

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 484

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

A61H 1/02 (2006.01)

A63B 23/08 (2006.01)

A63B 23/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-40305**

(22) Přihlášeno: **30.08.2022**

(47) Zapsáno: **19.10.2022**

(73) Majitel:
Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava,
Ostrava, Poruba, CZ
Fakultní nemocnice Ostrava, Ostrava, Poruba, CZ

(72) Původce:
Ing. Radek Tomášek, Ostrava, Poruba, CZ
Ing. Milada Hlaváčková, Ph.D., Ostrava, Hrabůvka,
CZ
Ing. Tomáš Hapla, Ostrava, Výškovice, CZ
Ing. Martina Kalová, Ph.D., Tovačov, Tovačov I-
Město, CZ
Ing. Jan Bém, Tršice, CZ
Mgr. Mariana Zádrapová, Ostrava, Pustkovec, CZ
MUDr. Jiří Demel, Ostrava, Poruba, CZ
Ing. Kamila Dostálová, Ostrava, Zábřeh, CZ
Ing. Adam Boleslavský, Velká Polom, CZ

(74) Zástupce:
Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava,
17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava, Poruba

(54) Název užitého vzoru:
**Rehabilitační pedál pro pacienty se zevním
kruhovým fixátorem dolních končetin**

Rehabilitační pedál pro pacienty se zevním kruhovým fixátorem dolních končetin

Oblast techniky

Zařízení spadá svou podstatou do oblasti medicíny – zejména pak poúrazové péče – rehabilitace, kdy je cílem posílení svalových skupin, nácvik koordinace svalových skupin, dosažení správných pohybových stereotypů, mobilizace kloubů a průtoku krve.

Dosavadní stav techniky

Zevní fixátory, jsou používány jako prostředek pro léčbu na odděleních jako je traumatologie nebo ortopedie. Úlomky kostí jsou fixovány hřeby, dráty, speciálními šrouby apod., které jsou uchyceny do speciálních rámu nebo svorek. Nejčastějšími fixátory v této oblasti jsou UNI-FIX, Ilizarovův fixátor apod., které jsou užívány právě k fixaci dlouhých kostí zejména na dolních končetinách. Vzhledem ke konstrukci fixátorů, je pohyblivost u pacienta značně omezena a je nutné tomuto stavu přizpůsobit i rehabilitaci, která nesmí způsobovat pacientovi bolest v místě zlomeniny. Pokud by pacient nebyl rehabilitován, mohlo by u něj dojít k ochablosti svalů, zpomalení žilního návratu, což by mohlo v krajním případě vést ke zhoršení zdravotního stavu pacienta (vznik otoků, poruchy cirkulace krve apod.).

Rehabilitačních pomůcek pro procvičování flexních pohybů v hlezenním kloubu existuje v současné době několik druhů. Nejjednodušším příkladem je sestava postroje, kterým je přitahována špička chodidla jak je uvedeno u řešení „*Dorsiflexion recreation device*“ WO 2011080705 A1. Dorsiflexi (ohyb nohy v kotníku směrem nahoru) zajišťují i zařízení jako je například „*Multi-section limb and ligament evaluation apparatus and associated methods for using same*“ – US 8840570 B2 nebo „*Excercise apparatus*“ – US 6984197 B2, která využívají nafukování vzduchového vaku umístěného v ploše určené pro chodidlo. Nafouknutí tohoto vaku pak donutí propnout hlezenní kloub směrem v dorsiflexi.

Několik zařízení zajišťuje mobilitu a flexní pohyby v hlezenním kloubu zejména díky pohybu, který více či méně simuluje pohyb vznikající při šlapání na kole „*Active/passive device for rehabilitation of upper and lower extremities*“ - US 5860941 A nebo šlapání do pedálu „*Leg exercisers*“ - US 4862875 A. Velmi rozšířeným zařízením je tzv. CPM (angl. Continuous Passive Motion), které zajišťuje pohyb v kloubu díky aktuátoru, a rozsah pohybu je tak zajištěn bez aktivní dopomoci pacientem jako je například „*Continuous passive motion devices for joints*“ - WO 1997018787 A1 nebo „*Apparatus for a recovering excersice for bone-fracture patient*“ – US 20040243028 A1.

Pro rehabilitaci hlezenního kloubu se v dnešní době často využívají aktivní nebo semi-aktivní nositelné ortézy jak je vidět např. u „*Ankle rehabilitation device*“ – US 5215508 A nebo „*Wearable and convertible passive and active movement traing robot: apparatus and method*“ – US 20120165158 A1 a nebo tzv. dynamické dlahy „*Dynamics plint*“ – US 5117814 A. Tyto ortézy a dynamické dlahy disponují aktuátory, které flexní pohyby zajišťují do nastavených úhlů a nastavenou rychlostí.

Všechna tyto zmíněná zařízení jsou však přilehlá k anatomii nohy a nedovolují tak využití pacientům léčeným právě za pomoci kruhových externích fixátorů. V současnosti užívaná zařízení tak nejsou vhodná pro rehabilitaci hlezna při užití zevní fixace např. při léčbě zlomeniny bérce. Nedostatek rehabilitace při tomto typu úrazu tak může vést k tzv. flekční kontraktuře (vysoké napětí svalů vyvolávající bolest a současně omezující pohyb pacienta).

Podstata technického řešení

Nevýhody výše uvedených prostředků při rehabilitaci hlezna odstraňuje níže popsané zařízení, které se umísťuje na poslední kruh zevního fixátoru.

5

Na nejspodnější kruh zevního fixátoru je rozebíratelně připojen statický oblouk prostřednictvím svěrných přechodek. Rehabilitační pedál sestává z hlavního nosného těla, které je prostřednictvím nosných trubek a kloubových spojů propojeno s půl obloukovým nosným prvkem. Hlavní nosné tělo rehabilitačního pedálu má tvar kvádrů.

10

Hlavní nosné tělo je vybaveno krytem na jehož stranách se nachází podélné otvory pro umístění pohyblivého oblouku, tyto podélné otvory, však nejsou po celé délce hlavního nosného těla. Pod těmito otvory se nachází statický oblouk. Oba oblouky pohyblivý i statický jsou vybaveny obloukovými přechodkami s minipružinovými píсты.

15

Dále na obou bocích nosného těla se vždy nachází dlouhá nosná trubka a krátká nosná trubka. Je důležité, že dlouhé nosné trubky, které jsou vybavené velkými svěrkami na trubky, jsou na jednom konci upevněny v blízkosti pohyblivého oblouku a druhým svým koncem jsou prostřednictvím kloubových spojů propojeny se zvedákem ergonomické podložky. Zvedák ergonomické podložky je pak propojen s půlobloukovým nosným prvkem. Krátké nosné trubky vybavené excentrickými pákami, jsou umístěny v blízkosti statického oblouku. Propojení dlouhých nosných trubek a krátkých nosných trubek je realizováno prostřednictvím malých svěrek na trubky a velkých svěrek na trubky. Hlavní nosné tělo rehabilitačního pedálu je vybaveno na volné straně krytu madlem.

25

Zařízení je vybaveno pohonem, jehož hlavní části se nachází v hlavním nosném těle, které je duté. Jak už bylo výše řečeno – jedná se o motorizovanou variantu, a proto se uvnitř nosného těla nachází řídicí jednotka s mikrokontrolérem a napájením, která je napojena na elektrický lineární pohon s tenzometrickým snímačem, přičemž tento elektrický lineární pohon je napojen na pohybový šroub propojený s tlačnou teleskopickou tyčí, a to prostřednictvím ramene. Toto rameno představuje obdélníkový konstrukční prvek, který propojuje pohybový šroub a teleskopickou tyč, aby byl zajištěn jejich synchronní pohyb.

30

Dále je podstatné, že tlačná teleskopická tyč je na jednom svém konci napojena na lineární vedení, přičemž součástí hlavního nosného těla je i boční lineární vedení pro pohyb pohyblivého oblouku, obě tato vedení jsou párová.

35

Ovládání zařízení je prováděno prostřednictvím dálkového ovládání, které je zajištěno prostřednictvím ovladače.

40

Tato rehabilitační pomůcka je vyrobena z kovových lehkých materiálů jakými mohou být například kompozitní materiály nebo hliníková slitina apod., což je rovněž výhodné, jelikož zařízení není těžké pro manipulaci.

45

Výhodou tohoto zařízení je jeho jednoduchá konstrukce. Je možné jej rychle upevnit na kruh zevního fixátoru a preventivně tak zasáhnout proti vzniku flekční kontraktury u pacienta s tímto typem fixátoru. Díky jednoduchosti konstrukce, není při rehabilitaci nutné asistence odborného personálu, ten asistuje pouze při nasazování pedálu. Konstrukce pedálu umožňuje bezpečné použití pro pacienta bez narušení konstrukce zevního fixátoru. Rovněž je výhodné, že konstrukce zařízení umožňuje uchycení na kruh fixátoru v jakémkoliv přístupném místě, nezávisle na umístění upínek Kirschnerových drátů. Dále je také výhodné, že díky své konstrukci je možné přizpůsobit zařízení konkrétnímu pacientovi na míru.

50

Objasnění výkresů

Na obr. 1 je znázorněn celkový pohled na zařízení dle příkladu uskutečnění.

5

Příklad uskutečnění technického řešení

V tomto případě je zařízení sestaveno z hlavního nosného těla 12, které má tvar kvádru uvnitř kterého se nachází řídicí jednotka, jejíž součástí je mikrokontroler a napájení, která je napojena na elektrický lineární pohon, který je propojen s tenzometrickým snímačem. Dále je elektrický pohon napojen na pohybový šroub, který je propojen s tlačnou teleskopickou tyčí prostřednictvím ramene. Tlačná teleskopická tyč je na jednom svém konci napojena na lineární vedení, které je párové. Součástí hlavního nosného těla 12 je rovněž párové boční lineární vedení pro pohyb pohyblivého oblouku 27.

15

Hlavní nosné tělo 12 je pak zakrytováno prostřednictvím snímatelného krytu 35. V krytu 35 se na jeho delších stranách nachází podélné otvory, kterými prochází koncové části pohyblivého oblouku 27. Tento pohyblivý oblouk 27 je v délce celého svého zakřivení vybaven otvorem pro uchycení obloukových přechodků 29, přičemž každá z nich je vybavena minipružinovým pístem 32. Totožný, avšak statický oblouk 28 se nachází na opačném konci krytu 35, než je pohyblivý oblouk 27, který je rovněž vybaven obloukovými přechodkami 29 s minipružinovými písty 32.

20

Na obou bocích, hlavního nosného těla 12 se nachází, na dlouhé straně, vždy dlouhá nosná trubka 4a a krátká nosná trubka 4b, které jsou určeny pro horizontální i vertikální posuv. Dlouhé nosné trubky 4a jsou jedním koncem upevněny v blízkosti pohyblivého oblouku 27 a druhým koncem, prostřednictvím kloubových spojů 33, jsou propojeny se zvedákem 36 ergonomické podložky 9, který je propojen s půlobloukovým nosným prvkem 34. Dlouhé nosné trubky 4a, jsou vybaveny velkými svěrkami 30 na trubky. Ergonomická podložka 9 umístěná na zvedáku 36 je otevřená a nemá kryt pro špičku nohy. Krátké nosné trubky 4b, jsou vybaveny malými svěrkami 31 na trubky. Krátké nosné trubky 4b jsou umístěny v dolní části hlavního nosného těla 12, jsou vybaveny excentrickými pákami 11, které umožňují jejich fixaci v požadované poloze a zároveň je tento pár krátkých nosných trubek 4b propojen prostřednictvím malých svěrek 31 na trubky a velkých svěrek 30 na trubky, s párem dlouhých nosných trubek 4a. Hlavní nosné tělo 12 je v tomto případě vybaveno madlem 26.

35

Průmyslová využitelnost

Zařízení je využitelné pro výrobu rehabilitačních pomůcek v oblasti rehabilitace dolních končetin.

NÁROKY NA OCHRANU

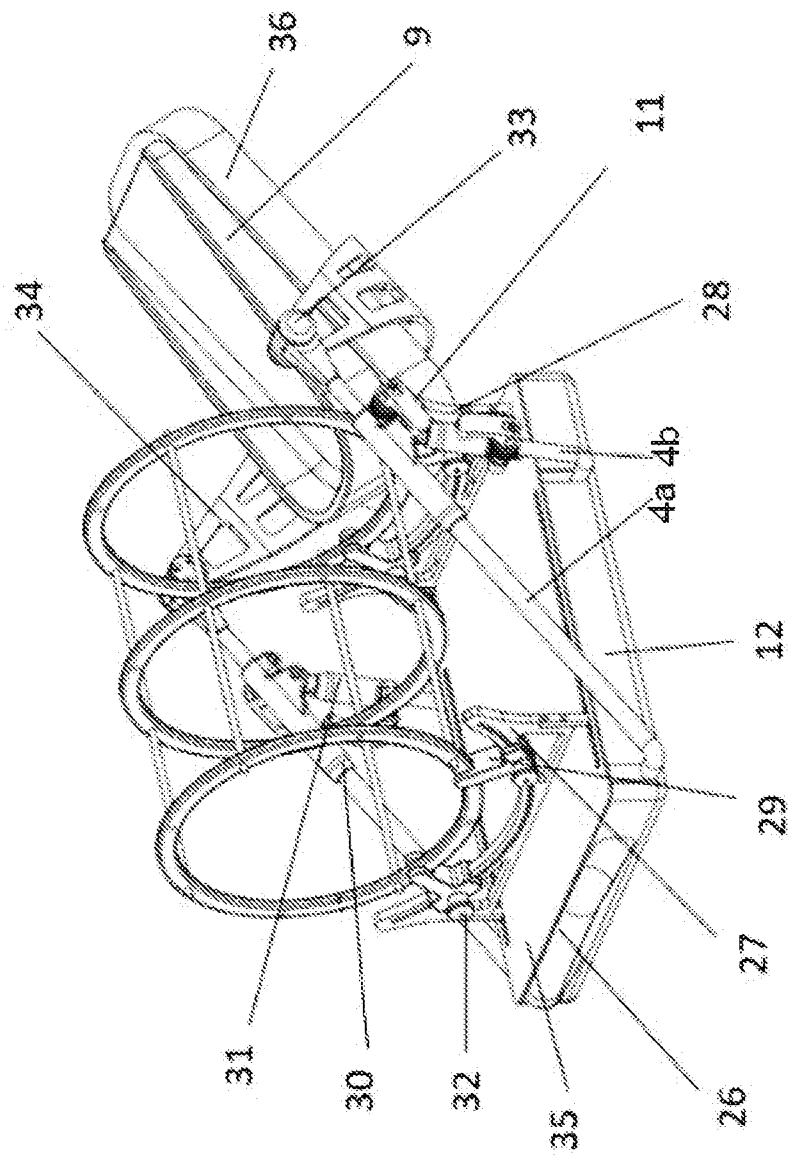
- 5 1. Rehabilitační pedál pro pacienty se zevním kruhovým fixátorem dolních končetin, **vyznačující se tím**, že sestává z hlavního nosného těla (12), které je prostřednictvím nosných trubek (4a, 4b) a kloubových spojů (33) propojeno s půlobloukovým nosným prvkem (34).
2. Rehabilitační pedál podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hlavní nosné tělo (12) má tvar kváдру.
- 10 3. Rehabilitační pedál podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hlavní nosné tělo (12) tvaru kváдру je vybaveno krytem (35) na jehož stranách, nikoliv však po celé jejich délce, se nachází podélné otvory pro umístění pohyblivého oblouku (27), pod těmito otvory se nachází statický oblouk (28) a pohyblivý i statický oblouk (27, 28) jsou vybaveny obloukovými přechodkami (29) s minipružinovými písty (32).
- 15 4. Rehabilitační pedál podle nároku 1 a 3, **vyznačující se tím**, že na obou bocích nosného těla (12) se nachází vždy dlouhá nosná trubka (4a) a krátká nosná trubka (4b), přičemž dlouhé nosné trubky (4a), vybavené velkými svěrkami (30) na trubky, jsou na jednom konci upevněny v blízkosti pohyblivého oblouku (27) a druhým koncem jsou prostřednictvím kloubových spojů (33) propojeny se zvedákem (36) ergonomické podložky (9) propojeným s půlobloukovým nosným prvkem (34) a krátké nosné trubky (4b) vybavené excentrickými pákami (11) jsou umístěny v blízkosti statického oblouku (28).
- 20 5. Rehabilitační pedál podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že propojení dlouhých nosných trubek (4a) a krátkých nosných trubek (4b) je realizováno prostřednictvím malých svěrek (31) na trubky a velkých svěrek (30) na trubky.
6. Rehabilitační pedál podle nároku 1 a 3, **vyznačující se tím**, že hlavní nosné tělo (12) je vybaveno na volné straně krytu madlem (26).
- 25 7. Rehabilitační pedál podle nároku 1,2 a 3, **vyznačující se tím**, že hlavní nosné tělo (12) je duté, přičemž uvnitř se nachází řídicí jednotka s mikrokontrolérem a napájením, která je napojena na elektrický lineární pohon s tenzometrickým snímačem, přičemž tento elektrický lineární pohon je napojen na pohybový šroub propojený s tlačnou teleskopickou tyčí, a to prostřednictvím ramene.
- 30 8. Rehabilitační pedál podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že tlačná teleskopická tyč je na jednom svém konci napojena na lineární vedení, přičemž součástí hlavního nosného těla (12) je i boční lineární vedení pro pohyb pohyblivého oblouku (27), a obě tato vedení jsou párová.

I výkres

Seznam vztahových značek:

- 4. nosné trubky pro podélný posuv
- 4a dlouhá nosná trubka
- 4b krátká nosná trubka
- 9. ergonomická podložka
- 11. excentrická páka s malým vnějším závitem
- 12. hlavní nosné tělo
- 26. madlo
- 27. pohyblivý oblouk

- 28. statický oblouk
- 29. obloukové přechodky
- 30. svěrka na trubky velká
- 31. svěrka na trubky malá
- 32. minipružinový píst
- 33. kloubový spoj
- 34. půlobloukový nosný prvek
- 35. snímatelný kryt hlavního nosného těla
- 36. zvedák ergonomické podložky



Obr. 1