

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

22051

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01L 1/22 (2006.01)

G01B 7/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010 - 22601**

(22) Přihlášeno: **20.04.2010**

(47) Zapsáno: **07.04.2011**

(73) Majitel:

Fakulta tělesné výchovy a sportu University Karlovy - katedra Anatomie a Biomechaniky, Praha 6, Veveřská, CZ

(72) Původce:

Kubový Petr Ing., Praha, CZ

Šťastný Petr Mgr., Vsetín, CZ

Lopot František Ing., Praha, CZ

Jelen Karel Doc., Praha, CZ

(74) Zástupce:

Katedra Anatomie a Biomechaniky FTVS-UK, Mgr. Petr Šťastný, Bobrky 825, Vsetín, 75501

(54) Název užitého vzoru:

Brusle měřící přenos sil z podloží na botu při bruslení

CZ 22051 U1

Úřad průmyslového vlastnictví v zápisném řízení nezjišťuje, zda předmět užitého vzoru splňuje podmínky způsobilosti k ochraně podle § 1 zák. č. 478/1992 Sb.

Brusle měřící přenos sil z podloží na botu při bruslení

Oblast techniky

Technické řešení pojednává o konstrukci brusle pro měření přenosu sil z podloží na botu brusle při bruslení.

5 Dosavadní stav techniky

Při biomechanických měřeních je běžné měření přenosových sil přímo mezi nohou a bruslařskou botou. Žádná studie či průmyslový vzor neuvádí přímo konstrukci měřicího zařízení mezi botou hokejové brusle a podloží schopné detekovat zároveň průběhy tlakových i ohybových sil a určit jejich výsledné působíště po délce nože.

- 10 Z dostupných pramenů jsou známa podobná řešení pouze v japonské studii z Institute of Health and Science na University of Tsukuba: Blade reaction forces in speed skating, autorů Masahiro Yuki, Michioshi Ae a Norihisa Fujii používají tenzometrická čidla k měření sil při bruslení, ovšem jejich konstrukce a způsob použití tenzometrů jsou zásadně odlišné, jakož i využití pro rychlobruslení. Vhodná aplikace průmyslově vyráběných zařízení např. piezometrické nebo tenzometrické trojosé kompaktní siloměry, by v zásadě umožňovali obdobná měření. Takovouto
- 15 funkční aplikaci však neznáme.

- Nevýhodou těchto průmyslově vyráběných zařízení by byly vysoké pořizovací náklady a složitá integrace v konstrukci brusle a možné omezení její funkčnosti. Všem těmto nedostatkům jsme se při našem řešení vyhnuli. Tato konstruovaná brusle odstraňuje výše zmíněné nevýhody a umož-
- 20 ňuje levnou výrobu měřicího zařízení, které detekuje kromě velikosti působících sil i jejich působíště.

Podstata technického řešení

- Uvedené nevýhody a značnou ekonomičnost měření přenosu sil z podloží na botu brusle řeší toto technické řešení brusle s upevněnými tenzometry, kde se nosná konstrukce brusle skládá ze dvou
- 25 spojených kovových nosníků ve tvaru U s uchytanou částí pro upevnění na botu a rozměry odpovídajícími velikosti dotykové plochy s patní a špičkovou částí boty a dále také s plochami pro upevnění k bočním částem čepele. Vlastní částí brusle je čepel a nosník brusle, kde na nosnících brusle jsou v prostoru pod upevněním boty k ramenům nosníků výhodně připevněny tenzometry. Tenzometry mají své speciální výhodné zapojení do klasického Wheatstoneova můstku pro mě-
- 30 ření ohybové složky síly a speciálně sériově zapojeného Wheatstoneova můstku s přídavnými odpory pro měření tlakové složky síly, které jsou upevněny rovněž na boční ploše nosné konstrukce. Tyto tenzometry jsou propojeny kabelem přes externí AD převodník do vyhodnocovací jednotky.

Přehled obrázků na výkresech

- 35 Toto technické řešení je snadněji pochopitelné z jednoho z možných příkladů provedení, kde na obr. 1 je zobrazena celá brusle včetně upevněné boty z pohledu z boku z vnitřní strany, kde dílčí částí brusle je čepel brusle připevněná k botě pomocí dvou spojených kovových nosníků ve tvaru U.

- Na obr. 2 je schéma nosné konstrukce brusle z boku, kde je vidět výhodné umístění připevněných tenzometrů, a kde jsou označeny prostory pro umístění tenzometrů pod upevněním boty.
- 40

Na obr. 3 je schéma nosné konstrukce brusle zepředu, kde jsou označeny dva spojené kovové nosníky a místo připevnění tenzometrů v prostoru pod upevněním boty.

Na obr. 4 je znázorněno schéma zapojení tenzometrů do klasického Wheatstoneova můstku pro měření ohybové složky síly.

Na obr. 5 je znázorněno schéma zapojení tenzometrů do sériově zapojeného Wheatstoneova můstku s přidavnými odpory pro měření tlakové složky síly.

Obr. 1, 6, 7 ukazují reálnou fotografii jednoho z technických řešení z boku (obr. 1 a 6) a zespodu brusle (obr. 7).

5 Příklad provedení

Ke konstrukci měřicího zařízení je využita sériově vyráběná bota a používána běžně na závodní hokejová brusli Bauer 90 označeno na obr. 1. Konstrukce brusle 2 na obr. 2 se skládá ze dvou spojených kovových nosníků 1 a čepele b. Nosníky 1 jsou ve tvaru U s uchytanou částí pro upevnění na botu a s rozměry odpovídajícími velikosti dotykové plochy s patní a špičkovou částí boty a a dále s plochami pro upevnění k bočním částem čepele b, a jednak čepele b.

Na nosnících 1 brusle na obr. 1, 2 a 3 jsou připevněny tenzometry 3 firmy HBM 1-DK11E-6/350 s nominálním odporem 350 ohmů v prostoru 4 pod upevněním boty k ramenům nosníků 1. Připevněné tenzometry 3 mají své výhodné umístění a zapojení, kde tyto tenzometry 3 jsou na obr. 4 zapojeny do klasického Wheatstoneova můstku 5 pro měření ohybové složky síly a na obr. 5 sériově zapojeného Wheatstoneova můstku 6 pro měření tlakové složky síly s přidavnými odpory 8.

Měření ohybové složky síly je realizováno pomocí čtyř tenzometrů 3 zapojených do klasického Wheatstoneova můstku 5 pro měření ohybové složky síly. Na obr. 4 je znázorněno schéma klasického Wheatstoneova můstku 5 pro měření ohybové složky síly a zapojení čtyř tenzometrů 3 pro měření ohybové složky síly. V tomto zapojení jsou kompenzovány vlivy tlakové i krutem způsobené deformace tenzometrů 3. Po kalibraci je měřena pouze ohybová (medio-laterální) složka síly, a to nezávisle na předním i zadním konci brusle. Šipky i a i' ukazují směr vedení el. proudu.

Měření tlakové složky síly je realizováno pomocí čtyř tenzometrů 3, zapojených do sériového Wheatstoneova můstku 6 pro měření tlakové složky síly dle obr. 5, kde je znázorněno schéma sériově zapojeného tohoto Wheatstoneova můstku 6 a zapojení čtyř tenzometrů 3 s dvěma přidavnými odpory 8 pro měření tlakové složky síly upevněnými rovněž na boční ploše kovových nosníků 1. Šipky i a i' ukazují směr vedení el. proudu. Tenzometry 3 na stranách kovových nosníků 1 jsou zapojeny sériově, přičemž je sériově zapojený Wheatstoneův můstek 6 pro měření tlakové složky síly doplněn konstantními odpory 8, které vytvářejí vyvážení tohoto sériově zapojeného Wheatstoneova můstku 6 v nezátíženém stavu. Toto zapojení plně kompenzuje deformaci tenzometrů 3 krutem, deformaci ohybem pak pouze částečně. Kompenzace ohybové složky je prováděna až zpětně z naměřených hodnot.

Z tenzometrů 3 je veden elektrický signál do zesilovače, který je umístěn u pasu hokejisty, signál je dále veden dvacetimetrovým kabelem do A/D převodníkové karty a dále do počítače. Uvedené provedení umožňuje volný pohyb hokejisty po 35metrové dráze, měření tlakových sil s citlivostí cca 0,1 N na rozsahu 2000 N a ohybových s citlivostí 0,05 N na rozsahu 1000 N.

Průmyslová využitelnost

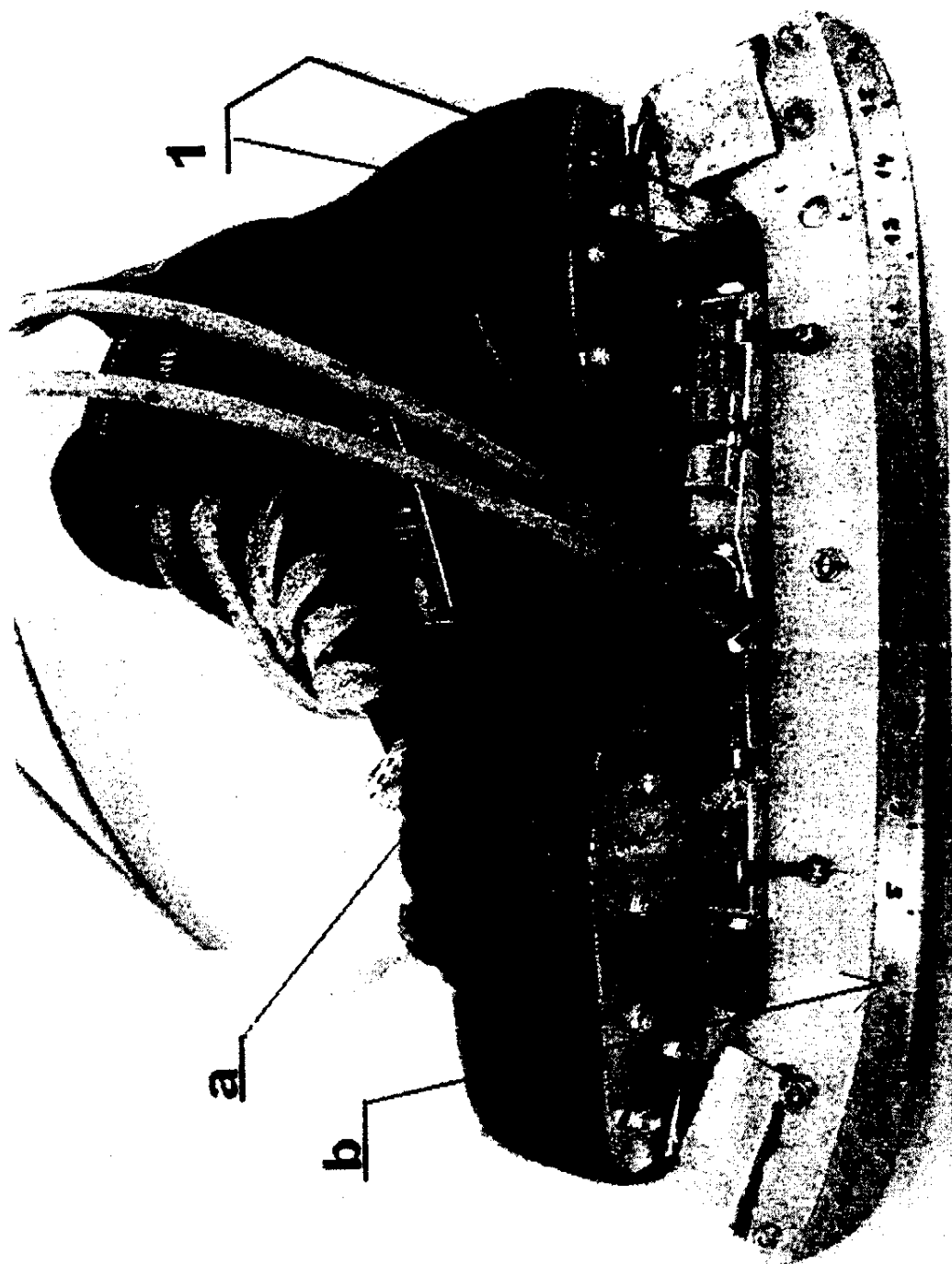
Toto technické řešení nosné konstrukce brusle, umístění a zapojení tenzometrů je využitelné pro detekci přenosových sil mezi bruslařskou botou a podložím. Je tak umožněna přesná korekce techniky bruslení nebo výběru bruslařských bot pro sportovce. Naměřená data mohou sloužit k inovaci tvaru a vlastností nově konstruovaných bruslařských bot, nebo k ověření vlastností bot stávajících.

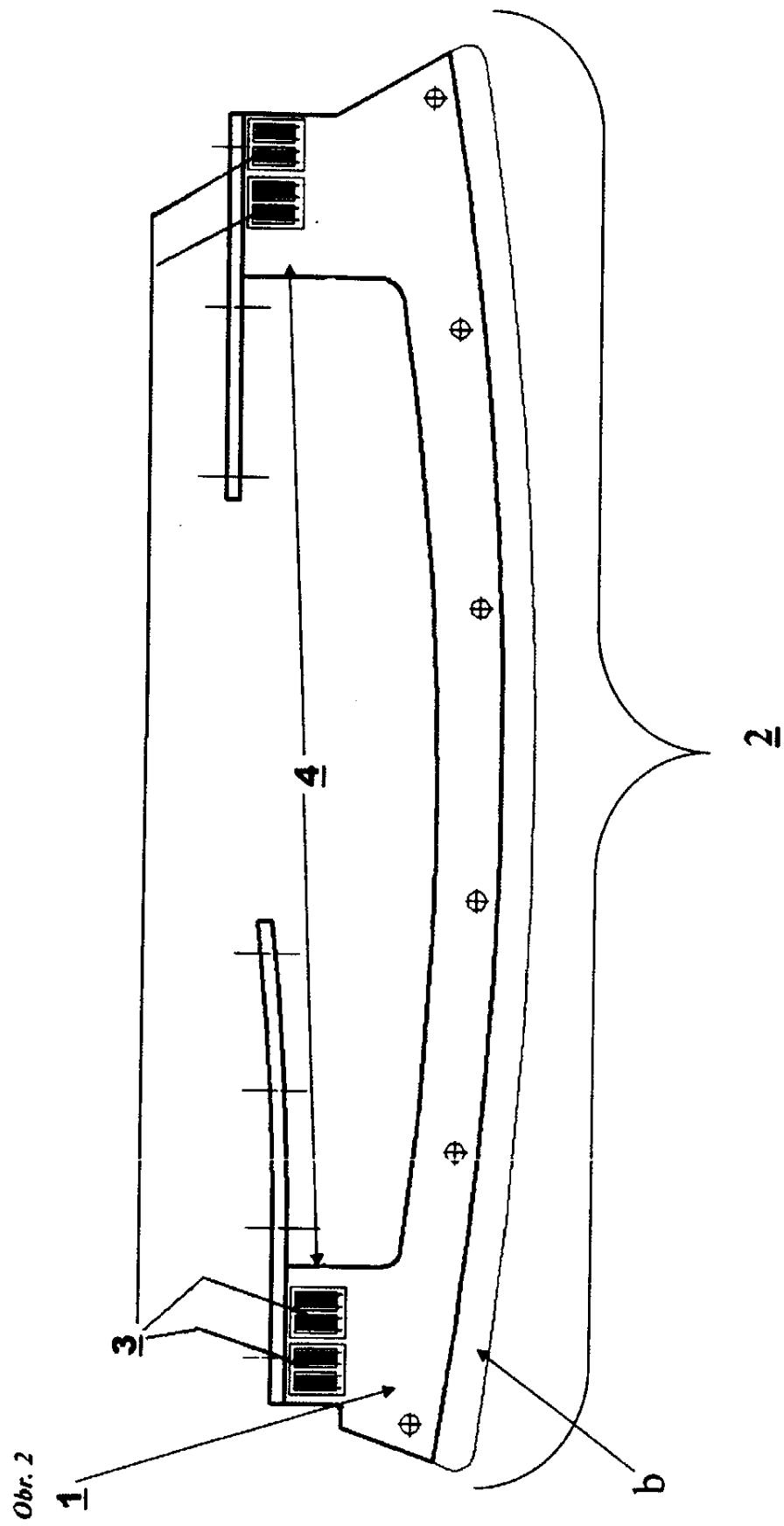
NÁROKY NA OCHRANU

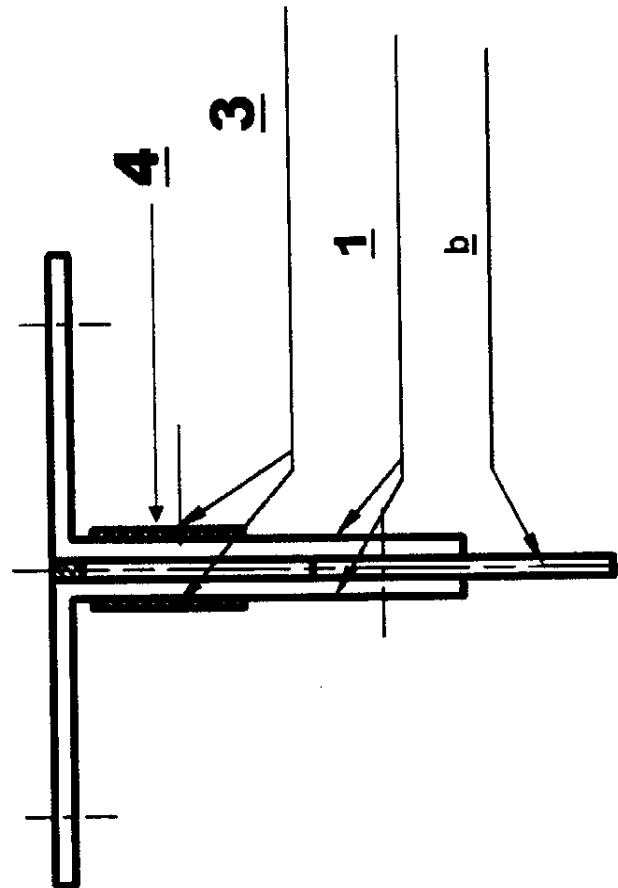
1. Brusle pro detekování přenosových sil během bruslení, **vyznačující se tím**, že se její nosná konstrukce skládá jednak ze dvou spojených kovových nosníků (1) ve tvaru U s uchytanou částí pro upevnění na botu (a) s rozměry odpovídajícími velikosti dotykové plochy s patní a špičkovou částí boty (a) a dále s plochami pro upevnění k bočním částem čepele (b), a jednak čepele (b), přičemž na nosnících (1) brusle jsou v prostoru (4) pod upevněním boty (a) k nosníkům (1) připevněny tenzometry (3), kde tyto tenzometry (3) jsou zapojeny do klasického Wheatstoneova můstku (5) pro měření ohybové složky síly a sériově zapojeného Wheatstoneova můstku (6) pro měření tlakové složky síly s přídavnými odpory (8) upevněnými rovněž na boční ploše nosné konstrukce, přičemž jsou tenzometry (3) propojeny kabelem přes externí AD převodník do vyhodnocovací jednotky.

7 výkresů

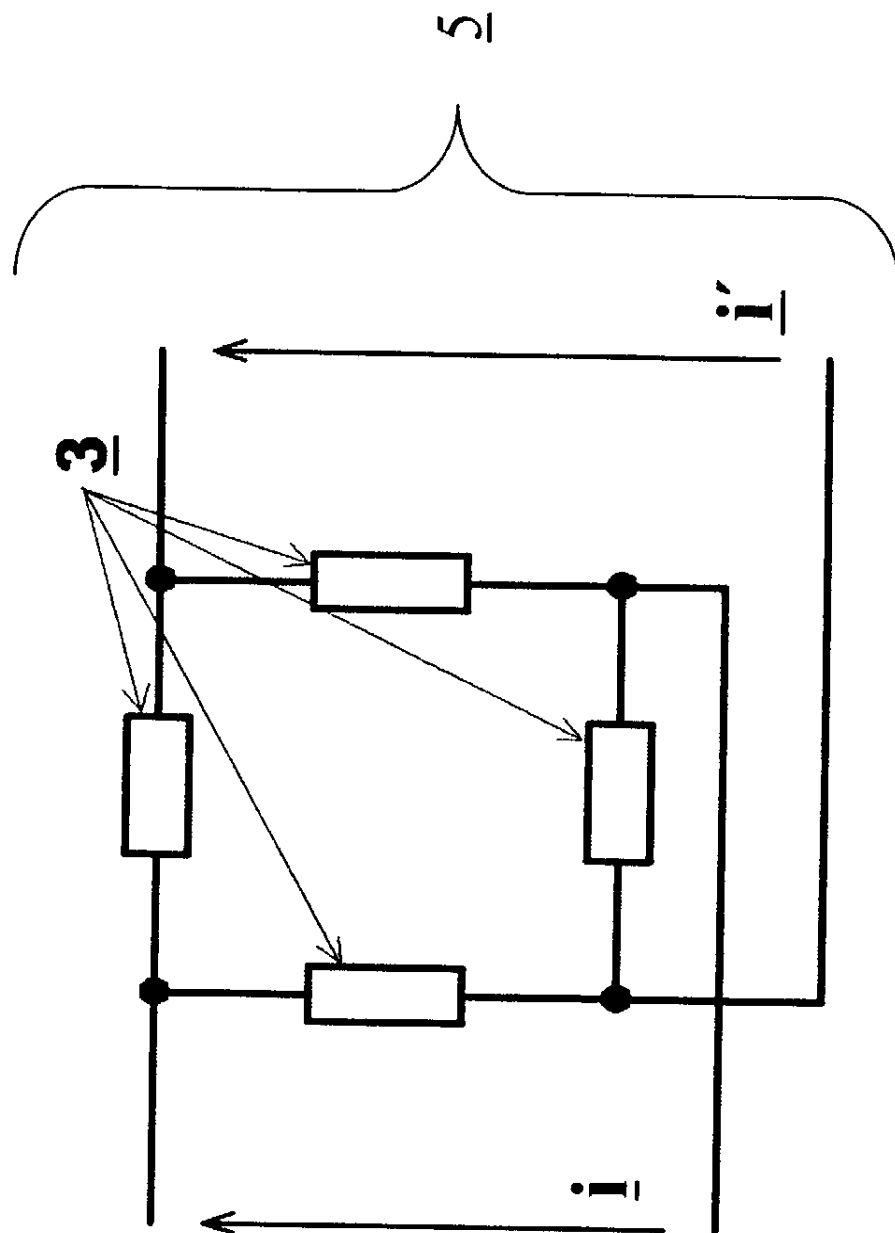
Obr. 1



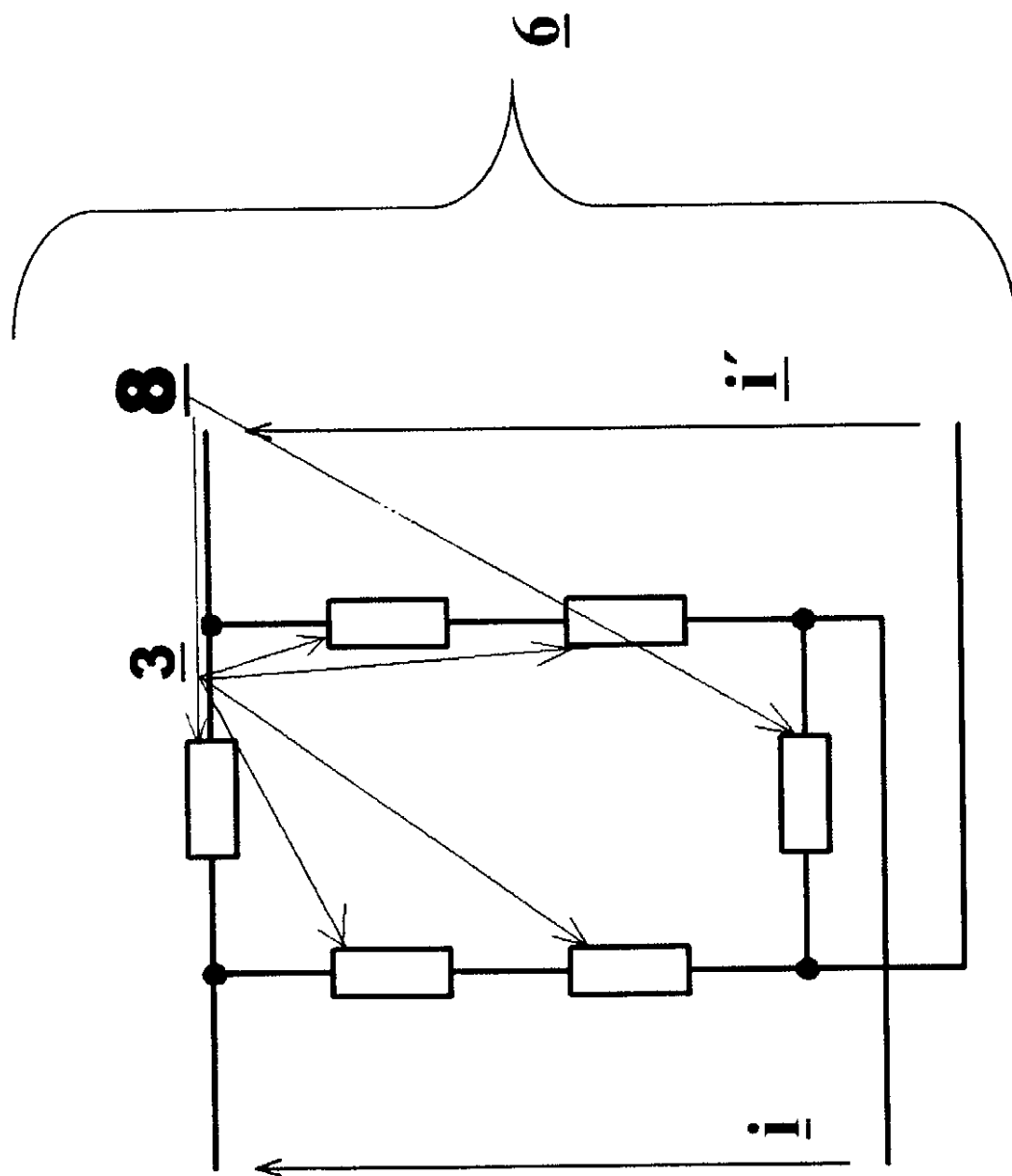




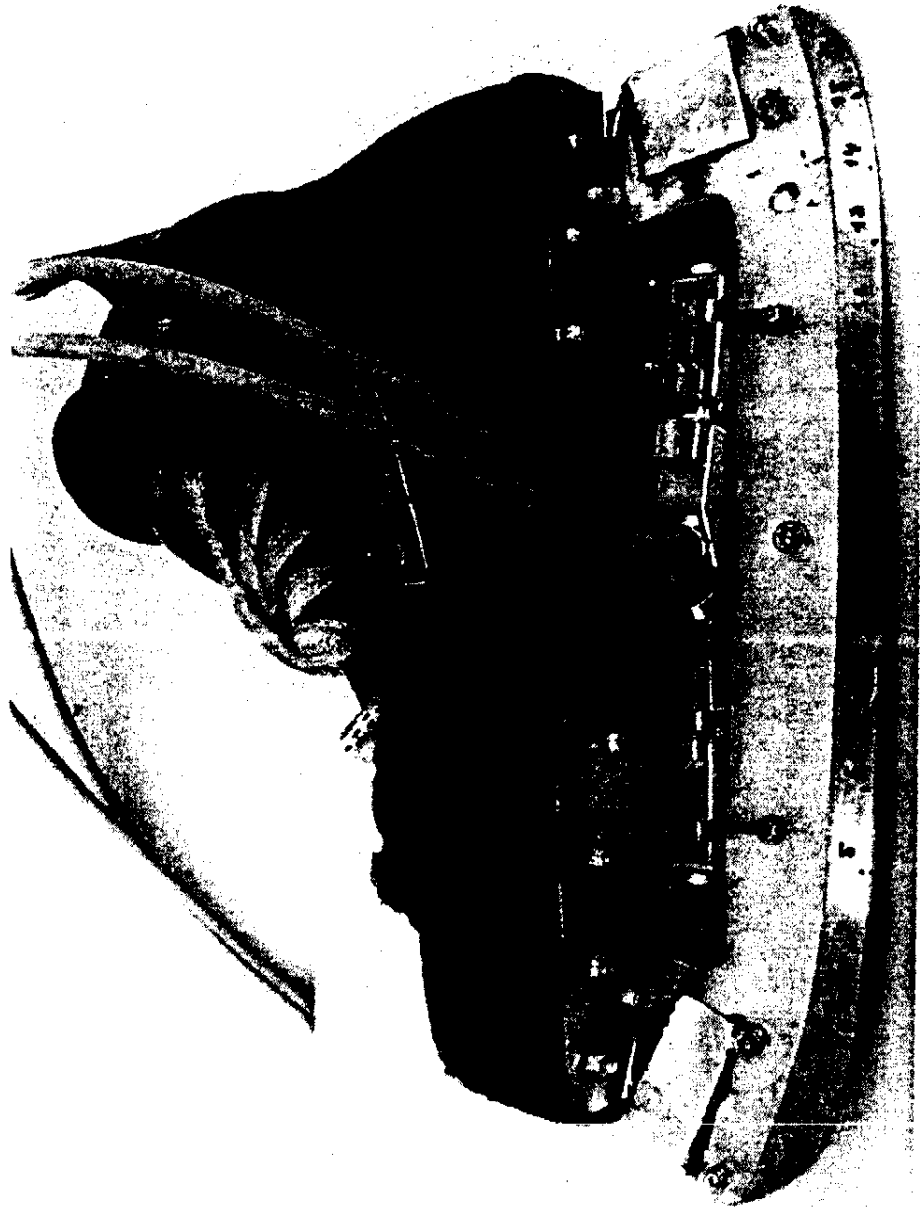
Obr. 3



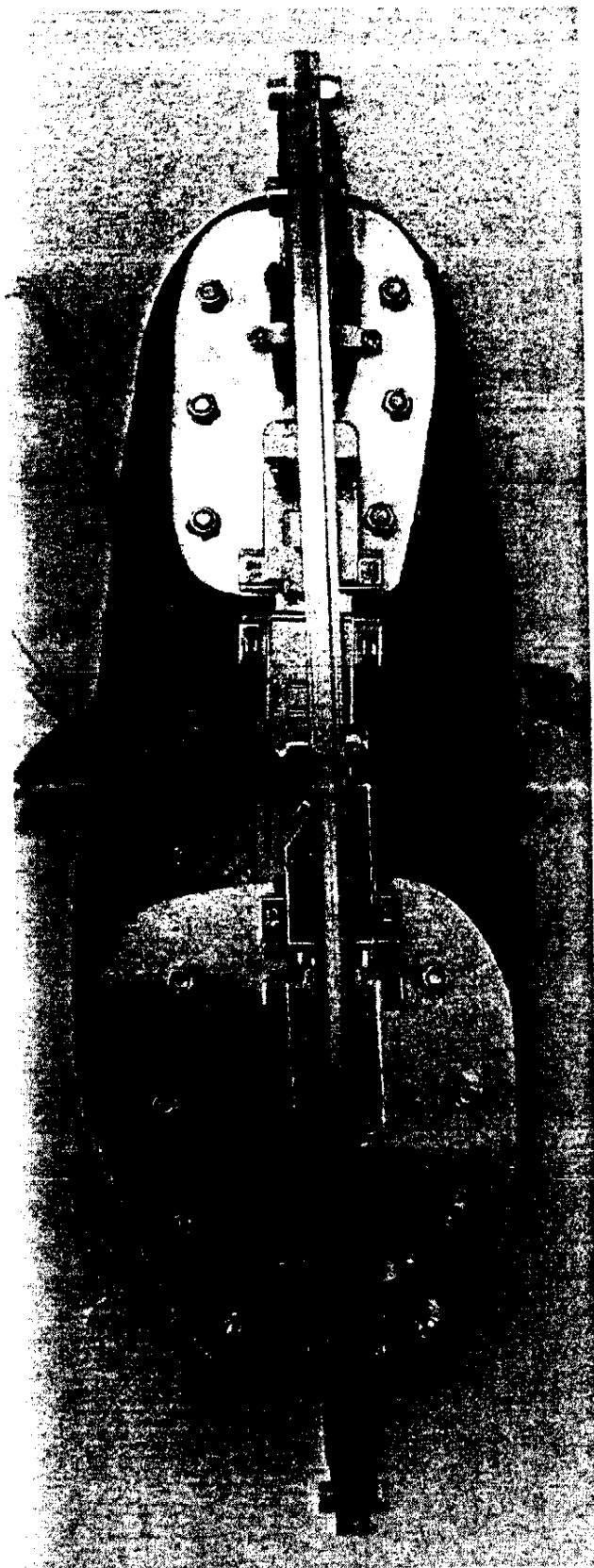
Obr 4



Obr 5



Obr. 6



Obr. 7

Konec dokumentu