na vnější stěně i vnitřní stěně. Překrývající části druhého dílu poskytují dodatečnou oporu spojení drážka-výstupek. Výhodněji pak první díl na své vnitřní stěně zahrnuje drážku a druhý díl na své části překrývající vnitřní stěnu prvního dílu zahrnuje odpovídající výstupek. Spojením drážka – výstupek na vnitřní stěně prvního dílu a překrývající částí druhého dílu na vnější straně je velmi odolného spojení dílů při zachování jednoduché konstrukce. Takové provedení spojení dílů je výhodné zejména pro připojení lemů ke skořepině pomůcky nebo elastických segmentů ve skořepině pomůcky.

50

Výhodně první díl zahrnuje dva prvky z množiny zahrnující dvě drážky a dva výstupky, přičemž druhý díl zahrnuje ostatní dva prvky z této množiny a všechny výstupky jsou vloženy do odpovídajících drážek. Dvojicí spojení drážka – výstupek dochází k velmi pevnému tvarovému spojení dílů.

55

Výhodně první díl zahrnuje drážku ve své vnější stěně a drážku ve své vnitřní stěně a druhý díl alespoň částečně překrývá vnější stěnu i vnitřní stěnu prvního dílu a zahrnuje výstupky vložené do drážek na vnitřní stěně i vnější stěně prvního dílu. Spojeními drážka-výstupek v kombinaci s překrýváním dílů je dosaženo velmi odolného spojení dílů. Takové provedení spojení dílů je výhodné zejména pro připojení lemů ke skořepině pomůcky nebo elastických segmentů ve skořepině pomůcky.

Ve výhodných provedeních je stěna prvního dílu na své první straně od ústí drážky užší než na druhé straně od ústí drážky, přičemž druhý díl alespoň částečně vyplňuje prostor nad první stranou stěny prvního dílu, o který je první strana stěny prvního dílu užší než druhá strana stěny prvního dílu tak, že první díl a druhý díl tvoří společně jednotnou navazující stěnu ortotické nebo protetické pomůcky. Když první a druhý díl tvoří zároveň jednotnou navazující stěnu, zejména z vnitřní strany, se kterou je tělo uživatele v kontaktu, dochází k většímu komfortu uživatele a k minimalizaci náhodného zachytávání prvního nebo druhého dílu v místě spoje o vnější prostředí, jelikož díly nezahrnují v místě spoje výčnělky, o které by se mohly tělo uživatele nebo různé předměty zachytávat.

Výhodně je prvním dílem skořepina ortotické nebo protetické pomůcky a druhým dílem je pružný lem lemující alespoň část obvodu skořepiny nebo elastický segment vložený do otvoru ve skořepině.

Ve výhodných provedeních má první díl vnější stěnu a vnitřní stěnu, přičemž druhý díl alespoň částečně překrývá první díl na vnější stěně i vnitřní stěně. Překrývající části druhého dílu poskytují dodatečnou oporu spojení drážka-výstupek. Výhodněji pak první díl na své vnější stěně zahrnuje drážku a druhý díl na své části překrývající vnější stěnu prvního dílu zahrnuje odpovídající výstupek. Spojením drážka – výstupek na vnější stěně prvního dílu a překrývající části druhého dílu na vnitřní straně je velmi odolného spojení dílů při zachování jednoduché konstrukce. Takové provedení spojení dílů je výhodné zejména pro připojení vnitřních flexibilních skořepin (vloček) s obvodovým lemem k pevné skořepině pomůcky.

Objasnění výkresů

Podstata vynálezu je dále objasněna na příkladech jeho uskutečnění, které jsou popsány s využitím připojených výkresů, kde na:

Obr. 1 je vyobrazen řez tvarovým spojením dílů ortotické nebo protetické pomůcky dle prvního příkladného provedení vynálezu, kde jsou díly spojeny drážkou a výstupkem na vnitřní i vnější straně pomůcky,

Obr. 2 je vyobrazen řez tvarovým spojením dílů ortotické nebo protetické pomůcky dle vynálezu, kde jsou díly spojeny drážkou a výstupkem na vnitřní straně pomůcky a na vnější straně druhý díl částečně překrývá první díl,

Obr. 3 je vyobrazen řez tvarovým spojením dílů ortotické nebo protetické pomůcky dle vynálezu, kde jsou díly spojeny drážkou a výstupkem na vnější straně pomůcky a na vnitřní straně druhý díl překrývá větší část prvního dílu, toto provedení je například výhodné pro spojení vnitřní flexibilní skořepiny s vnější rigidní skořepinou kraniální ortézy nebo protetického lůžka,

Obr. 4 je vyobrazen řez tvarovým spojením dílů ortotické nebo protetické pomůcky dle vynálezu, kde jsou díly spojeny drážkou a výstupkem na vnitřní straně pomůcky a na vnější straně druhý díl částečně překrývá první díl,

Obr. 5 je vyobrazen řez tvarovým spojením dílů ortotické nebo protetické pomůcky dle vynálezu, kde jsou díly spojeny drážkou a výstupkem na vnitřní straně pomůcky a na vnější straně druhý díl částečně překrývá první díl,

- 5 Obr. 6 je vyobrazena ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem dle prvního příkladného provedení vynálezu, kde pomůckou je transtibiální protetické lůžko, prvním dílem je skořepina protetického lůžka a druhým dílem je lem protetického lůžka, boční pohled,

- 10 Obr. 7 je vyobrazena ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem dle dalšího příkladného provedení vynálezu, kde pomůckou je transtibiální protetické lůžko, prvním dílem je skořepina protetického lůžka a druhým dílem je flexibilní vnitřní vložka s lemem protetického lůžka, zadní pohled,

- 15 Obr. 8 je vyobrazena ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem dle prvního příkladného provedení vynálezu, kde pomůckou je transfemorální protetické lůžko, prvním dílem je skořepina lůžka a druhým dílem je lem protetického lůžka a dalším druhým dílem je elastický segment ve stěně lůžka, přední pohled,

- 20 Obr. 9 je vyobrazena ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem dle dalšího příkladného provedení vynálezu, kde pomůckou je transfemorální protetické lůžko, prvním dílem je skořepina lůžka, a druhým dílem je flexibilní vnitřní vložka s lemem protetického lůžka, boční pohled,

- 25 Obr. 10 je vyobrazena ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem dle dalšího příkladného provedení vynálezu, kde pomůckou je kraniální ortéza, prvním dílem je skořepina kraniální ortézy a druhým dílem je vnitřní flexibilní vložka s lemem kraniální ortézy,

- 30 Obr. 11 je vyobrazena ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem dle prvního příkladného provedení nebo jiného příkladného provedení vynálezu, kde pomůckou je Supramaleolární ortéza, prvním dílem je skořepina Supramaleolární ortézy, druhým dílem je lem Supramaleolární ortézy a dalšími druhými díly jsou elastické segmenty vložené do stěny ortézy.

Příklady uskutečnění vynálezu

- 35 Zde budou objasněny některé pojmy. Drážkou 3 se rozumí podélná vyhloubenina ve stěně dílu 1,2. Na úrovni povrchu stěny dílu 1,2 je drážka 3 definována šířkou a délkou, přičemž délkou drážky 3 se rozumí její nejdelší rozměr a šířkou drážky 3 se rozumí rozměr drážky 3 ve směru kolmém na podélný rozměr drážky 3. Hloubkou drážky 3 se rozumí rozměr drážky 3 kolmý na plochu stěny dílu 1,2, respektive na ústí drážky 3. Ústím drážky 3 se rozumí plocha, kterou drážka 3 zabírá v povrchu stěny dílu 1,2 a ze které drážka 3 prostupuje do stěny dílu 1,2, přičemž obvod této plochy tvoří okraj 4 ústí drážky. Okrajem 4 ústí drážky se rozumí hrana tvořící přechod mezi povrchem stěny dílu 1,2 a drážky 3. Tvrzením, že je drážka 3 zahnutá za okraj 4 ústí drážky je myšleno, že v určité úrovni své hloubky drážka 3 svým tvarem průřezu zasahuje mimo prostor kolmo pod ústím drážky 3. Rovnou drážkou 3 je myšlena drážka 3, která má rovné stěny mezi dnem 6 a ústím drážky, přičemž protilehlé stěny drážky 3 mohou drážku 3 směrem ke dnu rozšiřovat, zužovat, případně mohou být rovnoběžné. Průřezem drážky 3 se rozumí průřez v rovině kolmé na podélnou osu drážky 3. Tvrzením, že výstupek 5 kopíruje tvar drážky 3 se rozumí, že výstupek 5 má v podstatě stejný průřez jako drážka 3 podél celé délky drážky 3, přičemž po vložení výstupku 5 do drážky 3 výstupek vyplňuje dutinu drážky 3. Tvrzením, že drážka 3 je mezi svým dnem 6 a ústím zahnutá je myšleno, že drážka 3 je ve směru své hloubky mezi svým dnem 6 a ústím alespoň jednom místě zahnutá neboli průřez drážky 3 má zahnutý tvar, přičemž průřez drážky 3 může mít například tvar písmene U, V, L nebo Z. Vnější stěnou 8 prvního nebo druhého dílu 1,2 se rozumí plocha stěny prvního nebo druhého dílu 1,2 orientovaná směrem od uživatele. Vnitřní

stěnou 7 prvního nebo druhého dílu se rozumí plocha stěny prvního nebo druhého dílu 1,2 orientovaná směrem k uživateli.

5 Ortotickou nebo protetickou pomůckou může být transtibiální protetické lůžko, transfemorální protetické lůžko, supramaleolární ortéza, ortéza hlezenního kloubu, kolenní ortéza, kyčelní ortéza, ortéza zápěstí, ortéza lokte, ortéza ramene, ortéza krku, kraniální ortéza, trupová ortéza apod., ale například také samostatná část ortézy nebo protézy, jako například flexibilní vnitřní vložka 14 do protetického lůžka, anteriorní flexibilní díl ortézy hlezenního kloubu, vnitřní flexibilní vložka 14 kraniální ortézy.

10 Ortotická nebo protetická pomůcka zahrnuje první díl 1 a druhý díl 2, ty jsou vyrobeny z různých materiálů o různé elasticitě a společně tvoří alespoň část ortotické nebo protetické pomůcky. První díl 1 a druhý díl 2 mohou například představovat dvojici z množiny: protetické lůžko a jeho flexibilní okrajový lem, protetické lůžko a jeho vnitřní flexibilní vložka 14 s lemem, anteriorní díl
15 ortézy hlezenního kloubu a jeho horní nebo spodní lem, skořepina 11 ortézy nebo protézy a elastický segment 13 tvořící flexibilní oblast ve skořepině 11, dvoudílný anteriorní díl ortézy nohy a flexibilní kloub spojující tyto díly, ortéza nohy a její pružný lem 12 na horním okraji nebo kolem nártu, kraniální ortéza a její vnitřní flexibilní skořepina s lemem. První díl 1 a druhý díl 2 společně
20 tedy tvoří stěnu ortotické nebo protetické pomůcky, přičemž mohou tvořit navazující stěny, kde první a druhý díl 1,2 tvoří stěnu v různých oblastech nad povrchem těla uživatele, nebo mohou tvořit vrstvy stěny, kde jeden díl 1,2 tvoří rigidnější vnější skořepinu 11 a další díl 1,2 flexibilní vnitřní vložku 14 zajišťující měkčí kontakt pomůcky s uživatelem.

25 První díl 1 a druhý díl 2 jsou spojeny korespondující dvojicí drážka 3 - výstupek 5, přičemž první díl 1 zahrnuje alespoň jednu drážku 3 a druhý díl 2 alespoň jeden výstupek 5. V provedení, kde první a druhý díl 1,2 tvoří navazující stěny, existují 2 možnosti umístění takového spojení. První variantou umístění spojení prvního a druhého dílu 1,2 je jejich spojení dvojicí drážka 3 - výstupek 5 na jejich kontaktních površích kolmých na povrch těla uživatele, tedy na hranici mezi stěnou ortotické nebo protetické pomůcky tvořenou prvním dílem 1 a stěnou ortotické nebo protetické
30 pomůcky tvořenou druhým dílem 2. Druhá varianta umístění spojení je možná v případě, kdy se stěny prvního dílu 1 a druhého dílu 2 částečně překrývají, přičemž druhou variantou umístění spojení je spojení na kontaktních površích v podstatě rovnoběžných s povrchem těla uživatele v místě překrytí stěny prvního a druhého dílu 1,2, jinými slovy na přiléhajících plochách překrývajících se segmentů prvního a druhého dílu 1,2. Provedení zahrnující druhou variantu
35 umístění spojení jsou vyobrazena na Obr. 1 až Obr. 5.

Ve druhé variantě umístění spojení prvního a druhého dílu 1,2 má stěna prvního dílu 1 první stranu 9 a druhou stranu 10 na opačných stranách drážky 3. První strana 9 a druhá strana 10 stěny prvního dílu sousedí s drážkou 3 a tvoří okraj 4 ústí drážky. První strana 9 stěny prvního dílu se rozumí strana bližší druhému dílu 2, tedy strana bližší okraji prvního dílu 1 sousedícím s druhým
40 dílem 2. Stěna prvního dílu 1 může být výhodně na své první straně 9 užší než na své druhé straně 10, přičemž druhý díl 2 rozdíl tloušťek první a druhé strany 9,10 stěny prvního dílu částečně nebo plně kompenzuje, přičemž alespoň částečně vyplňuje prostor, o který je stěna prvního dílu 1 na své první straně 9 užší, a první díl 1 s druhým dílem 2 tak tvoří navazující stěnu ortotické nebo
45 protetické pomůcky. V různých provedeních může být stěna prvního dílu 1 na obou stranách od drážky 3 užší než v oblastech stěny ve větší vzdálenosti od drážky 3, přičemž druhý díl 2 výhodně vyplňuje prostor, o který je první díl 1 na první i druhé straně 9,10 stěny prvního dílu užší tak, že první díl 1 a druhý díl 2 tvoří společně navazující stěnu ortotické nebo protetické pomůcky. Překrývajících se stěny prvního dílu 1 a druhého dílu 2 mohou společně tvořit stěnu protetické nebo
50 ortotické pomůcky, která má jednotnou tloušťku stejnou jako okolní stěny, kde se první a druhý díly 1,2 nepřekrývají neboli kde je stěna protetické nebo ortotické pomůcky tvořena pouze prvním nebo druhým dílem 1,2. Taková provedení jsou vyobrazena na Obr. 1 až Obr. 5. V dalším provedení tyto překrývajících se stěny prvního dílu 1 a druhého dílu 2 mohou tvořit stěnu s větší tloušťkou vzhledem k okolním oblastem, kde je stěna protetické nebo ortotické pomůcky tvořena

pouze prvním nebo druhým dílem 1,2, přičemž je tím vytvořen větší prostor pro tvarové spojení drážka 3 - výstupek 5, to tak může být pevnější.

Pro funkčnost vynálezu je podstatné, aby drážka 3 byla zahnutá za okraj 4 ústí drážky. Toho může být docíleno například tak, že drážka 3 je mezi svým dnem 6 a ústím rovná, přičemž od ústí drážky 3 drážka 3 prostupuje do stěny prvního dílu 1 vůči ústí drážky 3 pod úhlem alespoň 5° , výhodně úhlem 15° až 70° , výhodněji 30° až 50° . V tomto provedení je drážka 3 výhodně u druhé varianty umístění spojení zahnutá za okraj 4 ústí drážky, který tvoří první strana 9 stěny prvního dílu, přičemž první strana 9 stěny prvního dílu a drážka 3 společně tvoří ostrou hranu, za kterou je zaražen výstupek 5, jenž kopíruje tvar drážky 3. Drážka 3 dle tohoto provedení je vyobrazena na Obr. 4. Při tahu prvního a druhého dílu 1,2 od sebe nebo ohybu prvního a druhého dílu 1,2 vůči sobě se druhý díl 2 zarazí o tuto hranu tvořenou první stranou 9 stěny prvního dílu a drážkou 3, přičemž výstupek 5 se zapře v drážce 3, čímž drží spojení prvního a druhého dílu 1,2. Toto provedení drážky 3 a výstupku 5 je výhodné zejména u druhé varianty umístění spojení, přičemž takové provedení je vyobrazeno na Obr. 4.

Dalším možným provedením drážky 3 zahnuté za okraj 4 ústí drážky je takové, kde drážka 3 je zahnutá až za svým ústím neboli je zahnutá mezi svým dnem 6 a svým ústím. Drážka 3 takového provedení tedy může být v její části přiléhající na ústí orientovaná kolmo k ústí, respektive ke stěně prvního dílu 1, přičemž hlouběji ve stěně prvního dílu 1 pod svým ústím je drážka 3 vzhledem k této své části ohnutá alespoň o 5° , výhodně o 15° až 120° , výhodněji o 30° až 90° . Lze také říci, že drážka 3 je ohnutá vůči ose kolmé k ústí drážky 3. Toto ohnutí pod úroveň ústí drážky 3 zajišťuje zahnutí drážky 3 za okraj 4 ústí drážky, respektive pod okraj 4 ústí drážky při pohledu kolmo na ústí drážky 3. Drážka 3 tak může mít tvar písmene V, U, případně L, přičemž dno 6 drážky je vyoseno vůči ústí z pohledu kolmo ke stěně prvního dílu 1. Příslušný výstupek 5 kopírující tvar takové drážky 3 se při tahu prvního dílu 1 a druhého dílu 2 směrem od sebe nebo ohybu prvního a druhého dílu 1,2 vůči sobě zapře ve drážce 3, čímž drží spojení prvního a druhého dílu 1,2. Zahnuté tvary drážky 3 a výstupku 5 v kombinaci s jejich těsným kontaktem totiž zamezují vypadnutí výstupku 5 z drážky 3, jelikož je například v případě druhého dílu 2 z elastičtějšího materiálu nutné překonat sílu nutnou k ohnutí výstupku 5 skrze zahnutou část drážky 3. Tato provedení drážek 3 jsou vyobrazena na Obr. 1, 2, 3 a 5. V dalších provedeních může být drážka 3 zahnutá po své hloubce mezi svým dnem 6 a ústím 2 a vícekrát, přičemž může mít například tvar písmene Z nebo až tvar cik-cak struktury při vyšších počtech ohnutí drážky 3.

Dalšími provedeními drážky 3 a výstupku 5 dle vynálezu jsou kombinace dvou provedení popisovaných v předchozích dvou odstavcích. V takovém provedení drážka 3 tedy prostupuje do stěny prvního dílu 1 pod určitým úhlem vůči svému ústí a zároveň je mezi svým ústím a dnem 6 v alespoň v jednom místě zahnutá.

Pro co nejpevnější spojení odolávající tahu prvního a druhého dílu 1,2 od sebe je výhodné, když je drážka 3 v případě druhé varianty umístění spojení ohnutá směrem k první straně 9 stěny prvního dílu, a dno 6 drážky se tak nachází pod první stranou 9 stěny prvního dílu (Obr. 4 a Obr. 5). Tvar drážky 3, a tedy výstupku 5 lze v takovém provedení připodobnit háku, který drží díly pohromadě zaháknutím za první stranu 9 stěny prvního dílu. Naopak pro odolnost spoje vůči silám ohýbajícím první a druhý díl 1,2 vůči sobě je výhodné, když je drážka 3 ohnutá směrem ke druhé straně 10 stěny prvního dílu, a dno 6 drážky se tak nachází pod druhou 10 stranou stěny prvního dílu (provedení na Obr. 1, 2 a 3). Při ohybu se výstupek 5 zapírá o druhou stranu 10 stěny prvního dílu nebo o stěnu drážky 3 na opačné straně drážky vůči druhé straně 10 stěny prvního dílu, čímž drží díly 1,2 pohromadě a zamezuje vyvléknutí výstupku 5 z drážky 3.

Pro zajištění pevnějšího spojení mohou být první díl 1 a druhý díl 2 spojeny více než jedním spojením drážka 3 - výstupek 5, přičemž první díl 1 může například zahrnovat dvě drážky 3 nebo jednu drážku 3 a jeden výstupek 5 a druhý díl 2 dva výstupky 5 nebo jeden výstupek 5 a jednu drážku 3. V takových provedeních mohou být kombinovány první a druhá varianta umístění spojení drážka 3 - výstupek 5. Například tedy může první díl 1 zahrnovat jednu drážku 3 na vnitřní

stěně 7 a jednu drážku 3 na vnější stěně 8, přičemž druhý díl 2 překrývá vnitřní i vnější stěnu 7,8 prvního dílu a na obou překrývajících segmentech zahrnuje výstupky 5 orientované ke korespondujícím drážkám 3, díly 1,2 jsou tak spojeny dvojicí spojení dle první varianty umístění, takové provedení je vyobrazeno na Obr. 1. V dalších provedeních může být kombinovaná první
 5 varianta umístění s druhou variantou umístění. Například v některých provedeních může první díl 1 zahrnovat jednu drážku 3 na stěně orientované kolmo k povrchu těla pacienta a druhou drážku 3 na své vnitřní stěně 7 rovnoběžné s povrchem těla pacienta, přičemž druhý díl 2 zahrnuje jeden korespondující výstupek 5 na stěně orientované kolmo k povrchu těla pacienta přilehlé k stěně prvního dílu 1 s drážkou 3 a druhý korespondující výstupek 5 na překrývajícím segmentu
 10 orientovaný směrem ke vnitřní stěně 7 prvního dílu. Další provedení mohou být provedena podobně, pouze s rozdílem, že první díl 1 zahrnuje jednu drážku 3 a jeden výstupek 5 a druhý díl 2 zahrnuje druhou drážku 3 a druhý výstupek 5.

V dalších provedeních vynálezu může ústí drážky 3 představovat zúžení, přičemž drážka 3 se za
 15 ústím rozšiřuje, čímž je zahnutá za okraj 4 ústí drážky. Drážka 3 se může rozšiřovat až směrem ke svému dnu 6, kde dno představuje nejširší část drážky 3 po její hloubce, nebo se může rozšiřovat až do své nejširší části po své hloubce a pak opět zužovat směrem ke svému dnu 6, průřez drážky 3 tak může například mít zakulacený tvar. Zúžené ústí drážky 3 v těchto provedeních představuje zábranu proti vysunutí výstupku 5 vloženého do drážky 3, jelikož je užší jak výstupek 5 za ústím
 20 vložený do drážky 3.

První díl 1 je vytvořen z prvního materiálu a druhý díl 2 je vytvořen z druhého materiálu. První a druhý materiál se liší svou elasticitou, a tedy jeden z těchto materiálů snáz podléhá vratné
 25 deformaci při působení vnějších sil. První a druhý materiál jsou výhodně vhodné pro technologii 3D tisku, například SLA, SLS, FDM, MJF, DLP, 3DP, PJP, CLIP. Materiálem může být PA, ABS, PLA, PE, PP, CPP, HPP, PC, PETG, fotopolymery, elastomery (TPU, TPA, TPE, silikony) a další materiály vhodné nejen pro výše zmíněné metody 3D tisku. V úvahu připadají také jiné způsoby výroby dílů 1,2, například litím nebo vstřikováním, přičemž materiálem může být i kompozit vyztužený skleněnými vlákny, uhlíkovými vlákny, uhlíkovými nanovlákny, nebo jakýmkoliv
 30 jinými vhodnými vlákny.

V některých provedeních může první materiál vykazovat vyšší elasticitu jak druhý materiál, přičemž první díl 1 s alespoň jednou drážkou 3 je flexibilnější jak druhý díl 2 s alespoň jedním
 35 výstupkem 5. V dalších provedeních může naopak druhý materiál vykazovat vyšší elasticitu. Pro fungování vynálezu není podstatné, zda z elastičtějšího materiálu je tvořen výstupek 5 nebo drážka 3, důležité je, aby alespoň jeden prvek z množiny zahrnující drážku 3 a výstupek 5 byl z elastičtějšího materiálu vůči tomu druhému. Pokud je elastičtější výstupek 5, jeho vložení do drážky 3 je umožněno jeho elasticitou, kdy se svým tvarem přizpůsobí zahnutí drážky 3, naopak, pokud je elastičtější drážka 3 (respektive první díl 1) je usnadněno její rozevření, přičemž po
 40 vložení tužšího výstupku 5 je drážka 3 opět stažena, čímž výstupek 5 uchytí.

Elasticita prvního nebo druhého materiálu je dána v kontextu vynálezu modulem pružnosti v tahu měřeným podle normy ASTM D638 z prosince roku 2014. Výhodně je rozdíl v modulu pružnosti
 45 v tahu prvního a druhého materiálu alespoň 400 MPa, výhodněji 800 MPa. Ve výhodných provedeních modul pružnosti v tahu tužšího materiálu 1.000 až 4.000 MPa při pokojové teplotě a modul pružnosti v tahu elastičtějšího materiálu 3 až 200 MPa při pokojové teplotě. Tvrzením, že první materiál a druhý materiál mají různou elasticitu, se rozumí, že mají různý modul pružnosti v tahu. V provedeních, kde je jedním z prvního a druhého materiálu elastomer, je jeho modul pružnosti v tahu výhodně měřen podle normy DIN53504 z března 2017.

50 Konkrétní příklady provedení ortotické nebo protetické pomůcky zahrnující tvarové spojení dle vynálezu s odkazem na příslušné výkresy. Příkladná provedení jsou vyobrazena na Obr. 6 až 11.

55 Prvním příkladným provedením je transtibiální protetické lůžko vyobrazené na Obr. 6 s tvarovým spojením, kde jsou první a druhý díl 1,2 spojeny drážkou 3 a výstupkem 5 na vnitřní a vnější

straně 7,8 pomůcky, vyobrazeným na Obr. 1. V prvním příkladném provedení je prvním dílem 1 skořepina 11 protetického lůžka a druhým dílem 2 je pružný lem 12 protetického lůžka. Druhý materiál má vyšší elasticitu jak první materiál, přičemž prvním materiálem je polyamid a druhým materiálem je termoplastický polyuretan. Drážka 3 ve vnitřní stěně 7 a drážka 3 ve vnější stěně 8 prvního dílu dle Obr. 1 se nachází po celém horním krajním obvodu skořepiny 11 protetického lůžka, přičemž pružný obvodový lem 12 zahrnuje příslušné výstupky 5 vložené do drážek 3 po celém jejich obvodu.

Druhým příkladným provedením je transtibiální protetické lůžko vyobrazené na Obr. 7 s tvarovým spojením, kde jsou první a druhý díl 1,2 spojeny drážkou 3 a výstupkem 5 pouze na vnější straně 8 pomůcky dle provedení na Obr. 3. Prvním dílem 1 je skořepina 11 protetického lůžka a druhým dílem 2 je pružná vnitřní vložka 14 s lemem 12 protetického lůžka. Druhý materiál má vyšší elasticitu jak první materiál, přičemž prvním materiálem je polyamid a druhým materiálem je termoplastický polyuretan. Drážka 3 ve vnější stěně 8 prvního dílu dle Obr. 3 se nachází po celém horním krajním obvodu skořepiny 11 protetického lůžka, přičemž pružný obvodový lem 12 zahrnuje příslušný výstupek 5 vložený do drážky 3 po celém její obvodu.

Ve třetím příkladném provedení je pomůckou transfemorální protetické lůžko, prvním dílem 1 je skořepina 11 lůžka, prvním materiálem je polyamid a druhým materiálem je termoplastický polyuretan. Pomůcka dle třetího příkladného provedení zahrnuje celkem 2 druhé díly 2, kde jeden druhý díl představuje lem 12 protetického lůžka a další druhý díl 2 představuje elastický segment 13 ve stěně skořepiny 11. Toto provedení je vyobrazeno na Obr. 8. Pružný obvodový lem 12 je spojen se skořepinou 11 protetického lůžka tvarovým spojením dle vynálezu vyobrazeným na Obr. 1 po celém svém obvodu a elastický segment 13 ve stěně skořepiny 11 je se skořepinou 11 tvarovým spojením dle vynálezu vyobrazeným na Obr. 1, popř. Obr. 2 po celém svém okraji, kterým navazuje na stěnu skořepiny 11.

Ve čtvrtém příkladném provedení je pomůckou transfemorální protetické lůžko, prvním dílem 1 je skořepina 11 lůžka, prvním materiálem je polyamid a druhým materiálem je termoplastický polyuretan. Pomůcka dle druhého příkladného provedení zahrnuje druhý díl 2, který představuje vnitřní flexibilní vložku 14, která tvoří i lem 12 protetického lůžka. Toto provedení je vyobrazeno na Obr. 9. Pružný obvodový lem 12 je spojen se skořepinou 11 protetického lůžka tvarovým spojením dle vynálezu vyobrazeným na Obr. 3 po celém svém okraji, kterým navazuje na stěnu skořepiny 11.

V pátém příkladném provedení je ortotickou nebo protetickou pomůckou kraniální ortéza, prvním dílem 1 je skořepina 11 kraniální ortézy a druhým dílem 2 je vnitřní flexibilní vložka 14 tvořící lem 12 kraniální ortézy, přičemž vnitřní flexibilní vložka 14 je se skořepinou 11 spojen tvarovým spojením dle vynálezu vyobrazeným na Obr. 3.

V šestém příkladném provedení vyobrazeném na Obr. 11 je ortotickou nebo protetickou pomůckou Supramaleolární ortéza a prvním dílem 1 je skořepina 11 Supramaleolární ortézy. Pomůcka dle šestého příkladného provedení zahrnuje celkem 3 druhé díly 2, kde jeden druhý díl 2 představuje horní okrajový lem 12 Supramaleolární ortézy a další 2 druhé díly 2 představují 2 samostatné elastické segmenty 13 ve stěně Supramaleolární ortézy.

Průmyslová využitelnost

Vynález lze využít také u ortotických a protetických pomůcek jako upínací mechanismus, kde je tvarové spojení rozebíráno za účelem nazutí či nasazení pomůcky a spojováno za účelem zamknutí pomůcky na těle uživatele.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem zahrnující první díl (1) z prvního materiálu a druhý díl (2) z druhého materiálu spojený s prvním dílem (1), přičemž první materiál a druhý materiál mají různou elasticitu, **vyznačující se tím**, že první díl (1) zahrnuje drážku (3) mající ústí ve stěně prvního dílu (1), přičemž drážka (3) je zahnutá za okraj (4) ústí drážky a druhý díl (2) zahrnuje výstupek (5) kopírující tvar drážky (3) vložený do drážky (3).
2. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle nároku 1 **vyznačující se tím**, že drážka (3) je zahnutá mezi dnem (6) drážky a ústím drážky (3).
- 10 3. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle nároku 2 **vyznačující se tím**, že drážka (3) je mezi dnem (6) drážky a ústím drážky (3) zahnutá o 30 až 90 stupňů.
4. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle kteréhokoli z předcházejících nároků **vyznačující se tím**, že první díl (1) je rozebíratelně spojen s druhým dílem výstupkem (5) vloženým do drážky (3).
- 15 5. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle kteréhokoli z předcházejících nároků **vyznačující se tím**, že alespoň jeden z prvního dílu (1) a druhého dílu (2) je vyroben technologií 3D tisku.
6. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle kteréhokoli z předcházejících nároků **vyznačující se tím**, že druhý materiál je elastičtější než první materiál.
- 20 7. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle nároku 6 **vyznačující se tím**, že prvním materiálem je konstrukční plast a druhým materiálem je elastomer.
8. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle kteréhokoli z předcházejících nároků **vyznačující se tím**, že drážka (3) se zužuje ve směru od ústí drážky (3) ke dnu (6) drážky.
- 25 9. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle kteréhokoli z předcházejících nároků **vyznačující se tím**, že první díl (1) má vnější stěnu (8) a vnitřní stěnu (7), přičemž druhý díl (2) alespoň částečně překrývá první díl (1) na vnější stěně (8) i vnitřní stěně (7).
10. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle nároku 9 **vyznačující se tím**, že první díl (1) na své vnější stěně (7) zahrnuje drážku (3) a druhý díl (2) zahrnuje odpovídající výstupek (5) na své části překrývající vnější stěnu (7) prvního dílu.
- 30 11. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle kteréhokoli z předcházejících nároků **vyznačující se tím**, že první díl (1) zahrnuje dva prvky z množiny zahrnující dvě drážky (3) a dva výstupky (5), přičemž druhý díl (2) zahrnuje ostatní dva prvky z této množiny a všechny výstupky (5) jsou vloženy do odpovídajících drážek (3).
- 35 12. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle nároku 11 **vyznačující se tím**, že první díl (1) zahrnuje drážku (3) ve své vnitřní stěně (7) a drážku (3) ve své vnější stěně (8) a druhý díl (2) alespoň částečně překrývá vnitřní stěnu (7) i vnější stěnu (8) prvního dílu a zahrnuje výstupky (5) vložené do drážek (3) na vnitřní stěně (7) i vnější stěně (8) prvního dílu.
- 40 13. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle kteréhokoli z předcházejících nároků **vyznačující se tím**, že stěna prvního dílu (1) je na své první straně (9) od ústí drážky (3) užší než na druhé straně (10) od ústí drážky (3), přičemž druhý díl (2) alespoň částečně vyplňuje prostor nad první stranou (9) stěny prvního dílu, o který je první strana (9) stěny prvního dílu užší než druhá strana (10) stěny prvního dílu tak, že první díl (1) a druhý díl (2) tvoří společně jednotnou navazující stěnu ortotické nebo protetické pomůcky.

14. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle kteréhokoli z předcházejících nároků **vyznačující se tím**, že prvním dílem (1) je skořepina (11) ortotické nebo protetické pomůcky a druhým dílem (2) je pružný lem (12) lemující alespoň část obvodu skořepiny (11) nebo elastický segment (13) vložený do otvoru ve skořepině (11).

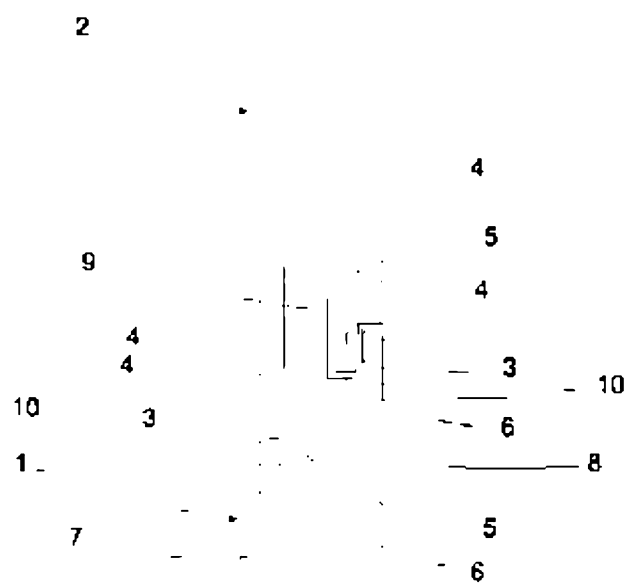
- 5 15. Ortotická nebo protetická pomůcka s tvarovým spojem podle kteréhokoli z předcházejících nároků **vyznačující se tím**, že prvním dílem (1) je skořepina (11) ortotické nebo protetické pomůcky a druhým dílem (2) je vnitřní flexibilní vložka (14) s lemem lemujícím alespoň část obvodu skořepiny (11).

10

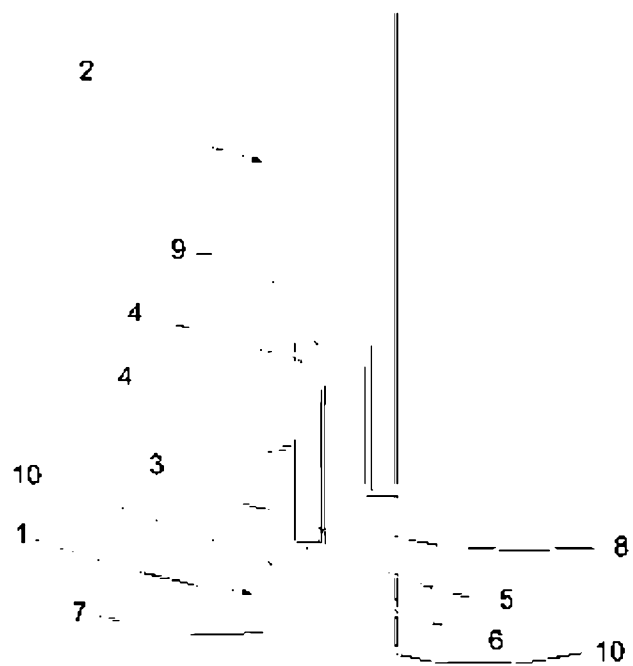
6 výkresů

Seznam vztahových značek:

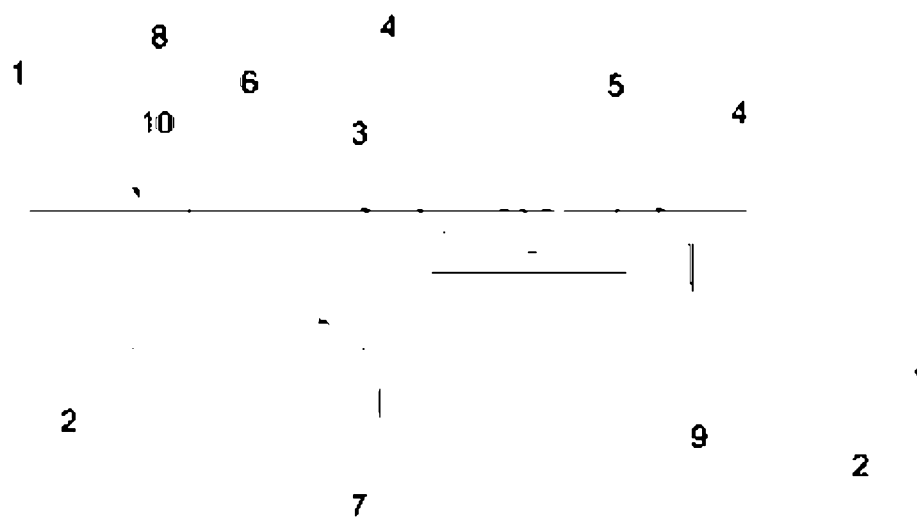
- 1 - První díl
- 2 - Druhý díl
- 3 - Drážka
- 4 - Okraj ústí drážky
- 5 - Výstupek
- 6 - Dno drážky
- 7 - Vnitřní stěna
- 8 - Vnější stěna
- 9 - První strana stěny prvního dílu
- 10 - Druhá strana stěny prvního dílu
- 11 - Skořepina
- 12 - Pružný lem
- 13 - Elastický segment
- 14 - Vnitřní flexibilní vložka s lemem



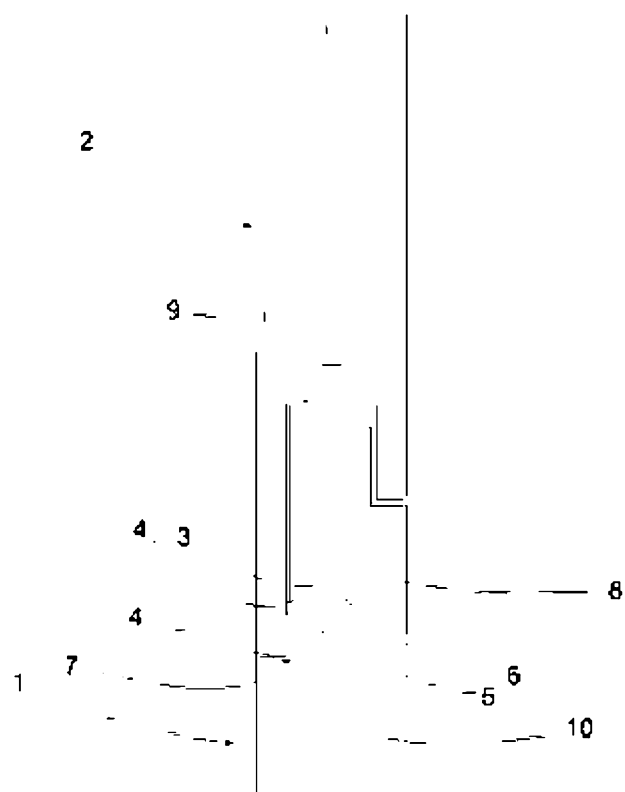
Obr. 1



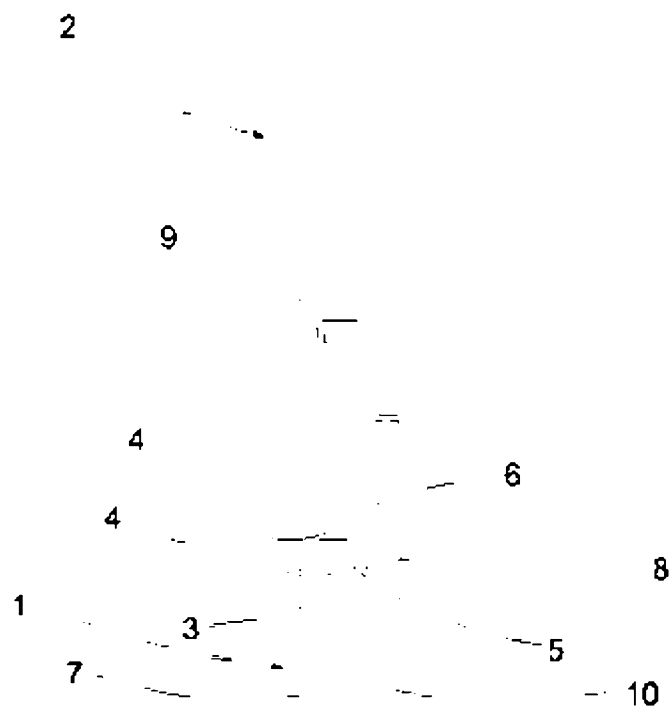
Obr. 2



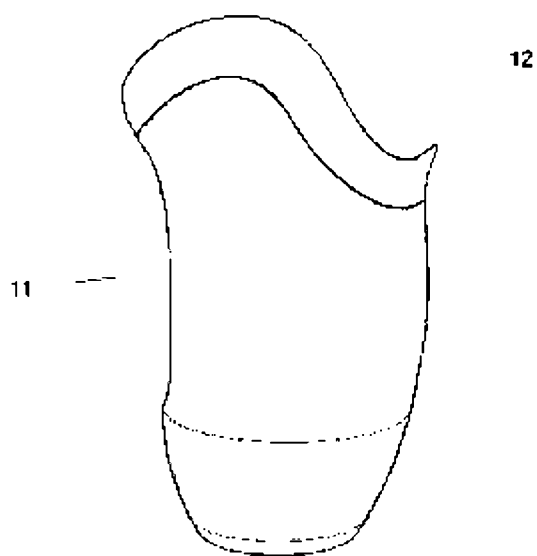
Obr. 3



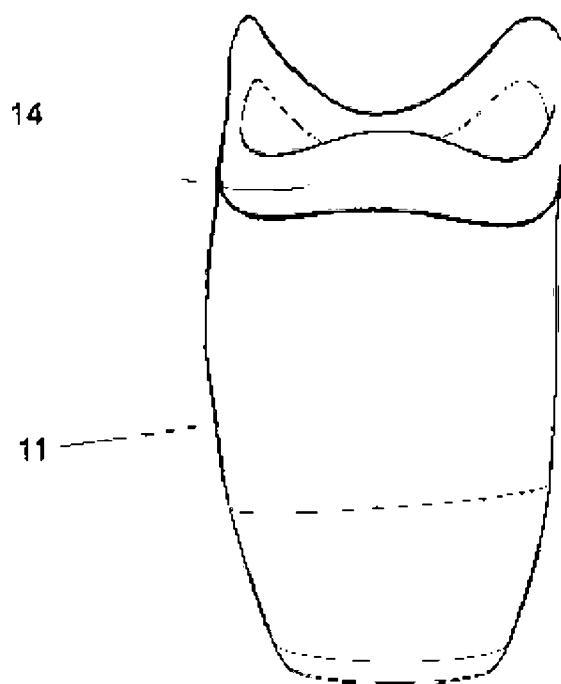
Obr. 4



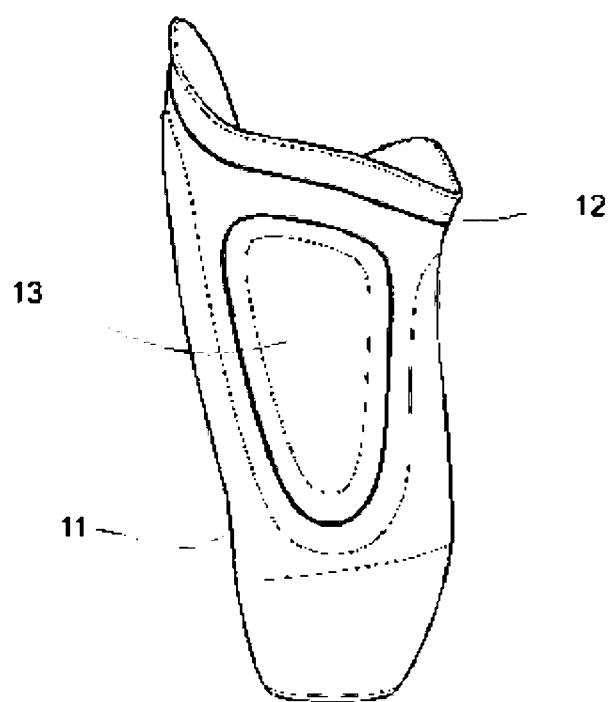
Obr. 5



Obr. 6

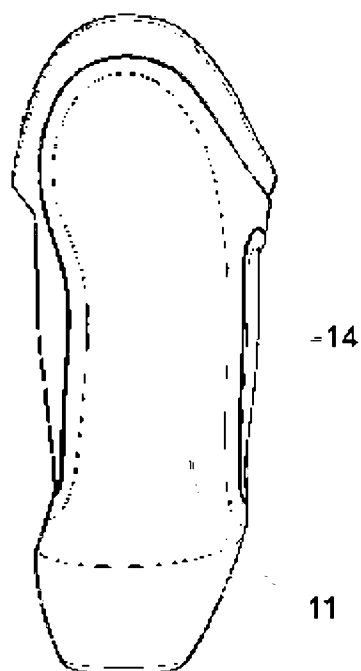


Obr. 7



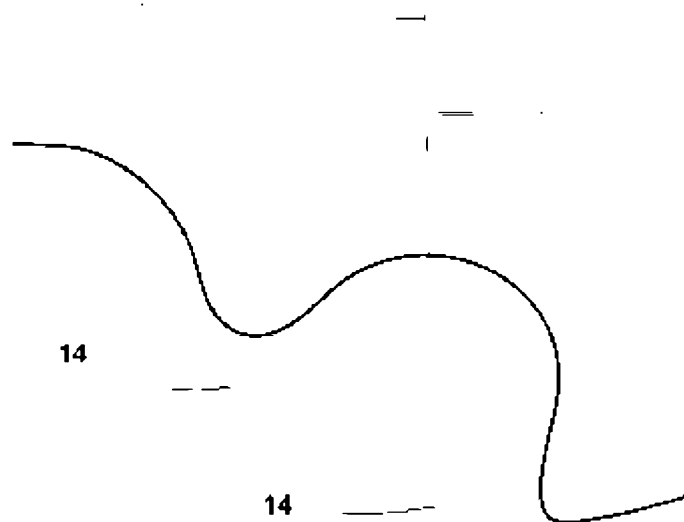
Obr. 8

14

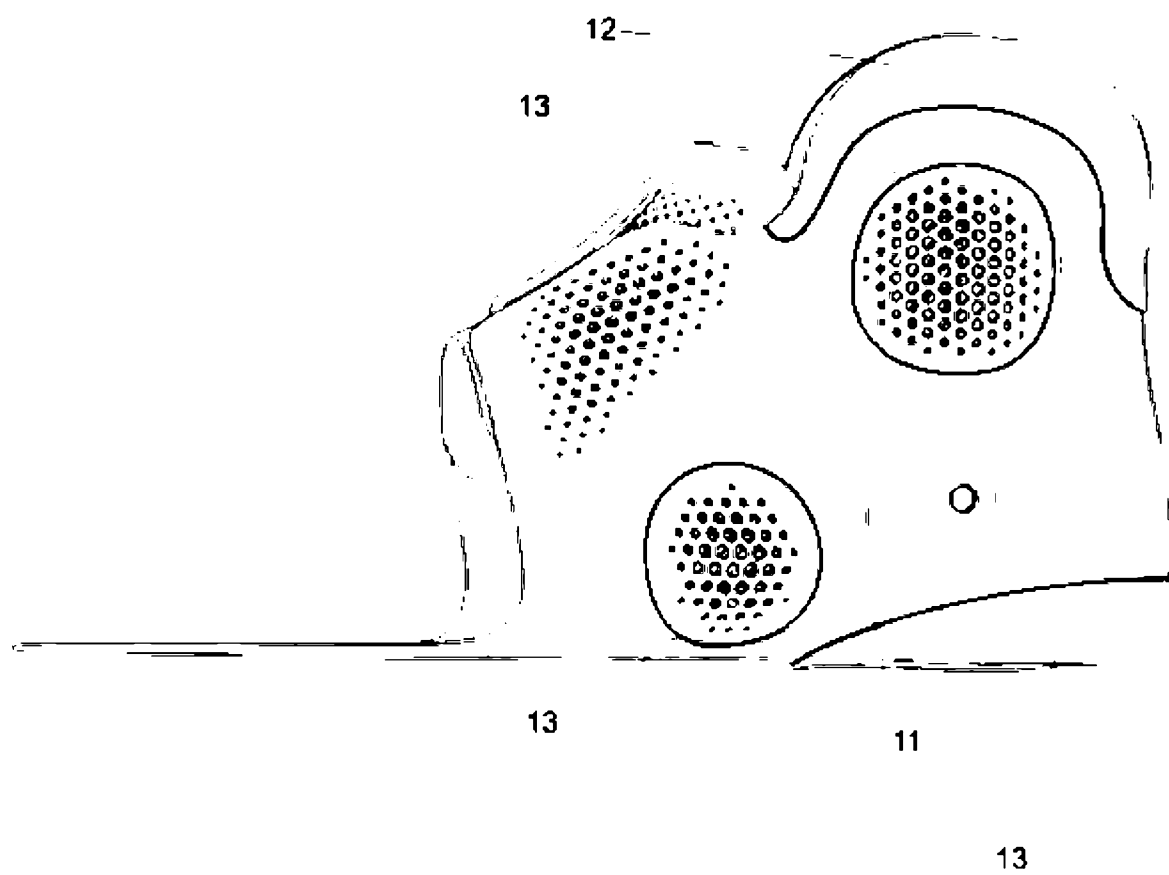


Obr. 9

11



Obr. 10



Obr. 10