

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2006 - 18129**

(22) Přihlášeno: **02.10.2006**

(47) Zapsáno: **12.12.2006**

(11) Číslo dokumentu:

17069

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
G01G 9/00 (2006.01)

(73) Majitel:
Linet, spol. s r. o., Slaný, CZ

(72) Původce:
Kolář Vladimír Ing., Slaný, CZ

(74) Zástupce:
ROTT, RŮŽIČKA & GUTTMANN Patentová, známková a advokátní kancelář, Ing.
Jiří Andera, Nad Štolou 12, Praha 7, 17000

(54) Název užitého vzoru:
Zařízení pro vážení, zejména pro vážení pacienta na nemocničním lůžku

CZ 17069 U1

Zařízení pro vážení, zejména pro vážení pacienta na nemocničním lůžku

Oblast techniky

5 Technické řešení se týká zařízení pro vážení, zejména pro vážení pacienta na nemocničním lůžku, zahrnujícího ložnou plochu, uloženou na rámu, přičemž mezi ložnou plochou a rámem jsou uspořádány jednak snímače síly, napojené na elektronickou vyhodnocovací jednotku a jednak vedení pro zachycení parazitních sil.

Dosavadní stav techniky

10 Sledování hmotnosti pacienta během pobytu v nemocničním zařízení je velmi důležité, neboť změny hmotnosti pacienta poskytují ošetřujícímu lékaři informace o příjmu potravin, tekutin a vylučování u daného pacienta.

Klasická vážení se provádí na běžných stacionárních vahách, ke kterým však musí být pacient dopraven. Ne vždy je však taková manipulace s pacientem vhodná nebo možná.

Další možností je použití nájezdových vah, kdy je pacient přivezen i s lůžkem. U pacientů napojených trvale na podpurná zařízení však ani tato metoda není vhodná.

15 Účinným a moderním řešením je sledování hmotnosti pacienta přímo na lůžku. Výhodou je možnost sledovat přírůstky či úbytky hmotnosti kontinuálně bez nežádoucí manipulace s pacientem. Zařízení pro vážení na lůžku umožňuje i další možnosti např. dálkové sledování, zda pacient opustil lůžko, napojení na počítač, zablokování váhy při manipulaci s předměty, u kterých se nevyžaduje vážení atd. Nejdůležitější je však vážení absolutní hmotnosti pacienta a jejich změn.
20 Z toho vyplývá i požadavek na přesnost zařízení pro vážení. U absolutní hmotnosti je požadavek vážit s přesností cca 1 kg a u přírůstku hmotnosti s přesností cca 0,1 kg.

Na stávajících lůžkách jsou v principu používány dva typy konfigurace lůžka se zařízením pro vážení.

25 U prvního typu jsou snímače umístěny v podvozku lůžka, tzn. rám je rámem podvozku a váženým břemenem je pacient včetně ložné plochy lůžka. Výhodou tohoto řešení je jednodušší konstrukce. Hlavní nevýhodou je větší vážená hmotnost, která se zároveň pohybuje při zdvihu lůžka, a vážení i některého příslušenství.

30 U druhého typu jsou snímače umístěny v ložné ploše tzn. rámem je podvozek včetně zdvihového mechanismu a rám ložné plochy, váženým břemenem je podložka s pacientem. Výhodou je menší hmotnost, která se váží a možnost připojit k lůžku příslušenství tak, že není váženo.

35 Ve stávajících nemocničních lůžkách se používají systémy se čtyřmi snímači síly, přičemž teoreticky je možné použít pouze tři snímače. Pro dosažení co nejlepší přesnosti se snímače umísťují co nejvíce do krajů lůžka pro získání co největší měřené základny. Dalším faktorem, ovlivňujícím přesnost vážení, je princip uložení jednotlivých snímačů. Používají se uložení přes kouli, přes hroty, přes silentbloky atd.

Známa zařízení pro vážení pacienta na nemocničním lůžku, zahrnují ložnou plochu, uloženou na rámu, přičemž mezi ložnou plochou a rámem jsou uspořádány jednak snímače síly, napojené na elektronickou vyhodnocovací jednotku a jednak vedení pro zachycení parazitních sil.

40 Signál z nejčastěji čtyř snímačů je sveden do slučovací části, kde jsou všechny signály sloučeny na jeden signál. Ten je potom zpracován v elektronické vyhodnocovací jednotce a prezentován na zobrazovací části systému.

Nevýhodou tohoto systému je fakt, že vysoké přesnosti vážení lze dosáhnout pouze při použití kalibrované sady snímačů, které mají všechny stejnou či velmi podobnou směrnici K charakteristiky a stejnou hodnotu O posunutí charakteristiky.

V případě jakékoliv nepřesnosti na kterémkoliv snímači dochází ke značnému zkreslení naměřených výsledků. Při použití levnějších, méně přesných snímačů tedy není přesnost vážení dostatečnou.

- 5 Cílem technického řešení tedy je navrhnout takové zařízení pro vážení, které by umožňovalo použití levnější snímače, aniž by to mělo vliv na přesnost měření. Dále je cílem technického řešení navrhnout způsob kalibrace takového zařízení a způsob zjišťování hmotnosti takovým zařízením.

Podstata technického řešení

- 10 Uvedeného cíle se dosahuje zařízením pro vážení, zejména pro vážení pacienta na nemocničním lůžku, zahrnujícím ložnou plochu, uloženou na rámu, přičemž mezi ložnou plochou a rámem jsou uspořádány jednak snímače síly, napojené na elektronickou vyhodnocovací jednotku a jednak vedení pro zachycení parazitních sil, podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že snímače síly jsou alespoň dva s rozdílnou charakteristikou a jejich výstupy jsou samostatně napojeny na elektronickou vyhodnocovací jednotku.

- 15 Výhodou zařízení podle technického řešení je skutečnost, že díky samostatnému napojení na elektronickou vyhodnocovací jednotku lze použít snímače s rozdílnou charakteristikou, což významně zlevňuje konstrukci zařízení.

- 20 Podle výhodného provedení zahrnuje vedení pro zachycení parazitních sil dvojici paralelogramů, uspořádaných na protilehlých koncích rámu, přičemž každý paralelogram zahrnuje alespoň dvě ramena, připojená na jedné straně k rámu a na opačné straně k pomocné desce. Ramena jsou v místě napojení na rám a na pomocnou desku pružně deformovatelná. Pomocná deska je spojena s ložnou plochou a mezi pomocnou deskou a rámem je uspořádán snímač síly.

- 25 Podle dalšího výhodného provedení zahrnuje vedení pro zachycení parazitních sil dvojici výkyvných mechanismů, uspořádaných na protilehlých koncích rámu. Každý výkyvný mechanismus zahrnuje alespoň jeden podélník, připojený na jedné straně výkyvně k rámu a na opačné straně připojený nebo opřený o ložnou plochu. Mezi podélníkem a rámem je uspořádán snímač síly.

Přehled obrázků na výkresech

- 30 Zařízení pro vážení podle technického řešení bude blíže popsáno na příkladech provedení, zobrazených na výkresech, na kterých obr. 1 představuje příklad charakteristik použitých snímačů. Obr. 2 až 5 jsou schematické příklady různých provedení zařízení podle technického řešení a obr. 6 je příklad konkrétní konstrukce zařízení podle technického řešení.

Příklady provedení

- 35 Zařízení pro vážení, zejména pro vážení pacienta na nemocničním lůžku, podle obr. 2 zahrnuje ložnou plochu 1, uloženou na rámu 2 prostřednictvím surných vedení 5 pro zachycení parazitních sil.

- 40 Mezi ložnou plochou 1 a rámem 2 jsou uspořádány dva snímače 3 síly, napojené na elektronickou vyhodnocovací jednotku 4. Použité snímače mají na rozdíl od snímačů ve známých konstrukcích tohoto typu rozdílnou charakteristiku. To znamená, že první snímač 3 má směrnici K_1 charakteristiky a hodnotu O_1 posunutí charakteristiky, zatímco druhý snímač 3 má směrnici K_2 charakteristiky a hodnotu O_2 posunutí charakteristiky (viz obr. 2). Směrnice K je $\tan \alpha$. Oba snímače 3 síly mají výstupy 6 napojeny samostatně na dvouvstupovou elektronickou vyhodnocovací jednotku 4.

Vyhodnocovací jednotka 4 má nezakreslený displej pro zobrazování výsledných údajů.

- 45 Před prvním použitím je nutno zařízení zkalibrovat tak, aby bylo možné používat snímače 3 s rozdílnou charakteristikou. Kalibrace se provede tak, že se nejdříve na libovolné místo ložné

plochy 1 umístí závaží o známé hmotnosti m_0 a zjistí se výstupní signály S_{1m0} a S_{2m0} snímačů síly při zatížení ložné plochy 1 závažím o známé hmotnosti m_0 .

Poté se na libovolné jiné místo ložné plochy 1 umístí závaží o známé hmotnosti m_1 , kde m_1 může být rovno m_0 a zjistí se výstupní signály S_{1m1} a S_{2m1} snímačů 3 síly při zatížení ložné plochy 1 závažím o známé hmotnosti m_1 .

Následně se na libovolné další jiné místo ložné plochy 1 umístí závaží o známé hmotnosti m_2 , kde m_2 může být rovno m_1 a zjistí se výstupní signály S_{1m2} a S_{2m2} snímačů 3 síly při zatížení ložné plochy 1 závažím o známé hmotnosti m_2 .

Pak se na libovolné ještě další jiné místo ložné plochy 1 umístí závaží o známé hmotnosti m_3 , kde m_3 může být rovno m_2 a zjistí se výstupní signály S_{1m3} a S_{2m3} snímačů 3 síly při zatížení ložné plochy 1 závažím o známé hmotnosti m_3 .

Následně se stanoví hodnoty posunutí O_1 a O_2 charakteristik snímačů a směrnice K_1 a K_2 charakteristik snímačů řešením soustavy rovnic:

$$S_{1m0} = K_1 * m_{01} + O_1$$

$$S_{2m0} = K_2 * (m_0 - m_{01}) + O_2$$

$$S_{1m1} = K_1 * m_{11} + O_1$$

$$S_{2m1} = K_2 * (m_1 - m_{11}) + O_2$$

$$S_{1m2} = K_1 * m_{21} + O_1$$

$$S_{2m2} = K_2 * (m_2 - m_{21}) + O_2$$

$$S_{1m3} = K_1 * m_{31} + O_1$$

$$S_{2m3} = K_2 * (m_3 - m_{31}) + O_2,$$

kde

S_{1mx} je výstupní signál prvního snímače při zatížení ložné plochy hmotností m_x ,

S_{2mx} je výstupní signál druhého snímače při zatížení ložné plochy hmotností m_x ,

m_x je hmotnost závaží x ,

m_{x1} je část hmotnosti závaží x , působící na první snímač síly,

O_1 je hodnota posunutí charakteristiky prvního snímače,

O_2 je hodnota posunutí charakteristiky druhého snímače,

K_1 je směrnice charakteristiky prvního snímače, a

K_2 je směrnice charakteristiky druhého snímače.

Obecný postup řešení soustavy rovnic je běžně známý a proto nebude blíže popisován.

Kalibrace se ukončí tím, že se stanovené hodnoty K_1 , K_2 , O_1 , O_2 uloží do paměti elektronické vyhodnocovací jednotky 4.

Shora uvedený postup kalibrace lze významně zjednodušit tím, že se hmotnost zatížení m_0 zvolí nulová.

V prvním kroku se tedy zjistí výstupní signály S_{1m0} a S_{2m0} dvou snímačů 3 síly při nulovém zatížení ložné plochy 1.

Poté se na libovolné místo ložné plochy 1 umístí závaží o známé hmotnosti m_1 a zjistí se výstupní signály S_{1m1} a S_{2m1} snímačů 3 síly při zatížení ložné plochy 1 závažím o známé hmotnosti m_1 a následně se na libovolné jiné místo ložné plochy 1 umístí závaží o známé hmotnosti m_2 , kde m_2 může být rovno m_1 a zjistí se výstupní signály S_{1m2} a S_{2m2} snímačů síly 3 při zatížení ložné plochy závažím o známé hmotnosti m_2 .

Shora uvedená soustava rovnic se upraví tak, že se hodnoty posunutí O_1 a O_2 charakteristik snímačů 3 stanoví ze vztahů $O_1 = S_{1m0}$ a $O_2 = S_{2m0}$, a

směrnice K_1 a K_2 charakteristik snímačů $\underline{3}$ se stanoví ze zjednodušených vztahů, získaných úpravou shora uvedené soustavy rovnic:

$$K_1 = \frac{O_1 \cdot (S_{2m2} - S_{2m1}) + O_2 \cdot (S_{1m1} - S_{1m2}) + S_{1m2} \cdot S_{2m1} - S_{1m1} \cdot S_{2m2}}{m_1 \cdot (O_2 - S_{2m2}) - m_2 \cdot (O_2 - S_{2m1})}$$

$$K_2 = \frac{K_1 \cdot (S_{2m1} - O_2)}{m_1 \cdot K_1 - S_{1m1} + O_2}$$

Při vlastním vážení musí samozřejmě vážený pacient ležet na ložné ploše $\underline{1}$ lůžka opatřeného zařízením podle technického řešení.

Vyhodnocovací jednotka $\underline{4}$ odečte výstupní signály S_{1p} a S_{2p} obou snímačů $\underline{3}$ síly a stanoví se část hmotnosti pacienta na ložné ploše $\underline{1}$ lůžka, působící na první snímač $\underline{3}$ síly a to ze vztahu $m_{1p} = (S_{1p} - O_1)/K_1$. Současně se stanoví část hmotnosti pacienta, působící na druhý snímač $\underline{3}$ síly a to ze vztahu $m_{2p} = (S_{2p} - O_2)/K_2$.

Následně se stanoví celková hmotnost m_p váženého pacienta jako součet hodnot m_{1p} a m_{2p} .

Jednotlivé použité symboly označují:

S_{1p} je výstupní signál prvního snímače při zatížení ložné plochy váženým předmětem,
 S_{2p} je výstupní signál druhého snímače při zatížení ložné plochy váženým předmětem,
 m_{1p} je hmotnost váženého předmětu, působící na první snímač síly,
 m_{2p} je hmotnost váženého předmětu, působící na druhý snímač síly,
 O_1 je hodnota posunutí charakteristiky prvního snímače,
 O_2 je hodnota posunutí charakteristiky druhého snímače,
 K_1 je směrnice charakteristiky prvního snímače, a
 K_2 je směrnice charakteristiky druhého snímače.

Na obr. 3 je zobrazen další příklad provedení zařízení pro vážení podle technického řešení. Provedení z obr. 3 se od provedení z obr. 2 liší konstrukcí vedení $\underline{5}$ pro zachycení parazitních sil, kterou tvoří dvojice výkyvných mechanismů, uspořádaných na protilehlých koncích rámu $\underline{2}$. Každý výkyvný mechanismus zahrnuje jeden podélník $\underline{9}$, připojený na jedné straně výkyvně k rámu $\underline{2}$. Na opačné straně je jeden podélník $\underline{9}$ připojený k ložné ploše lůžka a druhý podélník $\underline{9}$ je o ložnou plochu lůžka pouze opřený. Mezi každým podélníkem $\underline{9}$ a rámem $\underline{2}$ je uspořádán snímač $\underline{3}$ síly. Kalibrace zařízení i způsob vážení jsou stejné jako u výše popsaného provedení.

Na obr. 4 je zobrazen další příklad provedení zařízení pro vážení podle technického řešení. Vedení $\underline{5}$ pro zachycení parazitních sil zahrnuje dva paralelogramy s pružinou, uspořádané na opačných stranách rámu $\underline{2}$. Mezi ložnou plochou lůžka a rámem $\underline{2}$ jsou opět uspořádány dva snímače $\underline{3}$ síly. Kalibrace zařízení i způsob vážení jsou stejné jako u výše popsaných provedení.

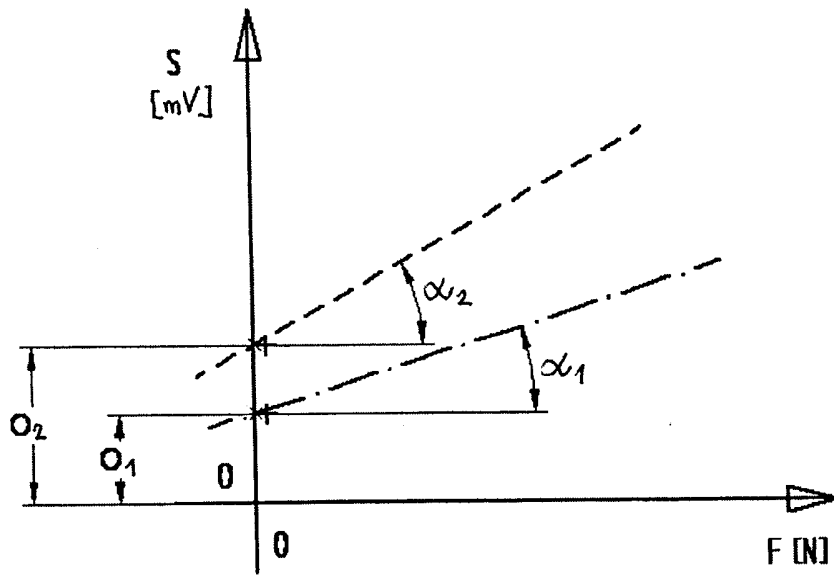
Na obr. 5 je zobrazen ještě další příklad provedení zařízení pro vážení podle technického řešení. Vedení $\underline{5}$ pro zachycení parazitních sil zahrnuje dvojici paralelogramů, uspořádaných na protilehlých koncích rámu $\underline{2}$. Každý paralelogram zahrnuje dvě ramena $\underline{7}$, připojená na jedné straně k rámu $\underline{2}$ a na opačné straně k teleskopickému sloupu $\underline{10}$ pro polohování ložné plochy $\underline{1}$ lůžka. Mezi každým teleskopickým sloupem $\underline{10}$ a rámem $\underline{2}$ je uspořádán snímač $\underline{3}$ síly. Ramena $\underline{7}$ jsou tuhá, pouze v místě napojení na rám $\underline{2}$ a na teleskopický sloup $\underline{10}$ jsou pružně deformovatelná. Toho lze dosáhnout například tak, že se ramena $\underline{7}$ zhotoví z plechu odpovídající tloušťky a plech se po stranách vyztuží ohnutím.

Konkrétní provedení s takovými rameny 7 je zobrazeno na obr. 6. Vedení 5 pro zachycení parazitních sil zahrnuje dvojici paralelogramů, uspořádaných na protilehlých koncích rámu 2. Pro zjednodušení je na obr. 6 znázorněn pouze paralelogram na levém konci rámu 2. Každý paralelogram zahrnuje čtyři ramena 7, připojená na jedné straně k rámu 2 a na opačné straně k pomocné desce 8. Plechová ramena 7 jsou v místě napojení na rám 2 a na pomocnou desku 8 pružně deformovatelná, jinak jsou vyztužena na okrajích ohybem plechu. Pomocná deska 8 je spojena s ložnou plochou 1 prostřednictvím teleskopického sloupu 10. Mezi pomocnou deskou 8 a rámem 2 je uspořádán neznázorněný snímač 3 síly. Kalibrace zařízení i způsob vážení jsou opět stejné jako u výše popsáných provedení.

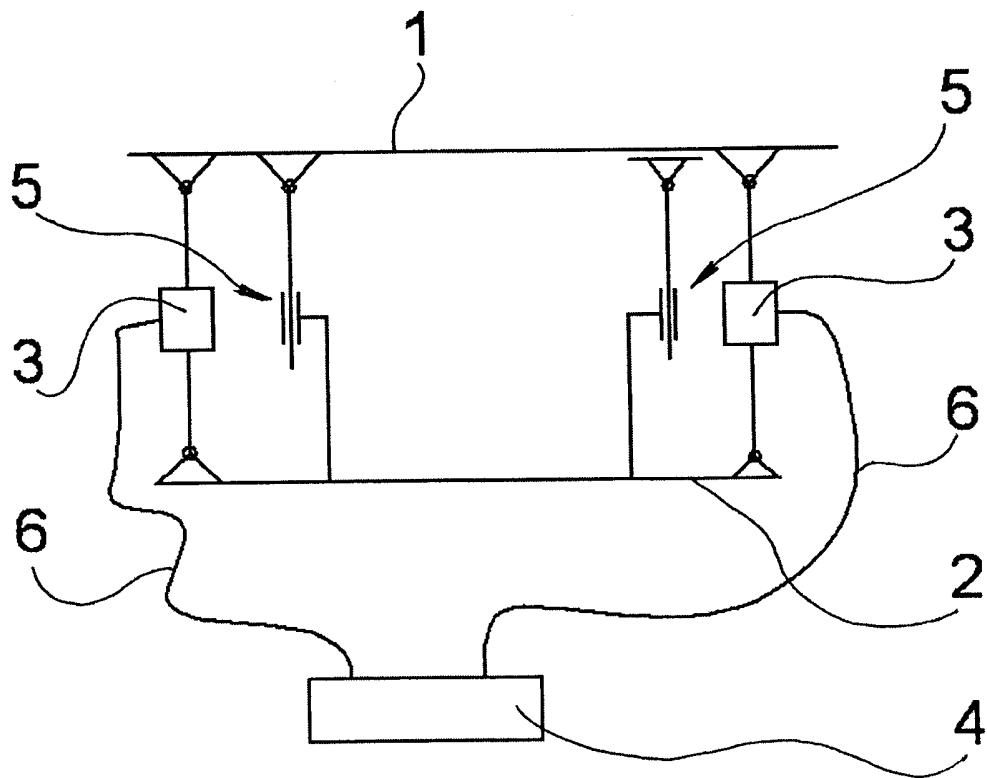
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zařízení pro vážení, zejména pro vážení pacienta na nemocničním lůžku, zahrnující ložnou plochu (1), uloženou na rámu (2), přičemž mezi ložnou plochou (1) a rámem (2) jsou uspořádány jednak snímače (3) síly, napojené na elektronickou vyhodnocovací jednotku (4) a jednak vedení (5) pro zachycení parazitních sil, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že snímače (3) síly jsou alespoň dva s rozdílnou charakteristikou a jejich výstupy (6) jsou samostatně napojeny na elektronickou vyhodnocovací jednotku (4).
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vedení (5) pro zachycení parazitních sil zahrnuje dvojici paralelogramů, uspořádaných na protilehlých koncích rámu (2), přičemž každý paralelogram zahrnuje alespoň dvě ramena (7), připojená na jedné straně k rámu (2) a na opačné straně k pomocné desce (8), přičemž ramena (7) jsou v místě napojení na rám (2) a na pomocnou desku (8) pružně deformovatelná, přičemž pomocná deska (8) je spojena s ložnou plochou (1) a mezi pomocnou deskou (8) a rámem (2) je uspořádán snímač (3) síly.
3. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vedení (5) pro zachycení parazitních sil zahrnuje dvojici výkyvných mechanismů, uspořádaných na protilehlých koncích rámu (2), přičemž každý výkyvný mechanismus zahrnuje alespoň jeden podélník (9), připojený na jedné straně výkyvně k rámu (2) a na opačné straně připojený nebo opřený o ložnou plochu (1), přičemž mezi podélníkem (9) a rámem (2) je uspořádán snímač (3) síly.

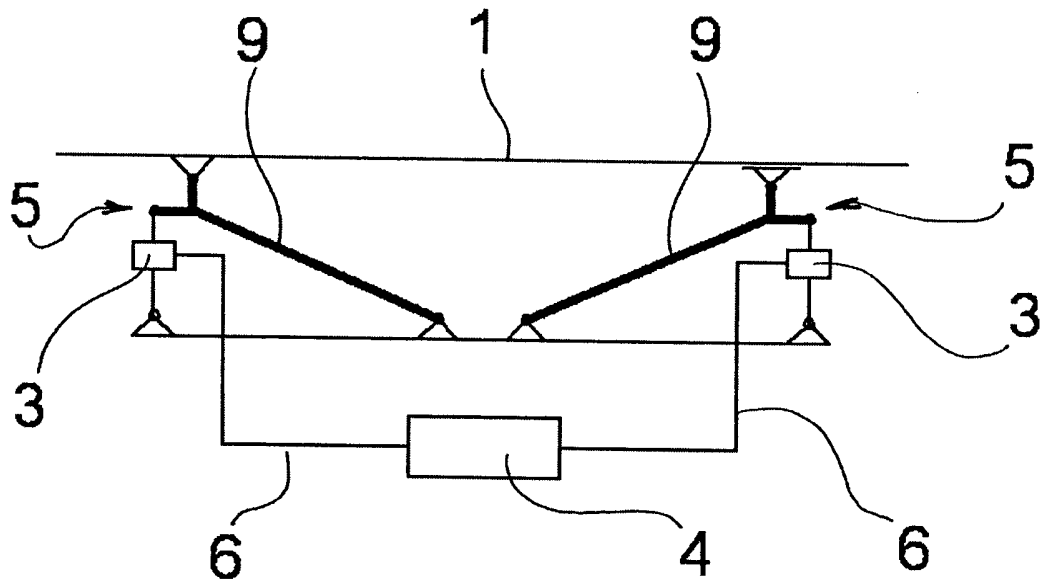
3 výkresy



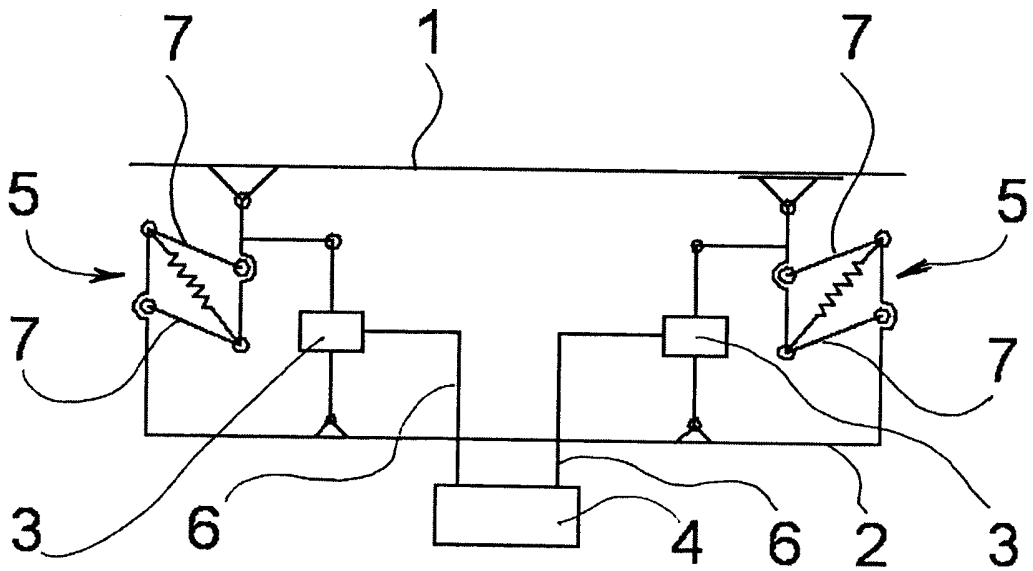
obr. 1



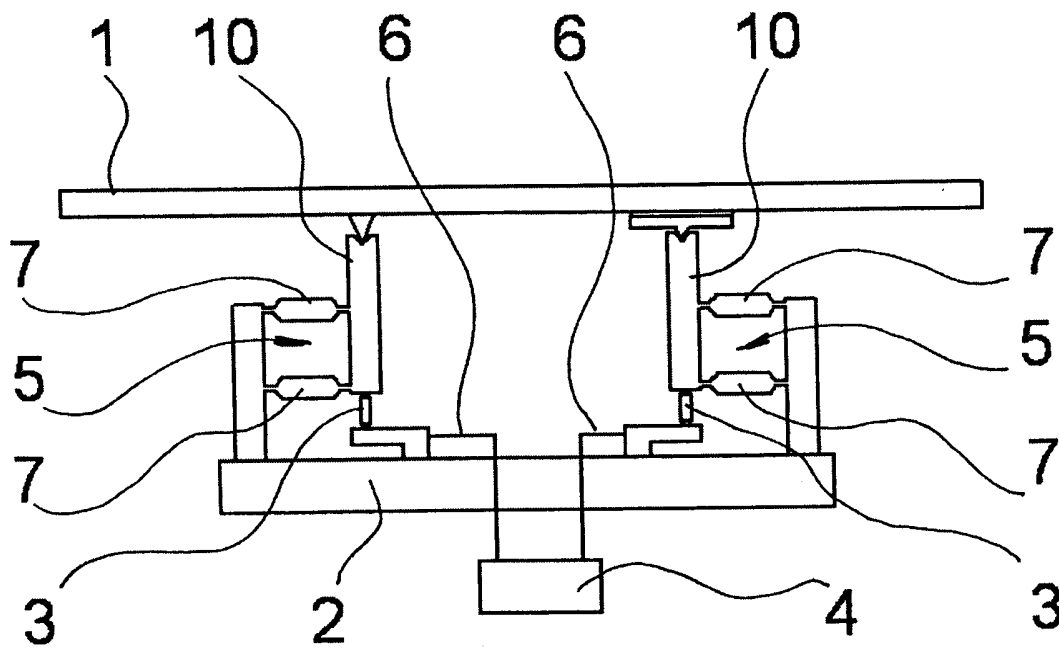
obr. 2



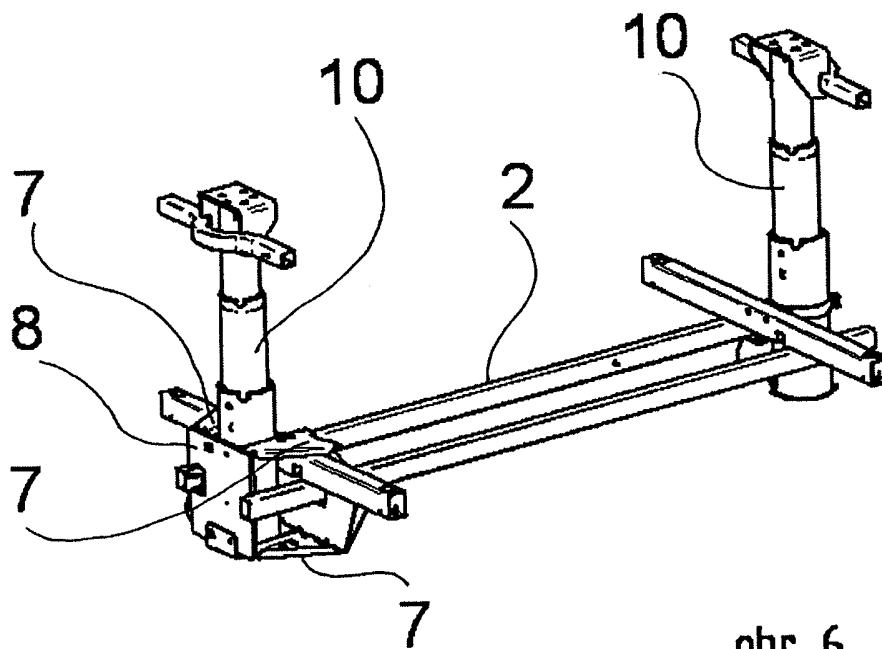
obr. 3



obr. 4



obr. 5



obr. 6

Konec dokumentu