

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2019-334

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

A61H 3/00 (2006.01)
A61F 5/01 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **30.05.2019**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **19.08.2020**
(Věstník č. 34/2020)

- (71) Přihlašovatel:
MEBSTER s.r.o., Praha 4, Nusle, CZ
- (72) Původce:
Ing. Michal Gloger, Ph.D., Ostrava, Hrabůvka, CZ
- (74) Zástupce:
Hák, Janeček & Švestka, Patentová a známková
kancelář, Mgr. Jaroslav Švestka, U průhonu 827/5,
170 00 Praha 7, Holešovice

(54) Název přihlášky vynálezu:
Mediální unilaterální exoskelet

- (57) Anotace:
Mediální unilaterální exoskelet zahrnuje mediální kyčelní kloub obsahující kyčelní desky a kladky, spojený s ortézami pravé a levé dolní končetiny, přičemž každá z těchto ortéz zahrnuje hlezenní kloub a vyměnitelný třmen s botou nebo vložkou boty, přičemž kladky kyčelního kloubu jsou propojeny s hlezenními klouby prostřednictvím lanek, která jsou uchycena na jedné straně k příslušné kladce kyčelního kloubu a na druhé straně prostřednictvím vodící kladky k táhlu třmenu příslušného hlezenního kloubu, a přičemž tělo hlezenního kloubu je spojeno s táhlem třmenu hlezenního kloubu elastickým prvkem.

Mediální unilaterální exoskelet

Oblast techniky

Vynález se týká oblasti kompenzačních a rehabilitačních pomůcek pro osoby s těžkým postižením hybnosti dolních končetin, jako jsou paraplegici, konkrétně mediálního unilaterálního exoskeletu použitelného zejména pro rehabilitaci a umožnění chůze osobám s poraněním míchy.

Dosavadní stav techniky

Osoby s poraněním míchy, u nichž došlo k úplnému či částečnému ochrnutí dolních končetin, potřebují co nejdříve začít cvičit s ochrnutými částmi těla a vertikalizovat, aby v důsledku dlouhodobého sezení a nepoužívání dolních končetin nedošlo k dalším zdravotním komplikacím (jako jsou např. osteoporóza dolních končetin, atrofie svalů, tvorba proleženin, záněty močových cest a měchýře, problémy s trávením a funkcí zažívacího ústrojí, slábnutí kardiovaskulárního systému, dýchací problémy), které působí pacientovi další diskomfort a jejichž léčba je velmi nákladná a časově náročná. Pasivní pohyb dolních končetin v rámci rehabilitace může vykonávat buď jiná osoba, nebo přístroj.

Vzhledem k tomu, že na světě ročně dochází přibližně k pěti stům tisícům poranění míchy, v jejichž důsledku dojde u zhruba 40 % pacientů k paraplegii, existuje významná potřeba univerzální, levné a snadno udržovatelné a snadno obsluhovatelné pomůcky, která by umožňovala vertikalizaci a nácvik chůze pacientů, a to pokud možno bez rozsáhlé pomoci ze strany třetích osob, jako je zdravotnický personál.

Převažující dosavadní rehabilitační pomůcky zahrnují parapodia a konvenční laterální exoskelety. Nevýhodou těchto pomůcek je jejich vysoká hmotnost a rozměrnost, dlouhý čas potřebný pro nasazení či sundání pomůcky, k čemuž pacient potřebuje v naprosté většině případů pomoc třetích osob, jakož i dlouhý čas pro správné nastavení pomůcky pro konkrétní osobu, a v neposlední řadě rovněž vysoká pořizovací cena, která v řadě zemí vede k tomu, že tyto pomůcky nejsou hrazeny ze systému zdravotního pojištění, a zůstávají tak mimo dosah běžných pacientů.

Japonská patentová přihláška JP 2003135542 A popisuje rehabilitační pomůcku složenou ze dvou klasických KAFO ortéz, propojující prostřednictvím lanek a bowdenů kyčelní a hlezenní klouby a zároveň vzájemně propojující hlezenní klouby obou končetin. Jde však o relativně robustní a komplikovanou pomůcku, která zahrnuje propojení obou KAFO ortéz mezi sebou prostřednictvím ocelových lanek, což znesnadňuje manipulaci s touto pomůckou, jakož i údržbu pomůcky.

Předložený vynález představuje vylepšený a zjednodušený systém propojení kyčelního a hlezenního kloubu s vylepšeným systémem zajištění plantárně-dorzální flexe hlezenního kloubu, který umožňuje snadnou manipulaci, nastavení i používání pomůcky, které je možné i bez asistence zdravotnického personálu.

Podstata vynálezu

Předmětem vynálezu je mediální unilaterální exoskelet zahrnující mediální kyčelní kloub obsahující kyčelní desky a kladky, spojený s ortézami pravé a levé dolní končetiny, přičemž každá z těchto ortéz zahrnuje hlezenní kloub a vyměnitelný třmen s botou nebo vložkou boty, přičemž kladky kyčelního kloubu jsou propojeny s hlezenními klouby prostřednictvím lanek, která jsou uchycena na jedné straně k příslušné kladce kyčelního kloubu a na druhé straně prostřednictvím vodící kladky k táhlu třmenu příslušného hlezenního kloubu, a přičemž tělo hlezenního kloubu je spojeno s táhlem třmenu hlezenního kloubu elastickým prvkem.

Pojem mediální unilaterální exoskelet znamená, že jde o exoskelet jednostranný, umístěný ve středu těla. To znamená, že exoskelet k dolním končetinám přiléhá pouze z mediální, tedy vnitřní strany končetiny.

5

Mediální unilaterální exoskelet zaručuje komfortnější užívání exoskeletu u pacientů, kteří se potýkají s otoky a/nebo kožními problémy, u nichž je použití bilaterálních ortéz komplikovanější či přímo vyloučené.

10

Mediální kyčelní kloub zahrnuje dvě kladky, propojené prostřednictvím hřídele ke kyčelním deskám, a to tak, že levá kladka je propojená s pravou kyčelní deskou, která je dále s pravou unilaterální ortézou, a pravá kladka je propojená s levou kyčelní deskou, která je dále propojená s levou unilaterální ortézou, a kladky prostřednictvím hřídele mohou rotovat. Pravá kladka je tedy spojena s rotací levého kyčelního kloubu a naopak levá kladka je spojena s rotací pravého kyčelního kloubu. Mediální kyčelní kloub propojuje mediálně levou a pravou část exoskeletu, a to tak, že levý hlezenní kloub je propojen s pravým kyčelním kloubem a naopak pravý hlezenní kloub je propojen s levým kyčelním kloubem.

15

20

Mediální kyčelní kloub může být dodáván v podobě modulu, kdy se kyčelní kloub s kladkami připojí nosnými kryty kladek ke kyčelním deskám. To např. umožní rehabilitačním zařízením vyměnit kyčelní kloub za masivnější v případě pacientů s vyšší hmotností.

25

Hlezenní kloub zahrnuje tělo hlezenního kloubu, táhlo třmenu, čep těla hlezenního kloubu a vodící kladku. Ze své horní strany je připojen přes tělo hlezenního kloubu k příslušné holenní dlazi ortézy dolní končetiny. Táhlo třmenu hlezenního kloubu rotuje na čepu hlezenního kloubu.

30

V rámci výhodného provedení zahrnuje každá z ortéz dolních končetin dále unilaterální mediální stehenní dlahu, stehenní klec zahrnující jednu nebo více stehenních objímek případně propojených laterálními opěrnými prvky, kolenní kloub, unilaterální mediální holenní dlahu a alespoň jednu holenní objímku.

35

Stehenní dlahy i holenní dlahy ve smyslu tohoto vynálezu mohou být plné nebo duté. Mohou mít libovolný průřez, přičemž výhodné jsou průřezy oválné či kulaté, neboť neobsahují žádné potenciálně ostré hrany. Mohou být vytvořeny z libovolného pevného materiálu. Vzhledem ke snadné udržovatelnosti a manipulaci je žádoucí, aby byl materiál zároveň pokud možno co nejlehčí. Vhodným materiálem jsou lehké a pevné kovy, případně kompozitní materiály.

40

Stehenní klece a holenní objímky mohou být z libovolného materiálu a libovolným způsobem zapínatelné. Mohou být z pružného i pevného materiálu. Vhodným materiálem je např. ocel, kevlarové nebo karbonové kompozity. K zapínání ke končetině lze použít např. suchý zip či přezku, případně další nastavitelné prvky, které umožní utažení klecí a objímek ke končetině bez ohledu na velikost obvodu končetiny.

45

Stehenní klece mohou být vyměnitelné, a to za použití jednoduchého zacvakávacího mechanismu, což umožňuje snadno aplikovat různé velikosti klecí. Stehenní klec se vymění odjištěním aretačního čepu, vysunutím klece a zacvaknutím jiné velikosti klece. Stejným způsobem je možné provést jako vyměnitelné i holenní objímky.

50

Kolenní kloub propojuje stehenní dlahu a holenní dlahu. Umožňuje uvolnění kolenního kloubu ortézy, které je nutné pro nasazení exoskeletu sedícímu pacientovi, a zároveň následné zafixování těchto dlah, které je nutné po vertikalizaci pacienta a pro zachování funkce mechanismu. Účelem kolenního kloubu není zajistit pohyb v tomto kloubu při chůzi pacienta.

55

V rámci jednoho výhodného provedení jsou kolenní klouby samozamykatelné, přičemž jakmile se pacient postaví, samozamykací mechanismus automaticky zafixuje obě dlahy (stehenní a holenní)

vůči sobě tak, že funkčně tvoří jednu jedinou spojenou dlahu.

Lanka propojující kyčelní kloub s klouby hlezenními jsou ocelová lanka, případně obdobná lanka zaručující obdobnou pevnost a pružnost, jako např. lanko kompozitní.

5

V rámci jednoho výhodného provedení jsou lanka ocelová a jsou uložena v bowdenech, které umožňují přenos pohybu mezi kyčelním kloubem a klouby hlezenními.

10

V rámci jednoho výhodného provedení jsou lanka alespoň z části uložena uvnitř dutých holenních dlah a/nebo stehenních dlah.

15

Lanka mohou být rovněž uložena vně stehenních dlah a/nebo holenních dlah, aby k nim byl jednodušší přístup. Jedná se zejména o exoskelet určený pro rehabilitační a zdravotnická zařízení, který vyžaduje snadnou výměnu modulárních setů lanek v závislosti na postavě pacienta a délce stehenních a holenních opěr. Modulární set lanek, zahrnující lanka v bowdenech spolu s kyčelními seřizovacími šrouby bowdenů, navíc zajišťuje jednoduchý servis a jednoduchou a přesnou montáž zařízení při samotné výrobě.

20

Na jedné straně jsou lanka upevněna ke kladkám kyčelního kloubu, bowdeny jsou na straně kyčelního kloubu připevněny k držákům bowdenů, které jsou součástí modulu kyčelního kloubu. Na druhé straně jsou lanka upevněna prostřednictvím vodící kladky k táhlu třmenu hlezenního kloubu. Vodící kladky navádějí správně lanka a definují směr lanek. Bowdeny jsou připevněny k tělu hlezenního kloubu.

25

Tělo hlezenního kloubu je spojeno s táhlem třmenu hlezenního kloubu elastickým prvkem. Elastickým prvkem může být například elastický kroužek či pásek. Vhodným materiálem pro elastický prvek je guma, pryž nebo podobně elastický materiál. Elastický prvek umožňuje flexibilnější a přirozenější chůzi, díky němu dochází k přirozenější aktivaci svalstva při zachování stability chůze. Elastický prvek lze přitom snadno měnit v závislosti na hmotnosti pacienta a jeho kondici a zdravotním stavu.

30

Levá kladka je propojena s mediálním levým hlezenním kloubem prostřednictvím prvního lanka, které, když je nataženo, způsobí plantární flexi levého třmenu s botou. Elastický prvek spojující táhlo třmenu a tělo levého hlezenního kloubu drží levý třmen v konstantní flexibilní dorzální flexi, takže lanko, když je nataženo, působí proti síle elastického prvku.

35

Pravá kladka je propojena s mediálním pravým hlezenním kloubem prostřednictvím druhého lanka, které, když je nataženo, způsobí plantární flexi pravého třmenu. Elastický prvek spojující táhlo třmenu a tělo pravého hlezenního kloubu drží pravý třmen s botou v konstantní flexibilní dorzální flexi, takže lanko, když je nataženo, působí proti síle elastického prvku.

40

Díky kontralaterálnímu propojení pravého kyčelního kloubu a levého hlezenního kloubu a levého kyčelního kloubu a pravého hlezenního kloubu, pohání krouticí moment v hlezenním kloubu (ve směru dorzální flexe) kontralaterální (protilehlou) končetinu ke zhoupnutí, a tedy k dalšímu kroku.

45

Hlezenní kloub je dále propojen s vyměnitelným třmenem s botou nebo vložkou boty. Lze přitom použít buď vyměnitelného třmenu s pevně přichycenou botou, nebo vyměnitelného třmenu s dále vyměnitelnou botou, nebo třmenu s pevně přichycenou vložkou, vhodnou pro zasunutí do jakékoliv obuvi. Vyměnitelné třmeny či boty umožňují uzpůsobení pomůcky pro jednotlivého pacienta jak s ohledem na velikost nohy, tak s ohledem na preferovaný typ obuvi, či na další specifické požadavky pacienta.

50

Pakliže jde o vyměnitelný třmen s pevně přichycenou botou, je třmen vpraven a pevně integrován (např. vlepen a/nebo vešroubován) do středové části podrážky obuvi.

55

Alternativně může být bota vyměnitelně připojitelná ke třmenu, a to např. uchycením prostřednictvím běžných spojovacích prostředků, jako jsou pásky či suchý zip.

5 Alternativně může být ke třmenu pevně přichycena plastová vložka do obuvi, případně vložka z materiálu zaručující obdobné vlastnosti jako pevnost, pružnost a hmotnost, jako např. karbonové kompozitní materiály. Tento vyměnitelný třmen s vložkou se pak vsune do jakékoliv obuvi a zafixuje se na chodidle pouhým zavázáním či jiným zajištěním jakékoliv boty.

10 V rámci jednoho výhodného provedení mají stehenní dlahy a/nebo holenní dlahy nastavitelnou délku. Nastavení délky lze dosáhnout např. použitím teleskopické tyče jakožto dlahy.

15 Mediální hlezenní kloub je v rámci dalšího výhodného provedení opatřen alespoň jedním nastavitelným prvkem, přičemž tímto prvkem je seřizovací šroub bowdenu, který prostřednictvím maticového utahováku zajišťuje napětí lanka a ovlivňuje úhel v hlezenním kloubu.

15 V rámci dalšího výhodného provedení je mediální hlezenní kloub opatřen alespoň jedním nastavitelným prvkem, přičemž tímto prvkem je nastavitelná pozice pro uchycení lanka na táhlu třmenu, která zapříčiní změnu převodového poměru mezi kyčlí a kotníkem, čímž je ovlivněn styl chůze.

20 Nastavitelnou pozici pro uchycení lanka na táhlu třmenu může být buď lišta s několika možnými otvory pro uchycení lanka, případně lišta s jedinou pozicí pro uchycení lanka, která je ale nastavitelná posuvem lišty do adekvátní pozice.

25 V rámci dalšího výhodného provedení je mediální kyčelní kloub opatřen alespoň jedním nastavitelným prvkem, přičemž tímto prvkem je kyčelní seřizovací šroub bowdenu umístěný v držáku bowdenu, který slouží k regulaci napnutí bowdenu, a tedy k regulaci úhlu natočení hlezenního kloubu.

30 V rámci dalšího výhodného provedení zahrnuje mediální unilaterální exoskelet podle předloženého vynálezu laterální kyčelní klouby propojené s bederní ortézou. Díky těmto přídavným prvkům dochází k ještě větší stabilitě pacienta při vertikalizaci a při chůzi.

35 Laterální kyčelní klouby jsou přichyceny ke stehenním klecím laterálně prostřednictvím laterálních nastavitelných dlah. Laterální kyčelní klouby dále mohou být opatřeny vyměkčením.

40 Bederní ortéza propojená s laterálními kyčelními klouby se skládá z opěry zad (např. plastové nebo kompozitní), bandáží a zapínání na suchý zip a může dále zahrnovat popruhy na ramena pro větší stabilizaci páteře, čímž se vytvoří ortéza trupová.

Mediální unilaterální exoskelet podle předloženého vynálezu je určen pro použití s berlemi, chodítky či na bradlových chodnících.

45 Objasnění výkresů

Obr. 1a znázorňuje celkový čelní pohled na mediální unilaterální exoskelet.

50 Obr. 1b znázorňuje celkový boční pohled na zjednodušené schéma uspořádání mediálního unilaterálního exoskeletu.

Obr. 2a znázorňuje čelní pohled na detail uspořádání v oblasti mediálního kyčelního kloubu.

55 Obr. 2b znázorňuje perspektivní pohled na detail uspořádání v oblasti mediálního kyčelního kloubu.

Obr. 3a znázorňuje boční pohled na detail uspořádání v oblasti mediálního hlezenního kloubu.

Obr. 3b znázorňuje boční pohled na detail uspořádání v oblasti mediálního hlezenního kloubu s nastavitelnými prvky.

Obr. 4 znázorňuje čelní pohled na mediální unilaterální exoskelet s laterálními kyčelní klouby a bederní ortézou.

Příklady uskutečnění vynálezu

Rozumí se, že níže popsané příklady vynálezu slouží pouze pro ilustraci a nemají za cíl omezit vynález na tyto příklady. Odborník v daném oboru bude samozřejmě schopen za pomoci rutinního experimentování připravit ekvivalenty ke specifickým provedením vynálezu popsaným v tomto dokumentu. I tyto ekvivalenty jsou přitom zahrnuty do rozsahu ochrany vymezeného následujícími patentovými nároky.

Příklad 1

Mediální unilaterální exoskelet připravený na míru konkrétnímu uživateli.

Mediální kyčelní kloub 1 obsahující kyčelní desky 14a, 14b, hřidel 15 a kladky 13a, 13b je přes kyčelní desky 14a, 14b propojen s ortézami 3a, 3b pravé a levé dolní končetiny, konkrétně přes unilaterální mediální stehenní dlahu 4. Každá z ortéz dolních končetin 3a, 3b zahrnuje kromě kovové duté mediální stehenní dlahy 4 s oválným průřezem dále stehenní klec 5, která zahrnuje dvě stehenní objímky 9 propojené laterálním opěrným prvkem 10, přičemž stehenní klece 5 jsou vyrobeny z ocelových tenkých plochých tyčí a jsou opatřeny vyměkčením a suchým zipem pro utažení na nohu uživatele, samozamykatelný kolenní kloub 6, dutou unilaterální mediální holenní dlahu 7 s oválným průřezem opatřenou jednou holenní objímkou 8 v podobě obloučku z ocelové tenké ploché tyče opatřené vyměkčením a suchým zipem pro utažení na nohu uživatele. Délka stehenních dlah 4 a holenních dlah 7, obvod stehenních klecí 5 a holenních objímek 8 jsou uzpůsobeny tělesným proporcím konkrétního uživatele. Každá z ortéz dolních končetin 3a, 3b dále zahrnuje hlezenní kloub 2a, 2b propojený s kladkami 13a, 13b kyčelního kloubu 1 prostřednictvím lanek 11a, 11b, která jsou uchycena na jedné straně k příslušné kladce 13a, 13b kyčelního kloubu 1 a na druhé straně prostřednictvím vodící kladky 25 k táhlu 21 třmenu 31 příslušného hlezenního kloubu 2a, 2b. Tělo 20 hlezenního kloubu 2a, 2b je dále spojeno s táhlem 21 třmenu 31 hlezenního kloubu 2a, 2b elastickým prvkem 26. Táhl 21 třmenu 31 příslušného hlezenního kloubu 2a, 2b rotuje na čepu 22 těla 20 hlezenního kloubu 2a, 2b. Ortéza 3a, 3b dále zahrnuje vyměnitelný třmen 31 slepený s ortopedickou botou 41 o velikosti odpovídající velikosti nohy uživatele. Ocelová lanka 11a, 11b jsou uložena v bowdenech 12a, 12b, které jsou uchyceny k držákům bowdenů 16 a vedeny částečně uvnitř duté mediální stehenní dlahy 4 a duté unilaterální mediální holenní dlahy 7.

Takto připravený mediální unilaterální exoskelet se přiloží kyčelním kloubem 1 mezi nohy sedícího uživatele, přičemž prostřednictvím stehenních klecí 5 se připevní stehna uživatele ke stehenním dlahám 4 a prostřednictvím holenních objímek 8 se připevní holeně uživatele k holenním dlahám 7, uživatel si obuje boty 41 připevněné ke třmenům 31.

Poté, co se uživatel dostane do vertikální polohy, zamknou se v kolenním kloubu 6 stehenní dlahy 4 a holenní dlahy 7 tak, že drží uživatele ve vertikální poloze bez možnosti rotace v kolenním kloubu.

Díky kontralaterálnímu propojení levého hlezenního kloubu s pravým kyčelním kloubem a pravého hlezenního kloubu s levým kyčelním kloubem, dochází při došlápnutí na jednu nohu a při související dorzální flexi ke kontralaterálnímu zhoupnutí druhé končetiny, přičemž k tomuto

pohybu je potřeba snížené námahy a uživatel se může pohybovat se sníženou energetickou náročností a trénovat chůzi a vertikalizaci.

- 5 Po zacvičení v rámci rehabilitačního zařízení je uživatel schopen za použití berlí či chodítek používat mediální unilaterální exoskelet bez asistence zdravotnického personálu.

Příklad 2

- 10 Univerzální mediální unilaterální exoskelet pro použití v rámci zdravotnických a/nebo rehabilitačních zařízení.

- Mediální kyčelní kloub 1 obsahující kyčelní desky 14a, 14b, hřidel 15 a kladky 13a, 13b kryté nosnými kryty kladek 17a, 17b, je přes kyčelní desky 14a, 14b propojen s ortézami 3a, 3b pravé a levé dolní končetiny, konkrétně přes unilaterální mediální stehenní dlahu 4. Každá z ortéz dolních končetin 3a, 3b zahrnuje kromě kovové plně mediální stehenní dlahy 4 s oválným průřezem dále stehenní klec 5, která zahrnuje dvě stehenní objímky 9 propojené laterálním opěrným prvkem 10, přičemž stehenní klece 5 jsou vyrobeny z ocelových tenkých plochých tyčí a jsou opatřeny vyměkčením a suchým zipem pro utažení na nohu uživatele, samozamykatelný kolenní kloub 6, plnou unilaterální mediální holenní dlahu 7 s oválným průřezem opatřenou jednou holenní objímkou 8 v podobě obloučku z ocelové tenké ploché tyče opatřené vyměkčením a suchým zipem pro utažení na nohu uživatele. Délka holenních dlah 7 je nastavitelná. Nastavitelný je též obvod stehenních klecí 5 a holenních objímek 8. Ke stehenním klecím 5 jsou přichyceny laterální kyčelní klouby 51, k nimž dále je připojena bederní ortéza 52. Každá z ortéz dolních končetin 3a, 3b dále zahrnuje hlezenní kloub 2a, 2b propojený s kladkami 13a, 13b kyčelního kloubu 1 prostřednictvím lanek 11a, 11b, která jsou uchycena na jedné straně k příslušné kladce 13a, 13b kyčelního kloubu 1 a na druhé straně prostřednictvím vodící kladky 25 k táhlu 21 třmenu 31 příslušného hlezenního kloubu 2a, 2b.

- Tělo 20 hlezenního kloubu 2a, 2b je dále spojeno s táhlem 21 třmenu 31 hlezenního kloubu 2a, 2b elastickým prvkem 26. Táhl 21 třmenu 31 příslušného hlezenního kloubu 2a, 2b rotuje na čepu 22 těla 20 hlezenního kloubu 2a, 2b. Ortéza 3a, 3b dále zahrnuje vyměnitelný třmen 31 slepený s ortopedickou botou 41. Lanka 11a, 11b jsou uložena v bowdenech 12a, 12b, které jsou uchyceny k držákům bowdenu 16 a vedeny vně plně mediální stehenní dlahy 4 a plně unilaterální mediální holenní dlahy 7 kvůli zjednodušenému vyměňování setů lanek. Ocelová lanka 11a, 11b v bowdenech 12a, 12b jsou vyměnitelná v závislosti na potřebné délce, kterou ovlivňuje nastavení délky holenních dlah 7. V oblasti hlezenních kloubů 2a, 2b jsou umístěny seřizovací šrouby 23 bowdenu 12a, 12b, které prostřednictvím maticového utahováku 24 zajišťují napětí lanka 11a, 11b a ovlivňují úhel v hlezenním kloubu 2a, 2b, a na táhlu 21 třmenu 31 je vytvořena posuvná nastavitelná lišta s pozicí 27 pro uchycení lanka 11a, 11b, jejíž pomocí se ovlivní převodový poměr mezi kyčlí a kotníkem, čímž je dále ovlivněn styl chůze. V oblasti mediálního kyčelního kloubu 2a, 2b je vytvořen nastavitelný prvek v podobě kyčelního seřizovacího šroubu 18a, 18b bowdenu 12a, 12b, který zajišťuje napětí lanka 11a, 11b a ovlivňuje úhel v hlezenním kloubu 2a, 2b.

- Takto připravený mediální unilaterální exoskelet se přiloží kyčelním kloubem 1 mezi nohy sedícího uživatele, přičemž prostřednictvím stehenních klecí 5 se připevní stehna uživatele ke stehenním dlahám 4 a prostřednictvím holenních objímek 8 se připevní holeně uživatele k holenním dlahám 7, uživatel si obuje boty 41 připevněné ke třmenům 31. Dále se přiloží laterální kyčelní klouby 51 k bokům uživatele a připevní se bederní ortéza 52 k trupu uživatele.

- 50 Poté, co se uživatel dostane do vertikální polohy, zamknou se v kolenním kloubu 6 stehenní dlahy 4 a holenní dlahy 7 tak, že drží uživatele ve vertikální poloze bez možnosti rotace v kolenním kloubu.

- 55 Díky kontralaterálnímu propojení levého hlezenního kloubu s pravým kyčelním kloubem a pravého hlezenního kloubu s levým kyčelním kloubem, dochází při došlápnutí na jednu nohu a při

související dorzální flexi ke kontralaterálnímu zhoupnutí druhé končetiny, přičemž k tomuto pohybu je potřeba snížené námahy a uživatel se může pohybovat se sníženou energetickou náročností a trénovat chůzi a vertikalizaci.

5

Průmyslová využitelnost

Mediální unilaterální exoskelet podle předloženého vynálezu je cenově dostupný, snadno sestavitelný a udržovatelný a snadno užitelný. Mediální unilaterální exoskelet podle předloženého vynálezu rovněž zabezpečuje zvýšenou stabilitu a umožňuje bezpečnější nácvik chůze uživatelů.

Snadno tedy nalezne uplatnění v rehabilitační péči, a to zejména v rámci zdravotnických a rehabilitačních zařízení, v nichž se uplatní zejména univerzální, modulární a snadno nastavitelná varianta exoskeletu, zahrnující dlahy s nastavitelnou délkou a odpovídající sety lanek.

Zároveň nalezne využití i v domácí péči, neboť nasazení a ovládání exoskeletu je jednoduché a nepotřebuje zvláštní obsluhu ani pomoc třetí osoby. Pro domácí péči jsou vhodné exoskelety na míru s jednoznačně danou délkou dlah, u nichž není žádné další nastavení potřebné.

20

Jedná se o individuálně zhotovený zdravotnický prostředek třídy jedna podle evropských certifikačních standardů medical device regulations (MDR) platných od května 2020.

PATENTOVÉ NÁROKY

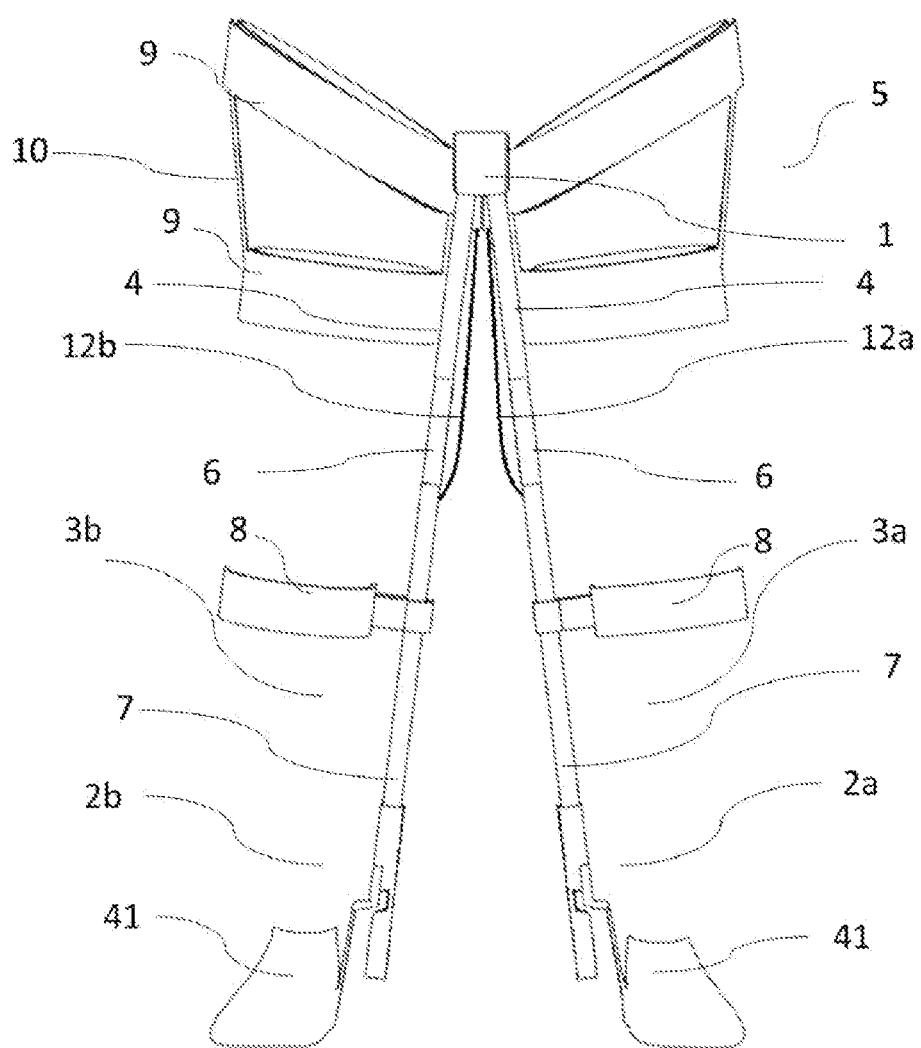
- 5 1. Mediální unilaterální exoskelet **vyznačující se tím**, že zahrnuje mediální kyčelní kloub (1) obsahující kyčelní desky (14a, 14b) a kladky (13a, 13b), spojený s ortézami (3a, 3b) pravé a levé dolní končetiny, přičemž každá z těchto ortéz (3a, 3b) zahrnuje hlezenní kloub (2a, 2b) a vyměnitelný třmen (31) s botou (41) nebo vložkou boty (41), přičemž kladky (13a, 13b) kyčelního kloubu (1) jsou propojeny s hlezenními klouby (2a, 2b) prostřednictvím lanek (11a, 11b), která
10 jsou uchycena na jedné straně k příslušné kladce (13a, 13b) kyčelního kloubu (1) a na druhé straně prostřednictvím vodící kladky (25) k táhlu (21) třmenu (31) příslušného hlezenního kloubu (2a, 2b), a přičemž tělo (20) hlezenního kloubu (2a, 2b) je spojeno s táhlem (21) třmenu (31) hlezenního kloubu (2a, 2b) elastickým prvkem (26).
- 15 2. Mediální unilaterální exoskelet podle nároku 1 **vyznačující se tím**, že každá z ortéz (3a, 3b) dále zahrnuje unilaterální mediální stehenní dlahu (4), stehenní klec (5), zahrnující jednu nebo více stehenních objímek (9) případně propojených laterálními opěrnými prvky (10), kolenní kloub (6), unilaterální mediální holenní dlahu (7), alespoň jednu holenní objímku (8).
- 20 3. Mediální unilaterální exoskelet podle nároku 2 **vyznačující se tím**, že kolenní klouby (6) jsou samozamykatelné.
4. Mediální unilaterální exoskelet podle nároku 2 nebo 3 **vyznačující se tím**, že lanka (11a, 11b) jsou alespoň z části uložena uvnitř holenních dlah (7) a/nebo stehenních dlah (4).
- 25 5. Mediální unilaterální exoskelet podle kteréhokoliv z předchozích nároků **vyznačující se tím**, že lanka (11a, 11b) jsou ocelová a jsou uložena v bowdenech (12a, 12b).
6. Mediální unilaterální exoskelet podle kteréhokoliv z předchozích nároků **vyznačující se tím**, že stehenní dlahy (4) a/nebo holenní dlahy (7) mají nastavitelnou délku.
- 30 7. Mediální unilaterální exoskelet podle kteréhokoliv z předchozích nároků **vyznačující se tím**, že mediální hlezenní kloub (2a, 2b) je opatřen alespoň jedním nastavitelným prvkem, přičemž tímto prvkem je seřizovací šroub (23) bowdenu (12a, 12b), který prostřednictvím maticového utahováku (24) zajišťuje napětí lanka (11a, 11b) a ovlivňuje úhel v hlezenním kloubu (2a, 2b).
- 35 8. Mediální unilaterální exoskelet podle kteréhokoliv z předchozích nároků **vyznačující se tím**, že mediální hlezenní kloub (2a, 2b) je opatřen alespoň jedním nastavitelným prvkem, přičemž tímto prvkem je nastavitelná pozice (27) pro uchycení lanka (11a, 11b) na táhlu (21) třmenu (31), která ovlivňuje převodový poměr mezi kyčlí a kotníkem, čímž je ovlivněn styl chůze.
- 40 9. Mediální unilaterální exoskelet podle kteréhokoliv z předchozích nároků **vyznačující se tím**, že mediální kyčelní kloub (1) je opatřen alespoň jedním nastavitelným prvkem, přičemž tímto prvkem je kyčelní seřizovací šroub (18a, 18b) bowdenu (12a, 12b), který zajišťuje napětí lanka (11a, 11b) a ovlivňuje úhel v hlezenním kloubu (2a, 2b).
- 45 10. Mediální unilaterální exoskelet podle kteréhokoliv z předchozích nároků **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje laterální kyčelní klouby (51) propojené s bederní ortézou (52).

50

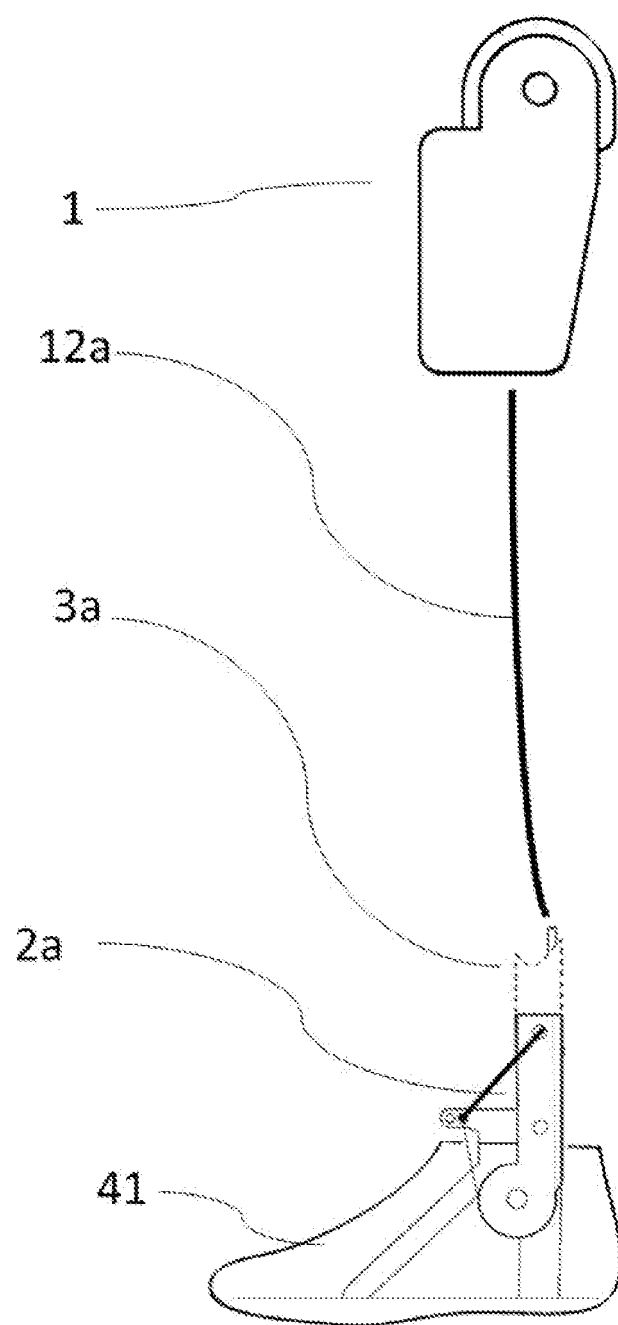
7 výkresů

Seznam vztahových značek

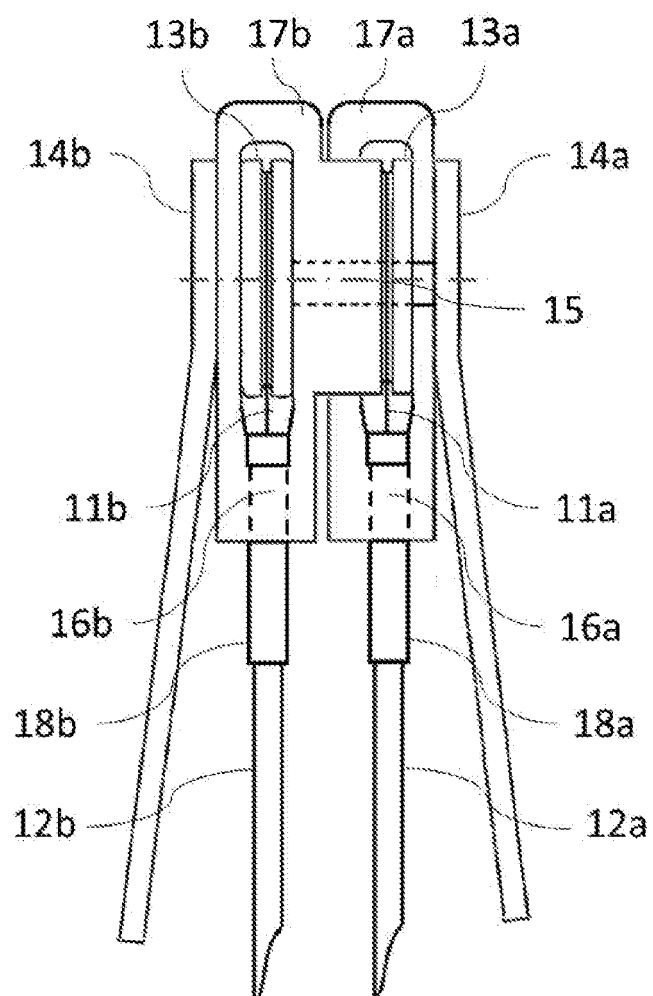
1	mediální kyčelní kloub	
2a, 2b	hlezenní klouby	
3a, 3b	ortézy dolních končetin	
4	stehenní dlahy	
5	stehenní klece	
6	kolenní klouby	
7	holenní dlahy	
8	holenní objímky	
9	stehenní objímky	
10	laterální opěrné prvky	
11a, 11b	lanka	
12a, 12b	bowdeny	
13a, 13b	kladky	
14a, 14b	kyčelní desky	
15	hřidel	
16a, 16b	držáky bowdenů	
17a, 17b	nosné kryty kladek	
18a, 18b	kyčelní seřizovací šrouby	bowdenů
20	tělo hlezenního kloubu	
21	táhlo třmenu	
22	čep těla hlezenního kloubu	
23	seřizovací šroub bowdenu	
24	maticový utahovák	
25	vodicí kladka	
26	elastický prvek	
27	nastavitelná pozice pro uchycení lanka	
31	třmen	
41	bota	
51	laterální kyčelní klouby	
52	bederní ortéza	



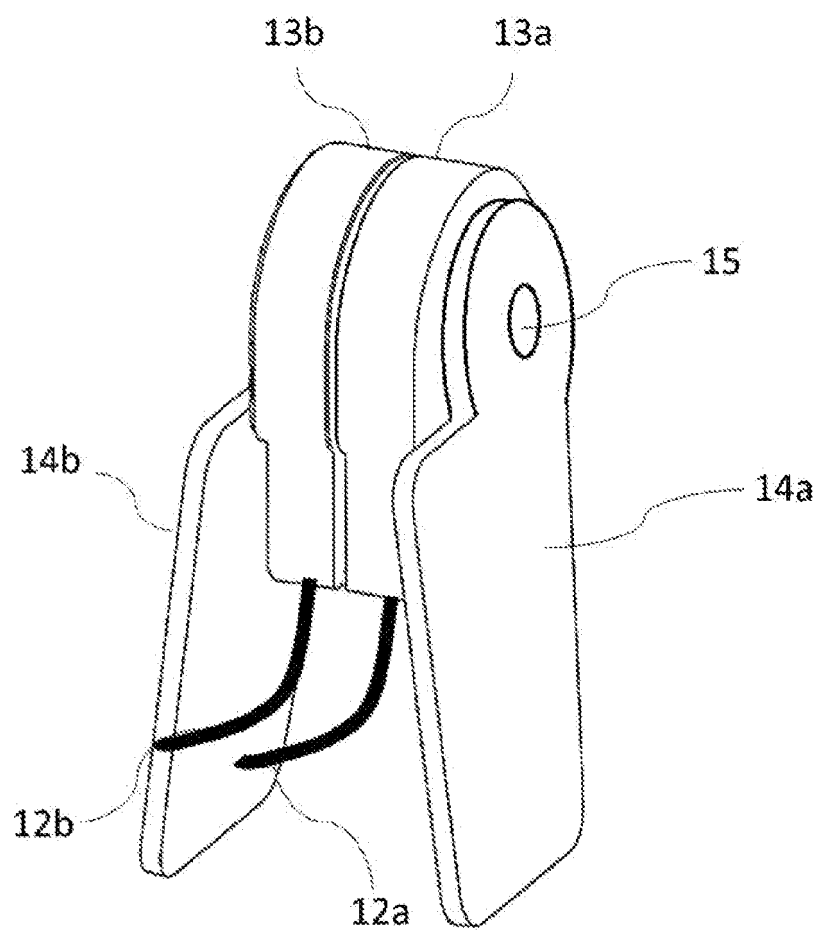
Obr. 1a



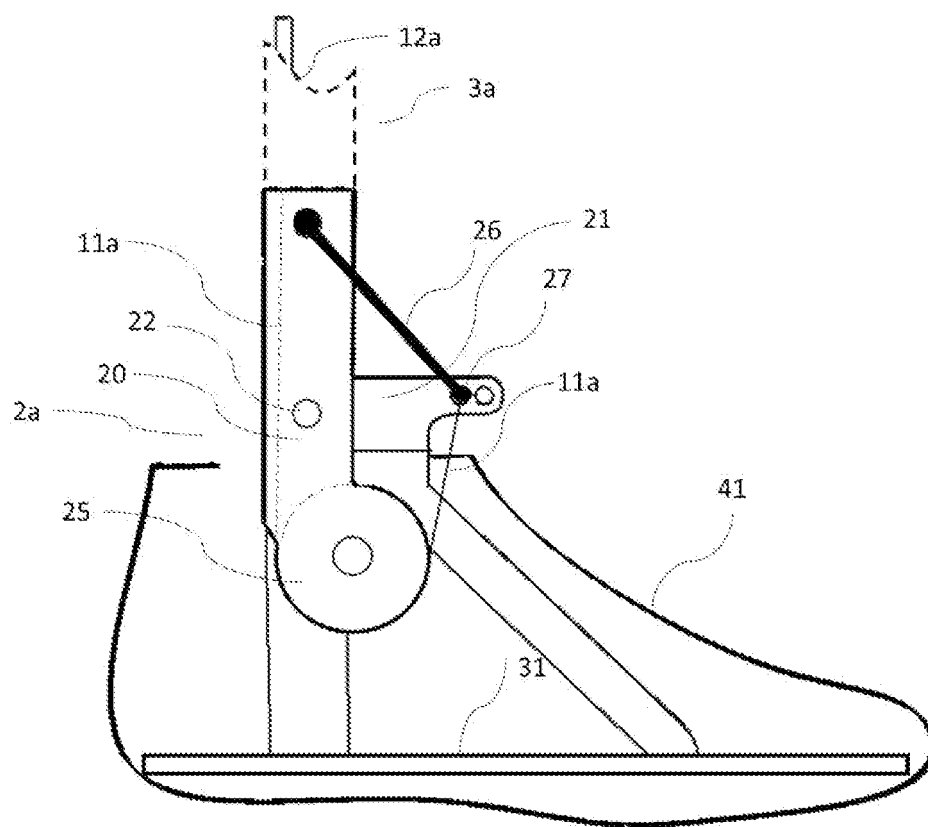
Obr. 1b



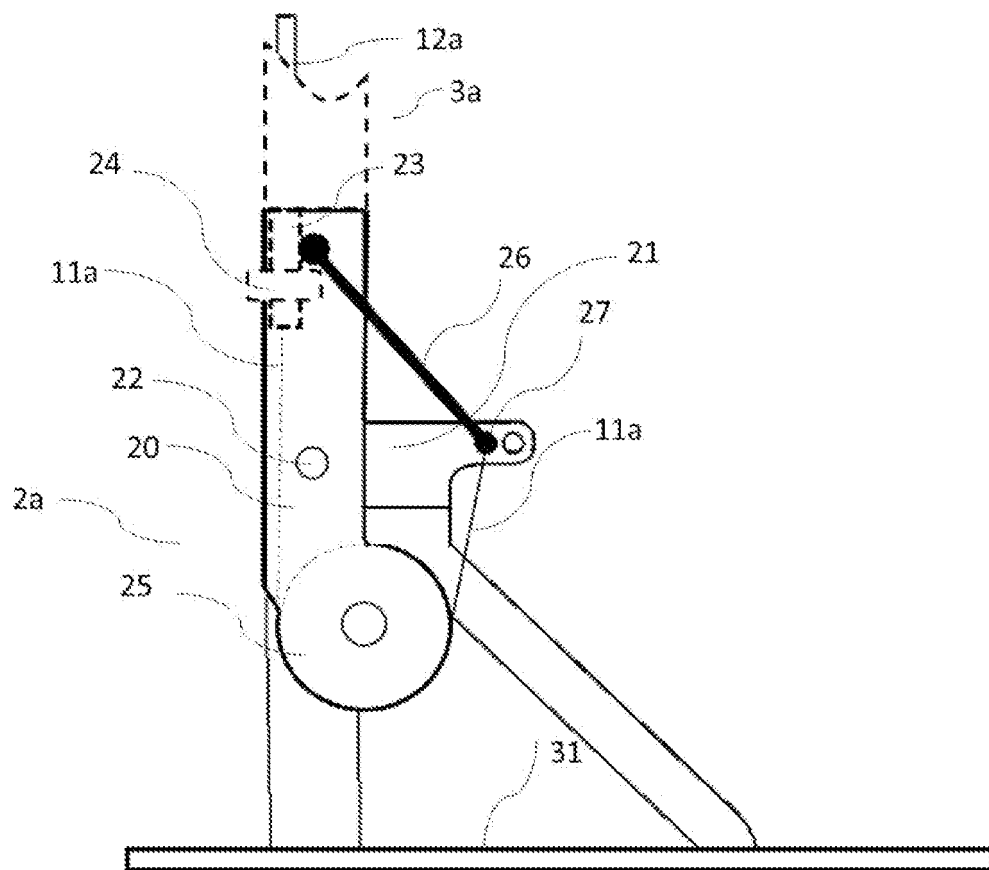
Obr. 2a



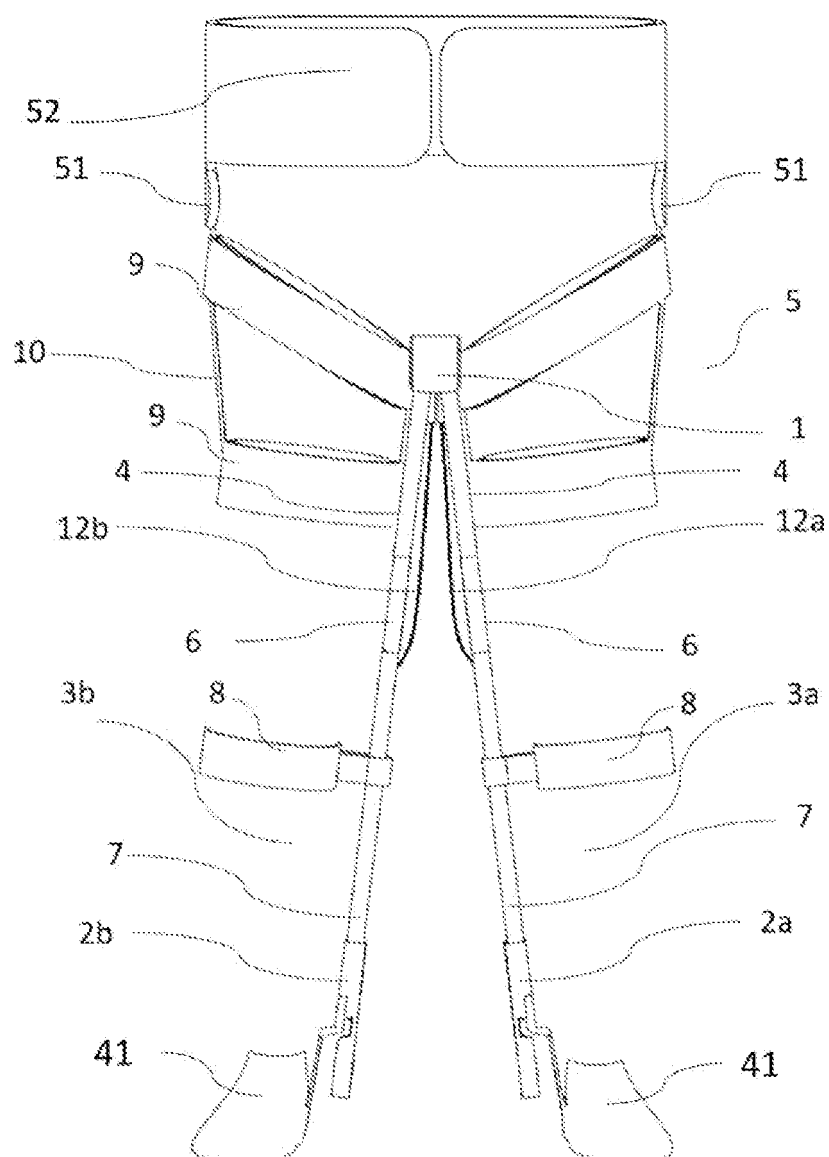
Obr. 2b



Obr. 3a



Obr. 3b



Obr. 4