

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

32 422

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

A61F 7/02 (2006.01)
A61F 7/00 (2006.01)
A61D 9/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-35522**
(22) Přihlášeno: **09.12.2016**
(47) Zapsáno: **10.12.2018**

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

(72) Původce:
Ing. Ondřej Bajer, Závěšice, CZ
Ing. Zdeněk Noga, CSc., Rychvald, CZ
Ing. Václav Sládeček, Ph.D., Vratimov, CZ

(54) Název užitého vzoru:
**Chladicí zařízení pro léčbu koňských
končetin**

CZ 32422 U1

Chladicí zařízení pro léčbu koňských končetin

Oblast techniky

5

Jedná se o zařízení pro léčbu koňských končetin pomocí odvádění tělesného tepla z postižené oblasti končetiny.

Dosavadní stav techniky

10

Koně jsou velice citlivými zvířaty na změny zdravotního stavu, zejména na zranění a onemocnění jejich končetin. Koně, kteří se nemohou postavit na nohy, mají mnohem menší pravděpodobnost úspěchu léčby než koně, kteří mohou stát. Pokud má kůň zdravotní komplikace týkající se jeho končetin, tak se jedná o závažný problém, který se musí nejlépe bezodkladně řešit všemi dostupnými prostředky, neboť je hodnota koní jako hospodářských a sportovních zvířat vysoká.

15

Nejčastějším doprovodným jevem zdravotních problémů koňských končetin jsou otoky. Otok je tvořen tekutinou, která vystoupila z cév a nahromadila se v pojivové tkáni. Příčinou otoků může být pooperační stav, pohmožděnina, infekce, přehnaná námaha atp. Otoky se musejí ošetřit, přičemž mezi nejvíce rozšířené postupy patří chlazení problematických oblastí nemocné končetiny. Neošetřené otoky mohou vést ke změnám v pojivové tkáni, které dočasně až trvale omezí hybnost končetiny, či dokonce končetinu zcela ochromí.

20

Mezi známé postupy a známá řešení zabývající se chlazením koňských končetin patří například brodění koní v chladné vodě, případně přikládání namražených předmětů na indisponovaná místa končetiny, či používání chladivých bandáží upevněných na koňské končetiny. Známe jsou také různé chladivé masti a gely.

25

Známe chladivé bandáže se upevňují na končetiny, přičemž si ponechávají schopnost chladit končetiny po dobu zhruba 30 minut, tedy po dobu, než jejich chladicí médium přijme tolik tepla, aby se samo rozpustilo a případně i nahřálo. Nevýhody bandáží spočívají v tom, že se musejí skladovat v mrazicím zařízení pro namražení chladicího média, že po přiložení na končetinu chladí souvisle, bez možnosti přerušování chlazení, a mohou tedy způsobovat omrzliny nebo jiné zdravotní komplikace. Rovněž nasazování namražených bandáží není pro ošetřující osobu komfortní.

30

35

Jiné známé řešení prezentuje chladicí a masážní návleky. Návleky se nasadí na indisponované končetiny, načež se do návleků vkládají namražené chladicí elementy. Nasazení probíhá bez prochlazení rukou obsluhy a výměna chladicích elementů v nasazených návlecích je snadná a rychlá. Návleky jsou současně opatřeny vzduchovými kapsami, ke kterým se připojí zdroj stlačeného vzduchu. Řízeným nafukováním a vyfukováním vzduchových kapes dojde k masáži zdravotně postižených končetin. Nevýhody tohoto řešení spočívají v tom, že proces chlazení je po vložení chladicího elementu nepřetržitý, a dále musí být v průběhu chlazení přítomný ošetřovatel, který v pravidelných intervalech odnímá nebo vyměňuje chladicí elementy.

40

45

Alternativou k výše uvedeným řešením je chladicí zařízení pracující na bázi průtoku chladicí vody bandáží nasazenou na zdravotně postiženou končetinu koně. Chladicí kapalina koluje teplosměnným okruhem, který zahrnuje samotnou průtočnou bandáž, tepelný výměník pro chlazení vody, zásobní nádrž vody, hnací čerpadlo. Řízením průtoku je možné řídit chlazení končetiny a instalace bandáže není obtížná. Případně lze k bandáži pouze připojit zdroj chladné vody a vodu lze nechat z bandáže odtékat. Nevýhody tohoto řešení spočívají ve vysokých nárocích na chladicí agregát, jak z hlediska hmotnosti a výkonu, tak i z hlediska velikosti zařízení.

50

55

- Z dosavadního stavu techniky je známé zařízení pro aplikaci hypotermie při ošetřování osob, které je prezentované v patentovém spisu CZ 306 091 B. Zařízení využívá Peltierův jev umožňující využití elektrické energie pro proces chlazení. Předmětem vynálezu je odvádění tělesného tepla ze zdravotně postižené oblasti pomocí elektrické energie. Vynález prezentuje
- 5 Peltierův článek, který má deskovitý tvar. Při průchodu elektrického proudu Peltierovým článkem jedna strana Peltierova článku teplo absorbuje, druhá strana teplo vyzařuje. Chladná strana je přivrácena k chladicímu prvku, který se přikládá na lidskou tkáň, zatímco druhá strana je přivrácena k chladicímu bloku opatřenému ventilátorem nebo vodním průtokovým chlazením.
- 10 Nevýhody tohoto řešení spočívají v tom, že vynález není použitelný pro léčbu koňských končetin, která vyžaduje specifický přístup k aplikaci lokální hypotermie a jinou konstrukci chladicího zařízení. Zařízení též neumožňuje lokální regulaci chlazení ani změnu či řízení léčebného procesu podle předem nastavených modelů.
- 15 Cílem řešení je vytvoření chladicího zařízení, které by umožňovalo optimální využití Peltierova článku pro léčbu zdravotně postižených končetin u koní z hlediska jejich anatomie a chování, které by bylo vhodné pro nasazení široké škály autonomně prováděných léčebných programů, a které by mělo konkurenceschopné pořizovací a provozní náklady.

20

Podstata technického řešení

Uvedený cíl řeší níže popsané chladicí zařízení pro léčbu koňských končetin.

- 25 Chladicí zařízení pro léčbu koňských končetin zahrnuje alespoň jeden chladicí prostředek pro chlazení koňské končetiny. Chladicí prostředek je sestaven z alespoň jednoho Peltierova článku připojeného elektrickým vedením ke zdroji napájecího elektrického napětí. Peltierův článek je na teplé straně opatřen průtokovým chladicím protékáným chladicí kapalinou teplosměnného okruhu a na chladné straně je opatřen plošným chladicím prvkem pro přiložení ke končetině.
- 30 Plošný chladicí prvek je vybavený alespoň jedním teplotním čidlem. Teplosměnný okruh zahrnuje chladicí chladicí kapaliny přiváděné z průtokového chladíče pro uvolnění přebytečného tepla z chladicí kapaliny do okolního prostředí, čerpadlo chladicí kapaliny pro cirkulaci chladicí kapaliny teplosměnným okruhem, nádrž chladicí kapaliny a vedení chladicí kapaliny pro distribuci a odvod chladicí kapaliny.
- 35 Podstata zařízení spočívá v tom, že chladicí prostředek je integrován do neoprenové pružné bandáže opatřené prostředky pro upevnění ke koňské končetině. Současně tvoří plošný chladicí prvek s kontaktní stranou neoprenové bandáže souvislou plochu, nebo plošný chladicí prvek alespoň částečně vystupuje z kontaktní plochy pružné bandáže. Pro výrobu pružné bandáže lze s výhodou využít např. elastický neopren, který se dokonale přizpůsobuje anatomii končetiny, a tím zabraňuje posouvání bandáže, pomáhá snižovat svalové napětí a minimalizovat bolest a otoky. Rovněž je možné, že je chladicí prostředek integrován v dlaze opatřené prostředky pro upevnění ke koňské končetině, přičemž plošný chladicí prvek tvoří souvislou plochu s kontaktní plochou dlahy, nebo plošný chladicí prvek alespoň částečně vystupuje z kontaktní plochy dlahy.
- 40 Současně jsou kontaktní plochy chladicího prostředku, dlahy, anebo bandáže, anatomicky tvarované na koňskou končetinu, nebo jsou opatřeny na koňskou končetinu anatomicky tvarovanou odnímatelnou vložkou. Dlahy je pevné těleso, které se přikládá ke končetině. Integrovaní chladicích prostředků do dlahy kromě funkce chlazení rovněž vede k ochraně chladicích prostředků před poškozením a znečištěním. Anatomické tvarování vede ke správnému
- 45 dosednutí na končetinu, takže je nasazení dlahy pro zvíře pohodlné a současně je teplo z končetiny odebíráno efektivněji, než v případě existence vzduchové mezery mezi končetinou a chladicím prvkem. Anatomicky tvarovaná vložka uzpůsobuje velikost pro různé koňské končetiny.
- 50

V dalším výhodném provedení chladicího zařízení pro léčbu koňských končetin je chladicí prvek na kontaktní ploše přivrácené ke koňské končetině opatřen hygienickou povrchovou vrstvou mající tloušťku do 1 mm. Hygienická vrstva brání bujení patogenních mikroorganismů, bakterií atp. Současně tvoří komfortní povrch pro přiložení na končetinu. Maximální tloušťka vrstvy je omezena pro zachování teplotní vodivosti mezi plošným chladicím prvkem a končetinou.

V dalším výhodném provedení chladicího zařízení pro léčbu koňských končetin jsou k pružné bandáži upevněny alespoň dva plošné chladicí prvky, mezi kterými je vytvořeno flexibilní spojení pro pružné přizpůsobení bandáže ke koňské končetině.

V dalším výhodném provedení chladicího zařízení pro léčbu koňských končetin je pružná bandáž na vnější straně opatřena krytem. Kryt chrání průtokový chladič a vedení chladicí kapaliny před vytržením z chladicího prostředku, nebo před poškozením údery kopyt, či údery končetinou o pevné překážky. Rovněž kryt chrání před nečistotami, jako jsou například bahno, nebo koňská mrva.

Nakonec je výhodné, když teplotní čidlo integrované v plošném chladicím prvku je opatřeno vedením pro přenos signálu do řídicí jednotky.

Objasnění výkresů

Uvedené zařízení bude blíže objasněno na následujících vyobrazeních, kde:

- obr. 1 znázorňuje levý pohled na část koňské končetiny včetně řezu touto částí,
- obr. 2 znázorňuje axonometrický pohled na chladicí zařízení pro léčbu koňských končetin,
- obr. 3 znázorňuje axonometrický pohled na odkrytovanou centrální jednotku,
- obr. 4 znázorňuje schematické vyobrazení funkce chladicího prostředku,
- obr. 4A znázorňuje blokové schéma zapojení Peltierových článků pro jejich regulovaný provoz na odlišných teplotních úrovních,
- obr. 5 znázorňuje schematické vyobrazení okruhu chladicí kapaliny,
- obr. 6 znázorňuje schematické vyobrazení chladicího zařízení,
- obr. 7 znázorňuje okruh chladicí kapaliny,
- obr. 8 znázorňuje axonometrický pohled na pružnou bandáž,
- obr. 9 znázorňuje axonometrický pohled na pružnou bandáž s krytem,
- obr. 10 znázorňuje axonometrický zadní pohled na dlahu nasazenou na části končetiny,
- obr. 11 znázorňuje axonometrický přední pohled na dlahu nasazenou na části končetiny.

Příklady uskutečnění technického řešení

Níže popsané a zobrazené konkrétní případy uskutečnění jsou představovány pro ilustraci, nikoliv jako omezení technického řešení na uvedené příklady. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zajistit za použití rutinního experimentování větší či menší počet

ekvivalentů k jeho specifickým uskutečněním, která jsou zde popsána. I tyto ekvivalenty budou zahrnuty v rozsahu následujících nároků na ochranu.

- 5 Na obr. 1 je vyobrazena část koňské končetiny 1, která bývá častým místem výskytu zdravotních problémů a cílem aplikace chladu generovaného chladicím zařízením. Úsek u pro aplikaci chladicích prostředků 10 se nachází u kosti nadprstní. Nejčastějším zdravotním problémem v této oblasti je výskyt otoku, který omezuje hybnost končetiny 1.
- 10 Na obr. 2 je zobrazeno chladicí zařízení. Chladicí zařízení je složeno z centrální jednotky 2 a z chladicích prostředků 10, které jsou ve vyobrazeném příkladu upevněny pod krytem 17 pružné bandáže 15. Propojení mezi chladicími prostředky 10 a centrální jednotkou 2 je realizováno pomocí vedení 8 chladicí kapaliny a vedení 9 napájecího elektrického napětí a datových signálů teplotních čidel 14. Pro samotné propojení centrální jednotky 2 a chladicích prostředků 10 jsou použity např. rychlospojky 19 a pro kabelové vedení 9 napájecího napětí jsou použity vhodné konektory 20. Ty mohou být integrované s konektory pro připojení vedení signálů z teplotních čidel 14, případně mohou být samostatné. Centrální jednotka 2 je umístěna v koňském boxu nebo mimo box. Pro jednodušší manipulaci s centrální jednotkou 2 ve stáji, je centrální jednotka 2 opatřena madly 27 a pojezdovými koly 28. Dále je centrální jednotka 2 opatřena nevyobrazeným displejem připojeným k řídicí jednotce 7, který je buď opatřen ovládacími tlačítky, nebo je dotykově ovladatelný, pro nastavení funkce chladicího zařízení pomocí řídicí jednotky 7. Alternativně může být displejem opatřena přímo řídicí jednotka 7.

- 25 Na obr. 3 je vyobrazena centrální jednotka 2 bez krytování. Součástí centrální jednotky 2 je chladič 3 pro chlazení chladicí kapaliny, čerpadlo 4 pro cirkulaci chladicí kapaliny, nádrž 5 chladicí kapaliny, napájecí zdroj 6 pro napájení elektrických součástí zařízení a řídicí jednotka 7 pro řízení funkce napájecího zdroje 6 a chladicího zařízení.

- 30 Na obr. 4 je vyobrazeno schéma zapojení chladicího zařízení. Peltierův článek 11 je připojen k napájecímu zdroji 6 stejnosměrného napětí pomocí kabelových elektrických vedení 9 elektrického napětí. Napájecí zdroj 6 zásobuje Peltierův článek 11 elektrickou energií P_{el} pro odběr tepla P_l na jeho chladné straně. K chladné straně Peltierova článku 11 je upevněn plošný chladicí prvek 13, který je tvořený např. hliníkovou deskou, protože hliník je dobrým vodičem tepla. Aby plošný chladicí prvek 13 nepřijímal teplo P_l z jiných stran, nežli ze strany určené pro kontakt s končetinou 1, tak je opatřen izolací 21. Současně je kontaktní plocha plošného chladicího prvku 13 opatřena hygienickou povrchovou vrstvou např. ze silikonu, která brání bujení patogenních organismů, bakterií způsobujících zápach, atp. Vrstva je provedena do maximální tloušťky 1 mm, aby nedošlo k radikálnímu snížení schopnosti přenášet teplo mezi končetinou 1 a chladnou stranou Peltierova článku 11. K teplé straně Peltierova článku 11 přiléhá průtokový chladič 12, kterým protéká chladicí kapalina o nižší teplotě t_l , nežli je teplota t_2 chladicí kapaliny vytékající z průtokového chladiče 12. Do chladicí kapaliny je přeneseno přebytečné teplo P_p , proto dojde k rozdílu teplot t_l a t_2 , a tím lze udržovat vhodný teplotní poměr mezi teplotou a chladnou stranou Peltierova článku 11. Odvedené přebytečné teplo P_{H_2O} je z chladiče 3 chladicí kapaliny uvolněno do okolního prostředí.

- 45 Na obr. 4A je vyobrazeno schéma zapojení Peltierových článků 11 k vícekanálovému regulátoru 26, který je připojen k řídicí jednotce 7. Časovač 25 je implementovaný v řídicí jednotce 7, jako softwarový modul. Obdobně lze softwarově implementovat do řídicí jednotky 7 i vícekanálový regulátor 26, nebo naopak připojit k řídicí jednotce 7 hardwarový časovač 25. Regulátor je ovládán řídicí jednotkou 7, která určuje dle léčebného programu, jak mají být napájeny Peltierovy články 11.

- V pro názornost velice zjednodušeném příkladu uskutečnění lze při napájení Peltierova článku 11 maximálním výkonem elektrické energie P_{el} naměřit kontaktní teplotu t_K přibližně 2 °C.
- 55 V případě napájení na polovinu výkonu elektrické energie P_{el} lze naměřit kontaktní teplotu t_K

vyšší. V případě nulového napájení elektrickou energií P_{el} Peltierova článku 11 je kontaktní teplota t_K ovlivňovaná aktuální tělesnou teplotou dané oblasti končetiny 1.

Na obr. 5 a obr. 7 je vyobrazen teplosměnný okruh chladicí kapaliny. Součástí okruhu je chladič 3 pro uvolňování tepla z chladicí kapaliny do okolního prostředí, dále čerpadlo 4 pro cirkulaci chladicí kapaliny a nádrž 5 chladicí kapaliny obsahující zásobu chladicí kapaliny. Vedením 8 tvořeným elastickými plastovými hadicemi je chladicí kapalina v rámci cirkulace transportována do průtokových chladičů 12. Propojení mezi chladiči 12 je realizováno vhodnou kombinací sériových či paralelních zapojení jednotlivých chladičů 12.

Na obr. 6 je vyobrazeno schéma chladicího prostředku 10. Rovněž je vyobrazeno zjednodušené schéma okruhu chladicí kapaliny zahrnující průtokový chladič 12, čerpadlo 4, nádrž 5 a chladič 3 chladicí kapaliny. Dále je vyobrazen Peltierův článek 11, zdroj 6 napětí a kabelové vedení 9, a plošný chladicí prvek 13 s integrovaným teplotním čidlem 14, včetně izolace 21 plošného chladicího prvku 13.

Na obr. 8 je vyobrazena pružná bandáž 15 bez krytu 17 a na obr. 9 je vyobrazena pružná bandáž 15 s krytem 17. Na obr. 8 je patrné, jak jsou k pružné bandáži 15 upevněny čtyři chladicí prostředky 10, ze kterých jsou na vyobrazení viditelné pouze průtokové chladiče 12. Mezi jednotlivými páry chladicích prostředků 10 je elastické spojení pro pružné přizpůsobení pružné bandáže 15 včetně plošných chladicích prvků 13 dosedajících na končetinu 1. Pružná bandáž 15 se po nasazení stahuje prostředky 16 pro upevnění, které mohou být například tvořené pásy neoprenu s našitými suchými zipy. Samotná pružná bandáž 15 může být vyrobena např. z neoprenu.

Na obr. 10 a obr. 11 je vyobrazena dlaha 18 upevněná na končetině 1. Dlaha 18 má v sobě integrovány chladicí prostředky 10 a je tvořena z pevného dutého plastového výlisku. Dlaha 18 je opatřena upevňovacími klipy 22, do kterých se zasouvá prostředek 16 pro upevnění dlahy 18 na končetině 1 tvořený textilním, s výhodou pružným popruhem. Pro stažení a fixaci dlahy na místě je konec textilního popruhu opatřen dotahovacím okem 23 pro prostrčení prstu ruky. Z dlahy 18 jsou vyvedeny rychlospojky 19 a konektory 20 pro připojení centrální jednotky 2.

V nevyobrazeném příkladu provedení je na kontaktní ploše plošného chladicího prvku 13 uspořádaná odnímatelná vložka anatomicky tvarovaná na koňskou končetinu 1. Ta umožňuje redukovat vnitřní rozměr dlahy pro použití na slabší končetinu 1.

Řídicí jednotka 2 je tvořena ovládací elektronikou pro vykonávání úkolů na základě zavedeného programu. Současně je opatřena datovým úložištěm pro uložení softwarových modulů, které obsahují dané programy. Řídicí jednotka 2 může pomocí programu sledovat čas a stopovat jej, nebo může být opatřena hardwarovou součástí, vykonávající stejné úkoly. Obdobně, jako prostředek pro sledování času, může být řešený vícekanálový regulátor. Na datové úložiště řídicí jednotky 2 jsou uloženy softwarové moduly s léčebnými programy, případně je řídicí jednotka 2 opatřena celou databází léčebných programů. Na základě programů mohou být v chladicím zařízení řízeny změnou napájení jednotlivé Peltierovy články 11, aby se chlazení končetiny 1 přizpůsobovalo potřebám léčby a procesu uzdravování. Dokonce je možné obrátit polaritu napájení a tím prohodit chladnou a teplou stranu Peltierova článku 11.

Řídicí jednotka 2 může pomocí komunikačního rozhraní tvořeného modemem pro připojení k internetu, nebo modulem pro komunikaci v síti mobilního operátora, komunikovat s uživatelskými pracovními prostředky, např. s chytrým telefonem, takže ošetřující osoba vidí informace o probíhajícím léčebném programu, o průběhu kontaktní teploty t_K , o trvání léčby atp. Uživatel může přes pracovní prostředek instruovat řídicí jednotku 2, jak má chladicí zařízení v činnosti pokračovat.

5

Průmyslová využitelnost

Chladicí zařízení pro léčbu koňských končetin je možné uplatnit v zemědělství a v oblasti rekreačního a sportovního chovu koní.

10

NÁROKY NA OCHRANU

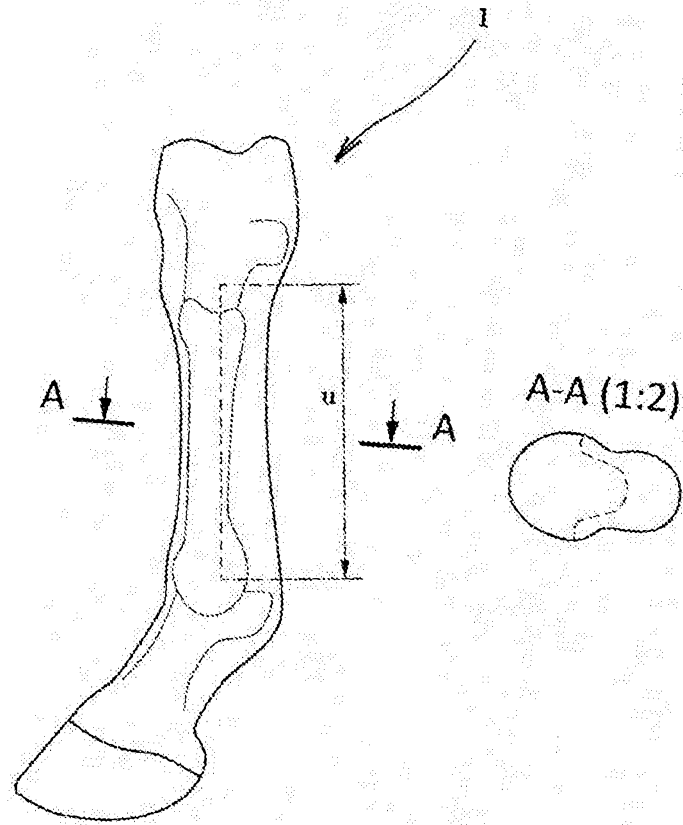
- 15 **1.** Chladicí zařízení pro léčbu koňských končetin (1) zahrnující alespoň jeden chladicí prostředek (10) pro chlazení koňské končetiny (1) sestávající se z alespoň jednoho Peltierova článku (11) připojeného elektrickým vedením (9) ke zdroji (6) napájecího elektrického napětí a opatřeného na teplé straně průtokovým chladičem (12) protékaným chladicí kapalinou teplosměnného okruhu a na chladné straně opatřeného plošným chladicím prvkem (13)
- 20 vybaveným alespoň jedním teplotním čidlem (14), a dále zahrnující teplosměnný okruh chladicí kapaliny zahrnující chladič (3) chladicí kapaliny přiváděné z průtokového chladiče (12), čerpadlo (4) pro cirkulaci chladicí kapaliny, nádrž (5) chladicí kapaliny a vedení (8), **vyznačující se tím**, že chladicí zařízení vykazuje nejméně dva Peltierovy články (11) a že každý Peltierův článek (11) je opatřen vlastním elektrickým vedením (9) napájecího elektrického napětí, a dále je
- 25 chladicí zařízení opatřeno řídicí jednotkou (7), která je propojena s časovačem (25) pro časování chladicích procesů a s vícekanálovým regulátorem (26) pro oddělené řízení napájení jednotlivých Peltierových článků (11), přičemž je řídicí jednotka (7) opatřena alespoň jedním komunikačním rozhraním pro drátovou nebo bezdrátovou komunikaci a alespoň jedním datovým úložištěm pro uložení alespoň jednoho softwarového modulu pro automatické řízení chladicího prostředku (10).
- 30 **2.** Chladicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že datové úložiště řídicí jednotky (7) obsahuje databázi léčebných programů.
- 3.** Chladicí zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že vícekanálový regulátor (26) nebo zdroj napájení (6) je opatřen prostředky pro změnu polarity napájecího elektrického napětí.
- 35 **4.** Chladicí zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že řídicí jednotka (7) je přes komunikační rozhraní drátově, nebo bezdrátově, připojena k alespoň jednomu uživatelskému pracovnímu prostředku ze skupiny smartphone, tablet, notebook, stolní počítač.
- 40 **5.** Chladicí zařízení podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že chladič (3), čerpadlo (4), nádrž (5), zdroj (6) napájecího elektrického napětí a řídicí jednotka (7) jsou uspořádány v centrální jednotce (2) opatřené alespoň jedním transportním prostředkem (27, 28).
- 45 **6.** Chladicí zařízení podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že řídicí jednotka (7) nebo centrální jednotka (2) je opatřena displejem s ovládacími tlačítky, nebo dotykovým displejem, pro ovládání chladicího zařízení.
- 50 **7.** Chladicí zařízení podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že chladicí prostředek (10) je integrován do pružné bandáže (15) opatřené prostředky (16) pro upevnění ke koňské končetině (1), přičemž plošný chladicí prvek (13) tvoří s kontaktní plochou pružné bandáže (15) souvislou plochu, nebo plošný chladicí prvek (13) alespoň částečně vystupuje z kontaktní plochy pružné bandáže (15).

8. Chladicí zařízení podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že k pružné bandáži (15) jsou upevněny alespoň dva plošné chladicí prvky (13), přičemž je mezi plošnými chladicími prvky vytvořeno flexibilní spojení.
- 5 9. Chladicí zařízení podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že pružná bandáž (15) je na vnější straně opatřena krytem (17).
- 10 10. Chladicí zařízení podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že chladicí prostředek (10) je integrován v dlaze (18) opatřené prostředky (16) pro upevnění ke koňské končetině (1), přičemž plošný chladicí prvek (13) tvoří souvislou plochu s kontaktní plochou dlahy (18), nebo plošný chladicí prvek (1) alespoň částečně vystupuje z kontaktní plochy dlahy (18).
- 15 11. Chladicí zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že kontaktní plochy dlahy (18) a plošného chladicího prvku (13) jsou anatomicky tvarované a na koňskou končetinu (1).
- 20 12. Chladicí zařízení podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že plošný chladicí prvek (13) je na kontaktní ploše opatřen hygienickou povrchovou vrstvou mající tloušťku do 1 mm.
- 25 13. Chladicí zařízení podle nároku 11 nebo 12, **vyznačující se tím**, že kontaktní plocha plošného chladicího prvku (13) je opatřena odnímatelnou vložkou anatomicky tvarovanou na koňskou končetinu (1).
14. Chladicí zařízení podle některého z nároků 1 až 13, **vyznačující se tím**, že teplotní čidlo (14) integrované v plošném chladicím prvku (13) je opatřeno vedením pro přenos signálu do řídicí jednotky (7).

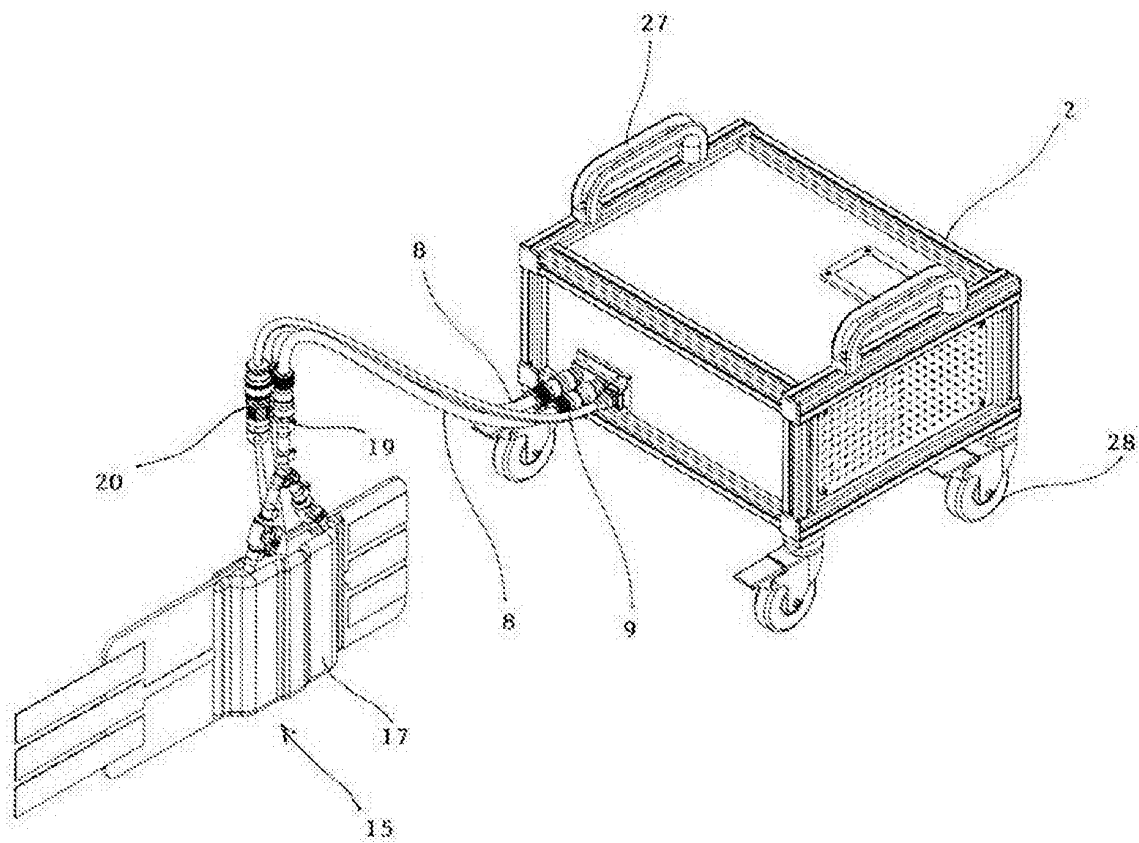
9 výkresů

Seznam vztahových značek:

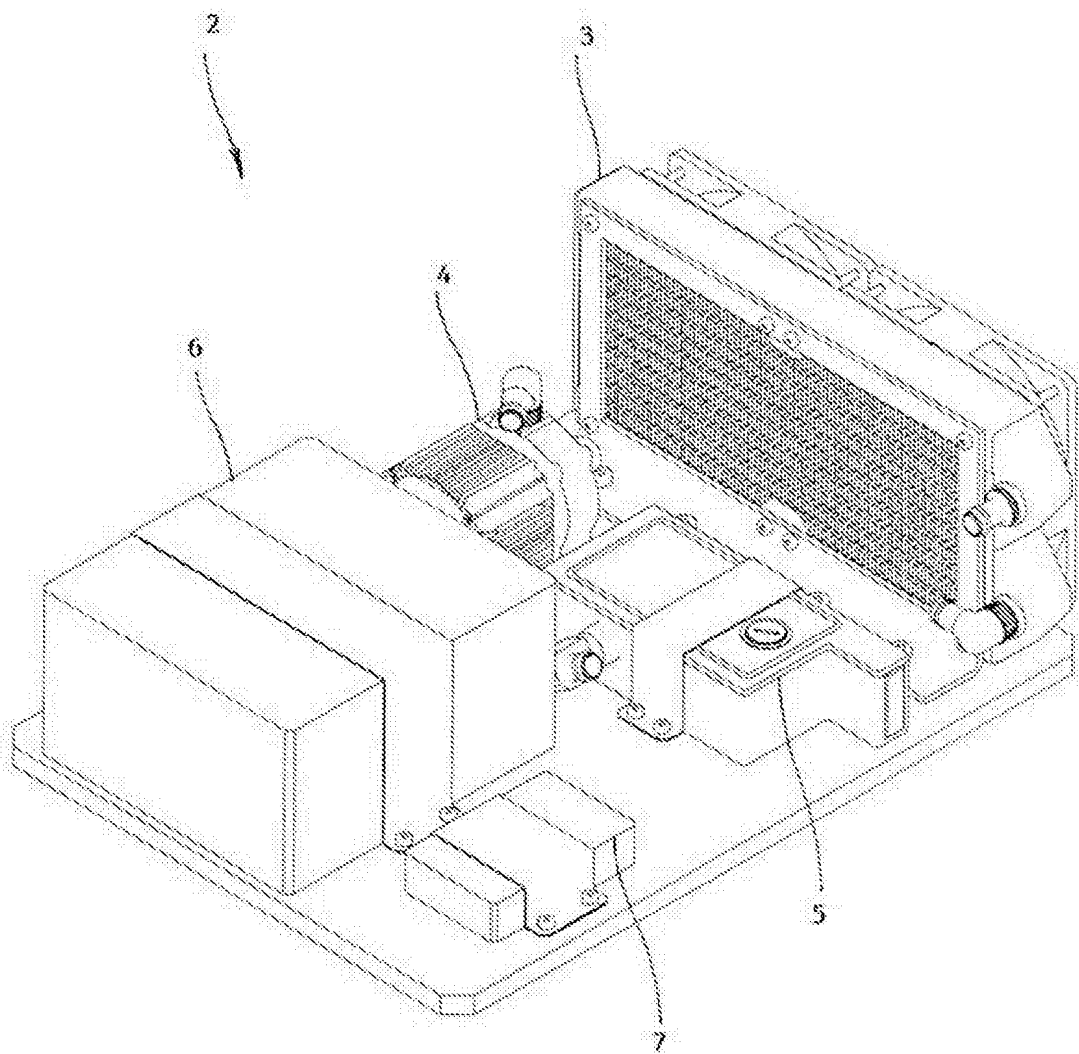
1	koňská končetina
2	centrální jednotka
3	chladič chladicí kapaliny
4	čerpadlo chladicí kapaliny
5	nádrž chladicí kapaliny
6	zdroj napájecího elektrického napětí
7	řídící jednotka
8	vedení chladicí kapaliny
9	vedení napájecího napětí
10	chladicí prostředek
11	Peltierův článek
12	průtočný chladič
13	plošný chladicí prvek
14	teplotní čidlo
15	pružná bandáž
16	prostředek pro upevnění
17	kryt
18	dlaha
19	rychlospojka
20	konektor napájecích vodičů a vodičů teplotních čidel
21	izolace
22	upevňovací klip
23	dotahovací oko
24	úchop
25	časovač
26	vícekanálový regulátor
27	madlo
28	pojezdové kolo
u	úsek nadprstní kosti
P_t	pohlčené přebytečné teplo
P_{el}	elektrická energie
P_{H_2O}	odvedené přebytečné teplo
t_1	teplota chladicí kapaliny přivedené do průtokového chladiče
t_2	teplota chladicí kapaliny odvedené z průtokového chladiče
t_K	kontaktní teplota.



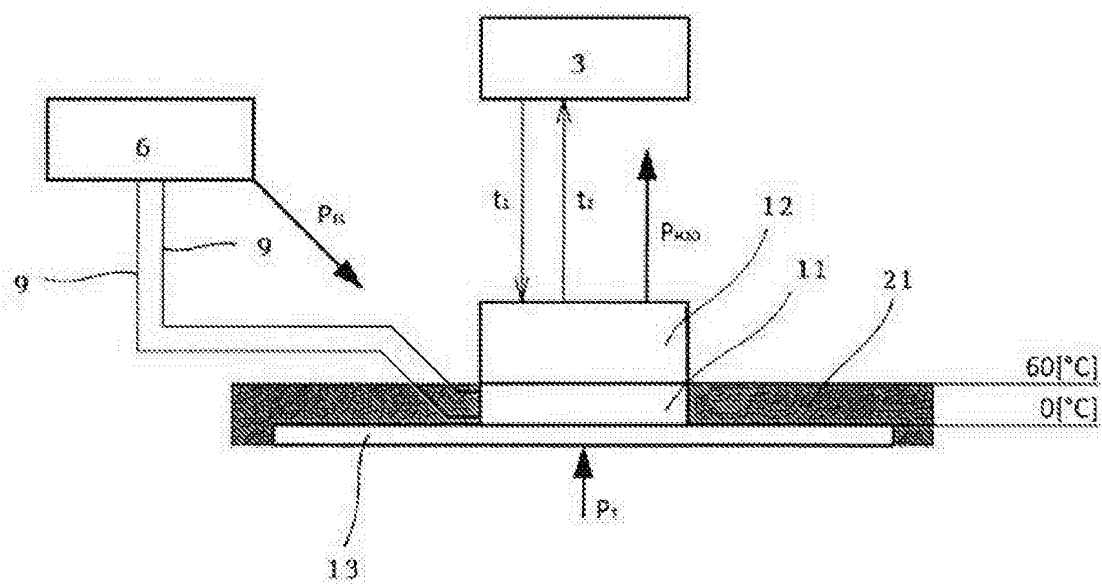
Obr. 1



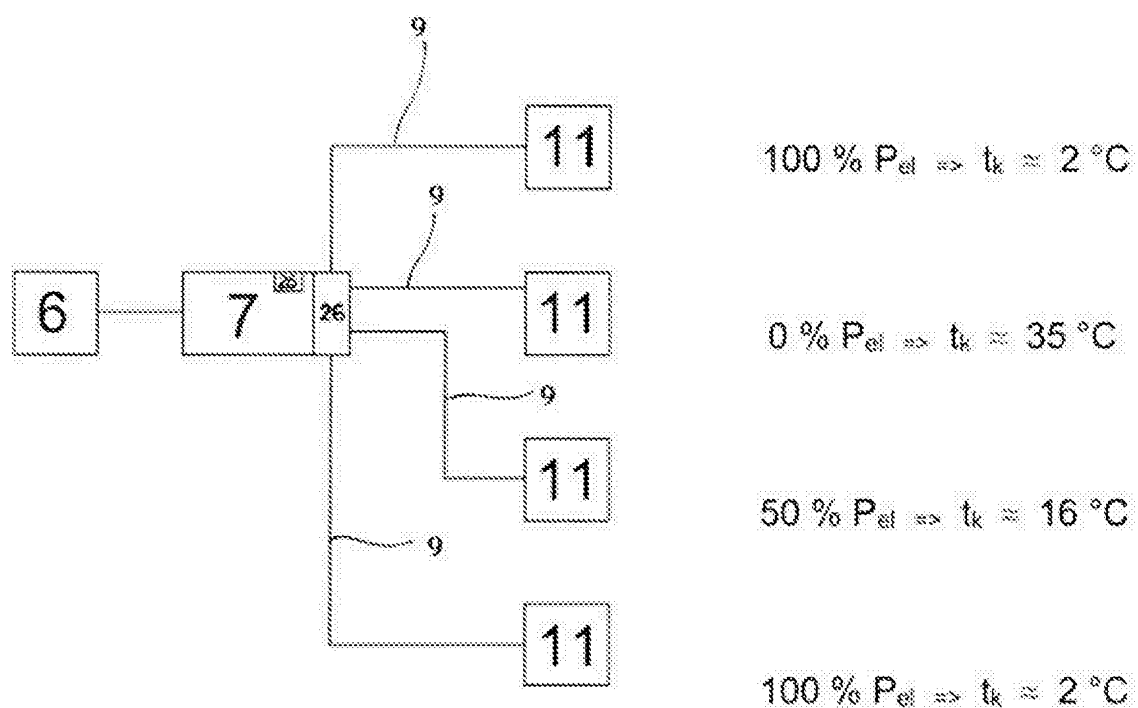
Obr. 2



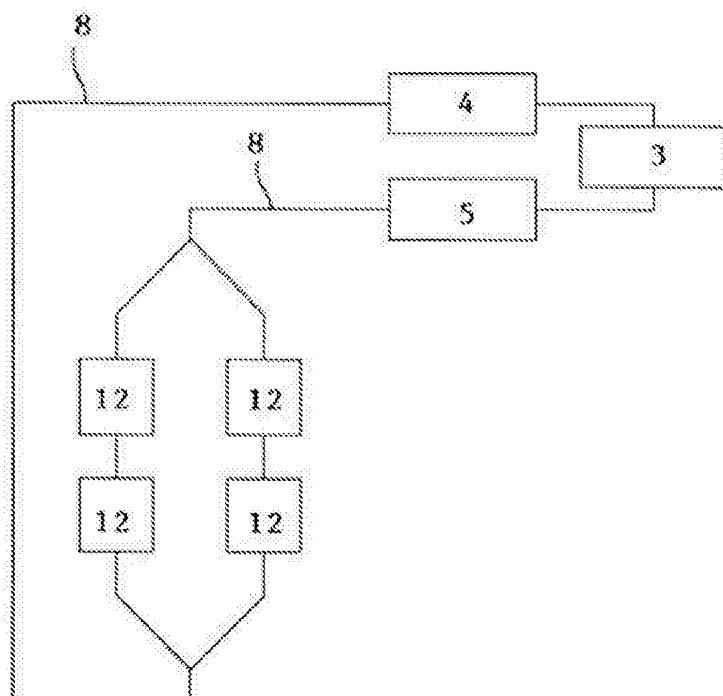
Obr. 3



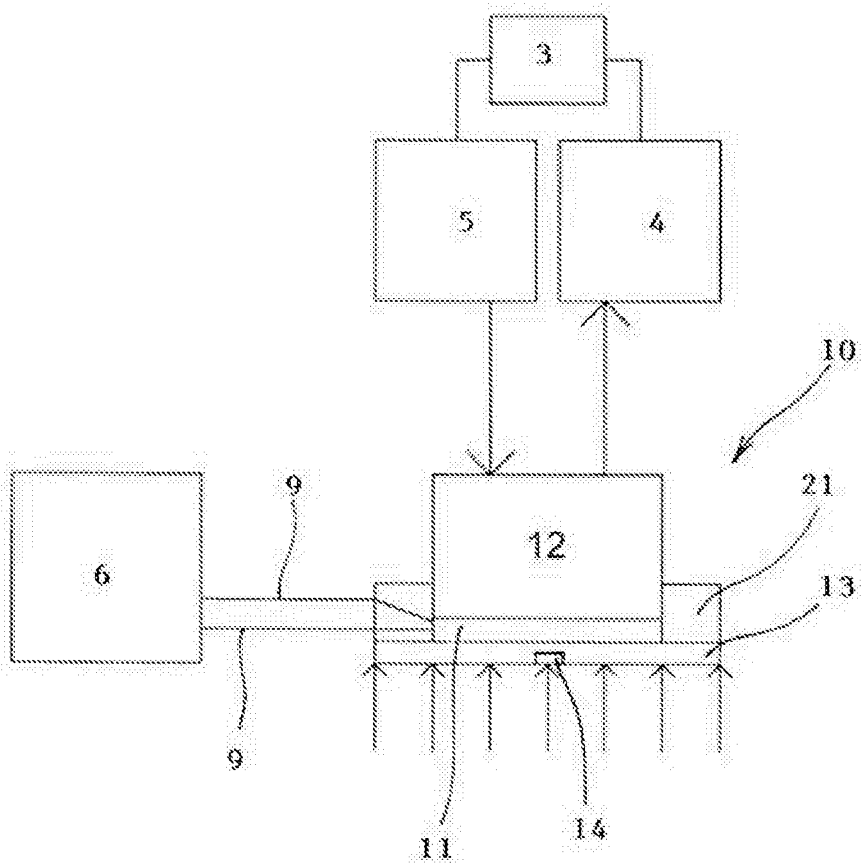
Obr. 4



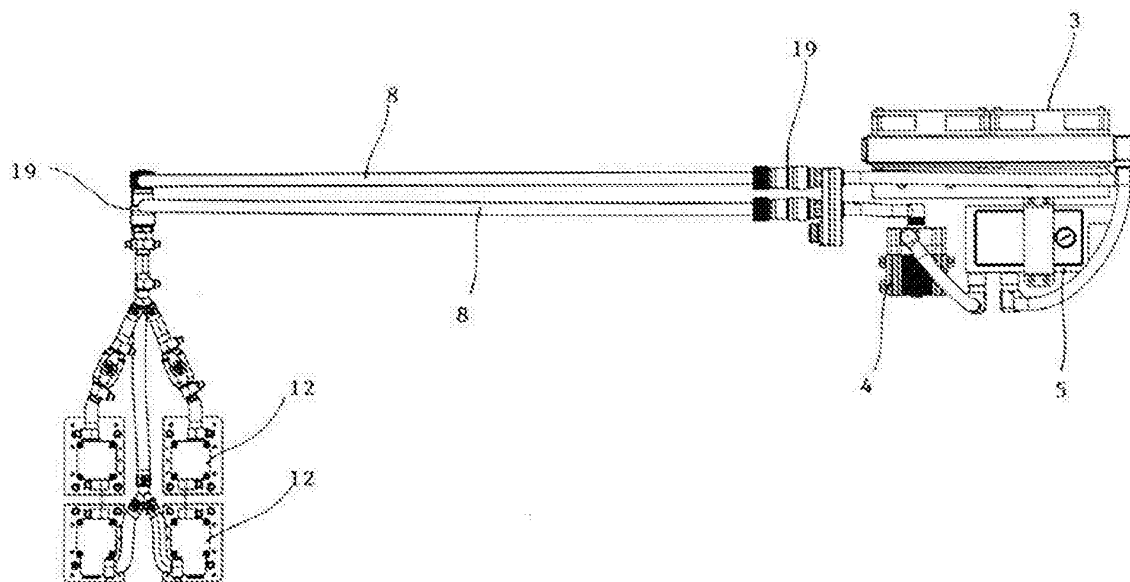
Obr. 4A



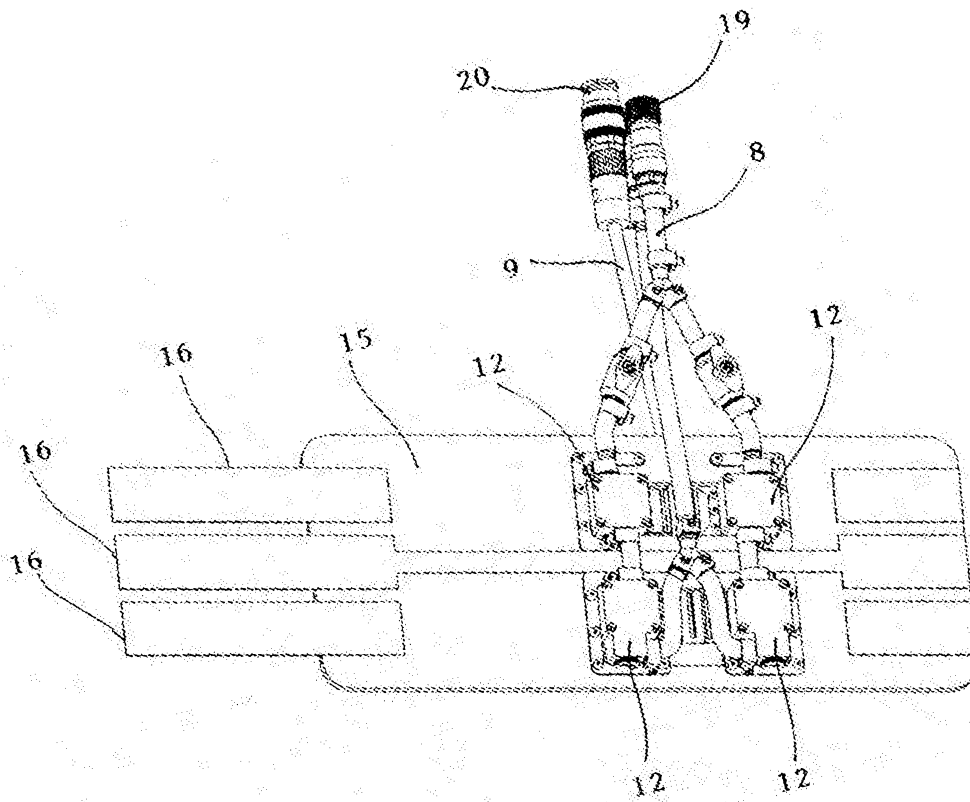
Obr. 5



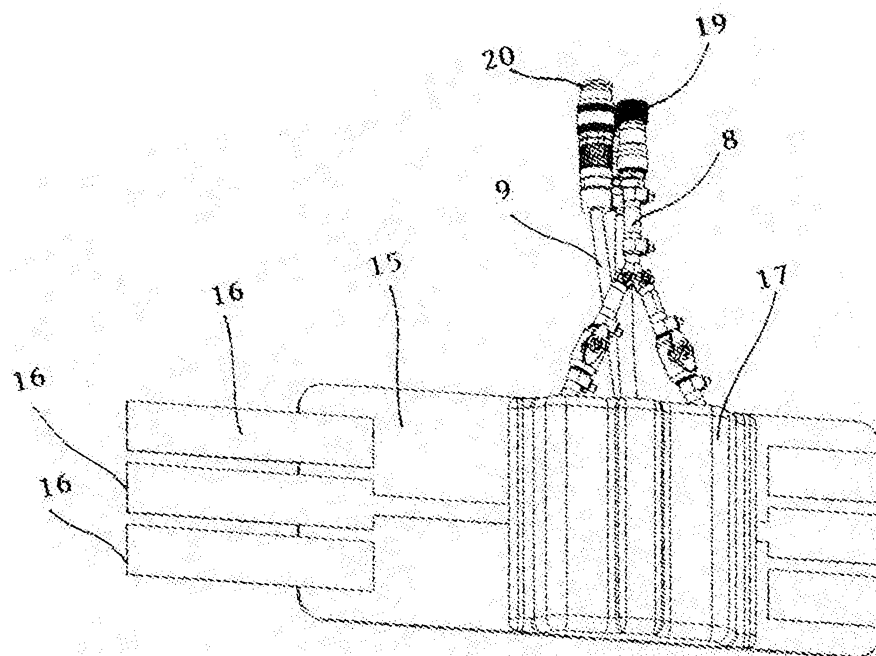
Obr. 6



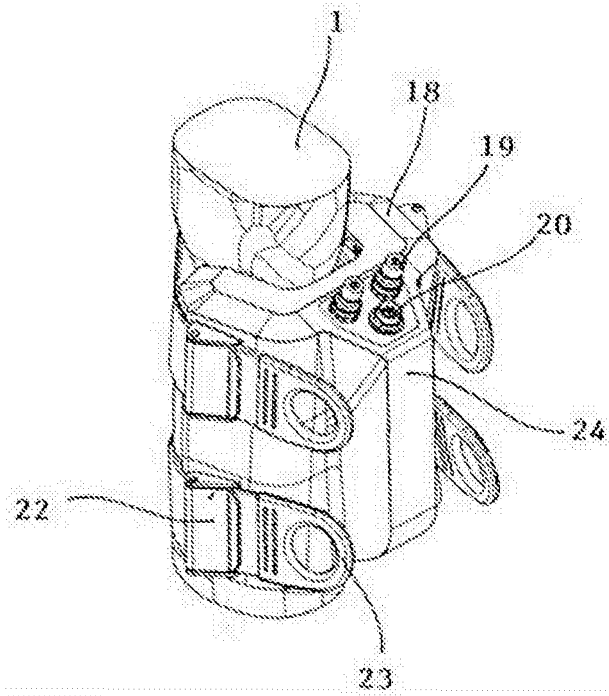
Obr. 7



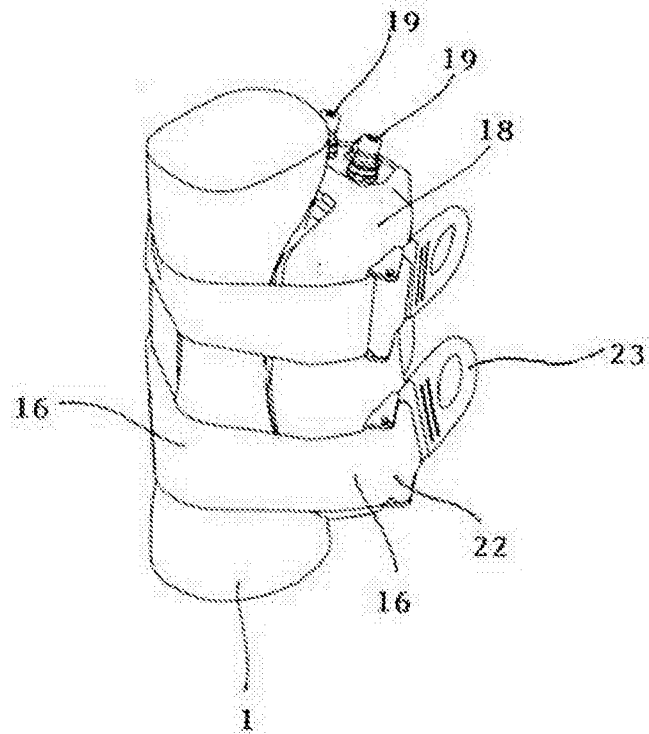
Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11