

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 304 215

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

- (21) Číslo přihlášky: **2009-267**  
(22) Přihlášeno: **27.04.2009**  
(40) Zveřejněno: **10.11.2010**  
(Věstník č. 45/2010)  
(47) Uděleno: **27.11.2013**  
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **08.01.2014**  
(Věstník č. 2/2014)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

**G01L 1/00** (2006.01)  
**G01L 5/13** (2006.01)  
**G01L 5/00** (2006.01)  
**A01B 59/04** (2006.01)  
**A01B 59/06** (2006.01)  
**A01B 63/00** (2006.01)

- (56) Relevantní dokumenty:  
CN 2090607U A.; JP 01285106 A.; DE 102004041343 A.

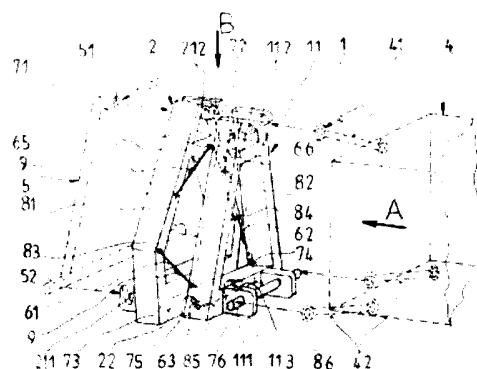
(73) Majitel patentu:  
Výzkumný ústav zemědělské techniky v.v.i., Praha 6 -  
Ruzyně, CZ

(72) Původce:  
Podpěra Václav Ing. CSc., Praha 6, CZ  
Srový Zdeněk Ing. CSc., Praha 6, CZ  
Votípka František Doc. Ing. CSc., Praha 3, CZ

(74) Zástupce:  
Ing. Libor Šimek, Vinohradská 194, Praha 3 -  
Vinohrady, 13000

(54) Název vynálezu:  
**Zařízení pro měření sil**

- (57) Anotace:  
Zařízení je určeno pro měření sil přenášených mezi  
připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a  
energetickým prostředkem (4), zejména traktorem. Zařízení  
obsahuje přední rám (1) a zadní rám (2). Přední rám (1) má  
uzpůsobeno své přední čelo (11) k připojení na energetický  
prostředek (4). Zadní rám (2) je uzpůsoben pro zavěšení  
pracovního stroje a/nebo nástroje. Zadní čelo (12) předního  
rámu (1) je s předním čelem (22) zadního rámu (2) spojeno  
šesti prutovými táhly (61, ... 66), tvořícími staticky určitou a  
tuhou soustavu. Každé prutové táhlo (61, ... 66) je osazeno  
lineárním snímačem (9) síly, uzpůsobeným pro snímání  
tahové síly v ose prutového táhla (61, ... 66). Z údajů ze  
snímačů (9) sil lze stanovit síly a momenty působící mezi  
připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a  
energetickým prostředkem (4).



CZ 304215 B6

## Zařízení pro měření sil

### Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení pro měření sil přenášených mezi připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a energetickým prostředkem.

### Dosavadní stav techniky

Jsou známy pracovní stroje, které nemají vlastní zdroj energie, nýbrž se k energetickému prostředku různým způsobem připojují. Příkladem jsou rozličné zemědělské, ale třeba i silniční stroje, jejichž energetickým zdrojem je traktor. Tyto stroje nebo i nástroje se na traktor nebo obdobný energetický prostředek připojují nejčastěji pomocí třibodových závěsů. Tento druh zavěšení strojů a nástrojů doznal takového rozšíření, že pro účely kompatibility mezi energetickými prostředky a nesenými stroji a nástroji byly připojovací rozměry normalizovány. Známé třibodové závěsy jsou charakterizovány tím, že obsahují trojici propojovacích prvků, z nichž dva spodní propojovací prvky bývá ve zvyku označovat jako dolní táhla a zbývající horní propojovací prvek jako horní vzpěru. Propojovací prvky mohou být délkově konstantní, nebo naopak proměnné, např. po sprážení s hydraulickým válcem, šroubem s maticí apod. Též je známo, že propojovací prvky lze pomocí obdobných technických prostředků natáčet.

Třibodový závěs představuje ze silového hlediska komplikovanou soustavu, u níž experimentální zjišťování skutečně působících sil a silových momentů působí značné potíže. V současné době existují dva typy měřicích zařízení, kterými lze měřit silové veličiny, působící mezi energetickým prostředkem a připojeným strojem nebo nástrojem.

U prvního typu zařízení se síly zjišťují z údajů snímačů sil, umístěných přímo na dolních táhlech a horní vzpěře třibodového závěsu energetického prostředku. Nevýhodou tohoto zařízení je, že je vázáno na jeden energetický prostředek a není možno je umístit na jiné druhy a typy energetických prostředků.

Druhý typ zařízení je charakterizován tím, že zařízení je připojeno na rám třibodového závěsu energetického prostředku. Nevýhodou tohoto uspořádání je, že jím lze měřit pouze horizontální tahovou sílu vyvíjenou energetickým prostředkem. Nelze jím však ve všech souřadných osách stanovit velikost sil, kterými pracovní stroje a/nebo nástroje připojené k třibodovému závěsu působí na energetický prostředek.

40

### Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody jsou podstatně zmenšeny zařízením pro měření sil přenášených mezi připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a energetickým prostředkem, podle vynálezu, jehož podstatou je, že obsahuje přední rám a zadní rám, kde přední rám je uzpůsoben pro připojení na energetický prostředek a zadní rám je uzpůsoben pro zavěšení pracovního stroje a/nebo nástroje. Zadní čelo předního rámu je s předním čelem zadního rámu spojeno šesti prutovými táhly, tvořícími staticky určitou a tuhou soustavu. Každé prutové táhlo je osazeno lineárním snímačem síly, uzpůsobeným pro snímání tahové síly v ose prutového táhla.

50

Takto uspořádané zařízení pro měření sil přenášených mezi připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a energetickým prostředkem má tu výhodu, že je univerzálně použitelné pro všechny případy, kdy lze připevnit k jeho přednímu rámu energetický prostředek a k jeho zadnímu rámu pracovní stroj a/nebo nástroj. Uvedená výhoda vynikne zejména při aplikaci s třibodovým závěsem traktoru.

55

Účelné uspořádání, které zaručuje geometrickou stabilitu zařízení a dovoluje spolehlivě zjišťovat silové složky ve směru zvolených souřadných os, spočívá v tom, že na zadním čele předního rámu jsou uspořádány podle podélné roviny symetrie ve vrchní horizontální úrovni dvojice levého horního oka a pravého horního oka, ve střední horizontální úrovni dvojice levého středního oka a pravého středního oka a ve spodní horizontální úrovni dvojice levého dolního oka a pravého dolního oka. Přitom rozteč levého dolního oka a pravého dolního oka a rozteč levého středního oka a pravého středního oka je rozdílná od rozteče levého horního oka a pravého horního oka. Obdobně na předním čele zadního rámu jsou uspořádány podle podélné roviny symetrie v horní horizontální úrovni dvojice levého horního kloubu a pravého horního kloubu, v prostřední horizontální úrovni dvojice levého středního kloubu a pravého středního kloubu a v dolní horizontální úrovni dvojice levého dolního kloubu a pravého dolního kloubu. Z rozměrového hlediska rozteč levého dolního kloubu a pravého dolního kloubu a rozteč levého horního kloubu a pravého horního kloubu je rozdílná od rozteče levého středního kloubu a pravého středního kloubu, přičemž současně rozteč levého dolního oka a pravého dolního oka a rozteč levého středního oka a pravého středního oka je rozdílná od rozteče levého dolního kloubu a pravého dolního kloubu a rozteče levého horního kloubu a pravého horního kloubu, a současně též rozdílná od rozteče levého středního kloubu a pravého středního kloubu. Dále mezi horizontální úrovni dvojice levého dolního kloubu a pravého dolního kloubu a horizontální úrovni dvojice levého středního kloubu a pravého středního kloubu je umístěna svou horizontální úrovni jak dvojice levého dolního oka a pravého dolního oka, tak dvojice levého středního oka a pravého středního oka tak, že dvojice levého středního oka a pravého středního oka je situována výše než dvojice levého dolního oka a pravého dolního oka. Nad horizontální úrovni dvojice levého středního kloubu a pravého středního kloubu je uspořádán levý horní kloub a s ním ve shodné horizontální úrovni pravý horní kloub, přičemž v nejvyšší horizontální úrovni je ustavena dvojice levého horního oka a pravého horního oka. Prutová táhla s lineárními snímači síly jsou uspořádána tak, že jsou propojeny prvním prutovým táhlem levý střední kloub s levým středním okem, druhým prutovým táhlem pravý střední kloub s pravým středním okem, třetím prutovým táhlem levý dolní kloub s levým dolním okem, čtvrtým prutovým táhlem pravý dolní kloub s pravým dolním okem, pátým prutovým táhlem levý horní kloub s levým horním okem a konečně šestým prutovým táhlem pravý horní kloub s pravým horním okem.

Uvedené uspořádání s šesti prutovými táhly je příčinou, že pomocí zařízení lze měřit osové síly v jednotlivých prutových táhlech tak, že výstupní informace ze snímačů sil na jednotlivých prutových táhlech lze použít jako vstupní údaje zavedené do vyhodnocovací aparatury, z níž lze získat přehled o silových poměrech působících mezi energetickým prostředkem a pripojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem. Výstupními údaji vyhodnocovací aparatury jsou jednak osové síly působící ve směru souřadných os a jednak silové momenty k těmto souřadným osám. Znalost těchto výstupních údajů je zvláště významná v případě tříbodového závěsu u neseného nářadí.

Zvláště výhodné řešení je založeno na tom, že rozteč levého dolního oka a pravého dolního oka je shodná s roztečí levého středního oka a pravého středního oka, ale je současně větší, než je rozteč levého horního oka a pravého horního oka. Současně rozteč levého dolního kloubu a pravého dolního kloubu je shodná s roztečí levého horního kloubu a pravého horního kloubu, ale je menší, než je rozteč levého středního kloubu a pravého středního kloubu. Dále rozteč levého dolního oka a pravého dolního oka a rozteč levého středního oka a pravého středního oka je větší, než je rozteč levého dolního kloubu a pravého dolního kloubu a rozteč levého horního kloubu a pravého horního kloubu, ale současně menší, než je rozteč levého středního kloubu a pravého středního kloubu. Rozteč levého horního oka a pravého horního oka je menší, než je rozteč levého horního kloubu a pravého horního kloubu a rozteč levého dolního kloubu a pravého dolního kloubu.

Při aplikaci u tříbodového závěsu traktoru jsou jak energetický prostředek, tak i pracovní stroj a/nebo nástroj opatřeny uvedeným tříbodovým závěsem. Za účelem připojení předního čela předního rámu k energetickému prostředku je přední čelo předního rámu opatřeno jednak dvěma přípojnými čepy, uzpůsobenými pro uložení dolních táhel a uspořádanými u dolního konce před-

niho čela předního rámu, a jednak přípojným okem, uzpůsobeným pro uložení horní vzpěry tříbodového závěsu a uspořádaným u horního konce předního čela předního rámu. Obdobně za účelem zavěšení pracovního stroje a/nebo nástroje k zadnímu čelu zadního rámu je zadní rám opatřen jednak na zadním čele dvěma závěsnými háky, uzpůsobenými pro uložení dolních čepů závěsného ústrojí a uspořádanými u dolního konce zadního čela zadního rámu, a jednak závěsným okem, uzpůsobeným pro uložení horního čepu závěsného ústrojí a uspořádaným u horního konce zadního rámu. Přípojně oko i závěsné oko jsou uspořádány v podélné rovině symetrie, zatímco přípojně čepy i závěsné háky jsou uspořádány souměrně po obou stranách roviny symetrie.

Takto sestrojené zařízením pro měření sil je možno připojit předním rámem na tříbodový závěs energetického prostředku stejně, jako se připojuje pracovní stroj a/nebo nástroj, tj. bez jakýchkoliv pomůcek nebo přípravků. K zadnímu rámu zařízení je pak možno připojit pracovní stroj a/nebo nástroj stejným způsobem, jakým se připojují k tříbodovému závěsu energetického prostředku. Znamená to, že zařízení pro měření sil lze použít pro tříbodovým závěsem opatřeným jakýmkoliv energetickým prostředkem a jakýmkoliv pracovním strojem a/nebo nástrojem. Zařízení je vzhledem k nízké hmotnosti přenosné, a je ho proto možno použít pro měření v terénu. Univerzálnost použití je jeho největší výhodou.

#### 20 Přehled obrázků na výkresech

Na připojeném výkrese je schematicky znázorněno zařízení pro měření sil, přenášených mezi připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a energetickým prostředkem, podle vynálezu, v aplikaci s tříbodovým závěsem traktoru, kde značí obr. 1 axonometrický pohled na zařízení, energetický prostředek a závěs pracovního stroje a/nebo nástroje, obr. 2 axonometrický pohled na zařízení ve směru šipky B z obr. 1, obr. 3 nárysný pohled na zadní rám ve směru šipky A z obr. 1, obr. 4 bokorysný pohled na zadní rám ve směru šipky C z obr. 3, obr. 5 nárysný pohled na přední rám ve směru šipky A z obr. 1, obr. 6 bokorysný pohled na přední rám ve směru šipky D z obr. 5, obr. 7 nárysný pohled na zadní rám ve směru šipky A z obr. 1 s prutovými táhly uvolněnými od předního rámu, obr. 8 nárysný pohled na přední rám ve směru šipky A z obr. 1 s prutovými táhly uvolněnými od zadního rámu, obr. 9 nárysný pohled na zařízení ve směru šipky A z obr. 1.

#### 35 Příklady provedení vynálezu

Zařízení pro měření sil, přenášených mezi připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a energetickým prostředkem 4, obsahuje přední rám 1 a zadní rám 2 (obr. 1, 2). Přední rám 1, který je určen pro připojení na energetický prostředek 4, je opatřen předním čelem 11 a zadním čelem 12. V případě aplikace tříbodového závěsu je přední čelo 11 předního rámu 1 opatřeno jednak dvěma přípojnými čepy 111, uspořádanými u dolního konce předního čela 11 předního rámu 1, a jednak přípojným okem 112, uspořádaným u horního konce předního čela 11 předního rámu 1 (obr. 1). Přípojně čepy 111 i přípojně oko 112 jsou vytvořeny v konzolách 113, připevněných k přednímu čelu 11 předního rámu 1. Přípojně čepy 111 jsou uzpůsobeny pro uložení dolních táhel 42 tříbodového závěsu, které jsou svými opačnými konci zavěšeny na energetickém prostředku 4. Obdobně přípojně oko 112 je uzpůsobeno pro uložení horní vzpěry 41 tříbodového závěsu, zakotvené svým druhým koncem na energetickém prostředku 4. Přípojně oko 112 je uspořádáno v podélné rovině 3 symetrie (obr. 3, 5), zatímco přípojně čepy 111 jsou uspořádány souměrně po obou stranách roviny 3 symetrie.

Zadní rám 2 je uzpůsoben pro zavěšení pracovního stroje a/nebo nástroje. V případě aplikace tříbodového závěsu neznázorněný pracovní stroj, popř. nástroj je opatřen závěsným ústrojím 5, opatřeným horním čepem 51 a dvěma dolními čepy 52. Pomocí tohoto závěsného ústrojí 5 lze pracovní stroj a/nebo nástroj upevnit přímo k energetickému prostředku 4. V případě řešení podle vynálezu se však pracovní stroj a/nebo nástroj zavěsí na zařízení pro měření sil, které je již upevněno na energetickém prostředku 4. Za účelem zavěšení zadní čelo 21 zadního rámu 2 zařízení na

měření sil je opatřeno jednak dvěma závěsnými háky 211, uzpůsobenými pro uložení dolních čepů 52 závěsného ústrojí 5 a uspořádanými u dolního konce zadního čela 21 zadního rámu 2. Pro uložení horního čepu 51 závěsného ústrojí 5 je zadní rám 2 opatřen závěsným okem 212, uspořádaným u horního konce zadního rámu 2. Závěsné oko 212 je uspořádáno v podélné rovině 3 symetrie, zatímco závěsné háky 211 jsou uspořádány souměrně po obou stranách podélné roviny 3 symetrie.

Zadní čelo 12 předního rámu 1 je s předním čelem 22 zadního rámu 2 spojeno šesti prutovými táhly 61, ... 66, tvořícími staticky určitou a tuhou soustavou. Kdyby prutových táhel 61, ... 66 bylo méně než šest, nejednalo by se o tuhou soustavu, důsledkem čehož by byly možné pohyby mezi předním rámem 1 a zadním rámem 2. Při větším počtu prutových táhel 61, ... 66 by daná sestava byla staticky neurčitá. Každé prutové táhlo 61, ... 66 je osazeno lineárním snímačem 9 síly, uzpůsobeným pro snímání tahové síly v ose prutového táhla 61, ... 66. Každý snímač 9 síly je opatřen neznázorněnými prostředky pro jeho zapojení do vyhodnocovací aparatury.

Možné uspořádání soustavy prutových táhel 61, ... 66 spočívá v tom, že na zadním čele 12 předního rámu 1 jsou uspořádány podle podélné roviny 3 symetrie ve vrchní horizontální úrovni dvojice levého horního oka 71 a pravého horního oka 72, ve střední horizontální úrovni dvojice levého středního oka 73 a pravého středního oka 74 a ve spodní horizontální úrovni dvojice levého dolního oka 75 a pravého dolního oka 76 (obr. 3 až 6), přičemž rozteč a levého dolního oka 75 a pravého dolního oka 76 a rozteč e levého středního oka 73 a pravého středního oka 74 je rozdílná od rozteče b levého horního oka 71 a pravého horního oka 72. Na předním čele 22 zadního rámu 2 jsou uspořádány podle podélné roviny 3 symetrie v horní horizontální úrovni dvojice levého horního kloubu 81 a pravého horního kloubu 82, v prostřední horizontální úrovni dvojice levého středního kloubu 83 a pravého středního kloubu 84 a v dolní horizontální úrovni dvojice levého dolního kloubu 85 a pravého dolního kloubu 86. Přitom rozteč c levého dolního kloubu 85 a pravého dolního kloubu 86 a rozteč f levého horního kloubu 81 a pravého horního kloubu 82 je rozdílná od rozteče d levého středního kloubu 83 a pravého středního kloubu 84, přičemž současně rozteč a levého dolního oka 75 a pravého dolního oka 76 a rozteč e levého středního oka 73 a pravého středního oka 74 je rozdílná od rozteče c levého dolního kloubu 85 a pravého dolního kloubu 86 a rozteče f levého horního kloubu 81 a pravého horního kloubu 82, ale současně rozdílná od rozteče d levého středního kloubu 83 a pravého středního kloubu 84. Mezi horizontální úrovní dvojice levého dolního kloubu 85 a pravého dolního kloubu 86 a horizontální úrovní dvojice levého středního kloubu 83 a pravého středního kloubu 84 je umístěna svou horizontální úrovní jak dvojice levého dolního oka 75 a pravého dolního oka 76, tak dvojice levého středního oka 73 a pravého středního oka 74 tím způsobem, že dvojice levého středního oka 73 a pravého středního oka 74 je situována výše, než dvojice levého dolního oka 75 a pravého dolního oka 76. Nad horizontální úrovní dvojice levého středního kloubu 83 a pravého středního kloubu 84 je uspořádán levý horní kloub 81 a s ním ve shodné horizontální úrovni pravý horní kloub 82, přičemž v nejvyšší horizontální úrovni je ustavena dvojice levého horního oka 71 a pravého horního oka 72. (obr. 9). Ke kloubům 81, ... 86 a okům 71, ... 76 jsou připojena prutová táhla 61, ... 66 tak, že jsou propojeny prvním prutovým táhlem 61 levý střední kloub 83 s levým středním okem 73, druhým prutovým táhlem 62 pravý střední kloub 84 s pravým středním okem 74, třetím prutovým táhlem 63 levý dolní kloub 85 s levým dolním okem 75, čtvrtým prutovým táhlem 64 pravý dolní kloub 86 s pravým dolním okem 76, pátým prutovým táhlem 65 levý horní kloub 81 s levým horním okem 71 a konečně šestým prutovým táhlem 66 pravý horní kloub 82 s pravým horním okem 72.

Zvlášť výhodné uspořádání prutových táhel 61, ... 66 vychází z vymezení popsaných v předcházejícím odstavci. Toto zvlášť výhodné konkrétní provedení spočívá v tom, že (obr. 3, 4) rozteč a levého dolního oka 75 a pravého dolního oka 76 je shodná s roztečí e levého středního oka 73 a pravého středního oka 74 a je současně větší, než je rozteč b levého horního oka 71 a pravého horního oka 72. Současně rozteč c levého dolního kloubu 85 a pravého dolního kloubu 86 je shodná s roztečí f levého horního kloubu 81 a pravého horního kloubu 82, a je současně menší, než je rozteč d levého středního kloubu 83 a pravého středního kloubu 84. Rozteč a levého

dolního oka 75 a pravého dolního oka 76 a rozteč e levého středního oka 73 a pravého středního oka 74 je větší, než je rozteč e levého dolního kloubu 85 a pravého dolního kloubu 86 a rozteč f levého horního kloubu 81 a pravého horního kloubu 82, ale současně menší, než je rozteč d levého středního kloubu 83 a pravého středního kloubu 84. Rozteč b levého horního oka 71 a pravého horního oka 72 je menší, než je rozteč f levého horního kloubu 81 a pravého horního kloubu 82 a rozteč e levého dolního kloubu 85 a pravého dolního kloubu 86.

Při potřebě zjišťovat silové veličiny mezi připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a energetickým prostředkem 4 se zařízení pro měření sil upevní k energetickému prostředku, např. k traktoru. Nato se k zařízení upevní pracovní stroj a/nebo nástroj, např. pluh. Výstupy ze snímačů 9 síly se zapojí do vyhodnocovací aparatury. Ta je opatřena algoritmem, resp. výpočetním programem, který vyhodnotí údaje ze snímačů 9 síly a stanoví síly a momenty působící mezi připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a energetickým prostředkem 4.

### Průmyslová využitelnost

Zařízení pro měření sil je využitelné ve všech případech, kdy je lze vložit mezi energetický prostředek a pracovní stroj a/nebo nástroj. Zvláště výhodné uplatnění nalezne v případech, kdy zemědělský pracovní stroj, např. žací stroj, a/nebo nástroj, např. nesený pluh, jsou spřaženy s trakto-rem pomocí tříbodového závěsu.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro měření sil přenášených mezi připojitelným pracovním strojem a/nebo nástrojem a energetickým prostředkem (4), **vyznačující se tím**, že obsahuje přední rám (1) a zadní rám (2), kde přední rám (1) je uzpůsoben pro připojení na energetický prostředek (4) a zadní rám (2) je uzpůsoben pro zavěšení pracovního stroje a/nebo nástroje, přičemž zadní čelo (12) předního rámu (1) je s předním čelem (22) zadního rámu (2) spojeno šesti prutovými táhly (61, ... 66), tvořícími staticky určitou a tuhou soustavu, kde každé prutové táhlo (61, ... 66) je osazeno lineárním snímačem (9) síly, uzpůsobeným pro snímání tahové síly v ose prutového táhla (61, ... 66).

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že na zadním čele (12) předního rámu (1) jsou uspořádány podle podélné roviny (3) symetrie ve vrchní horizontální úrovni dvojice levého horního oka (71) a pravého horního oka (72), ve střední horizontální úrovni dvojice levého středního oka (73) a pravého středního oka (74) a ve spodní horizontální úrovni dvojice levého dolního oka (75) a pravého dolního oka (76), přičemž rozteč (a) levého dolního oka (75) a pravého dolního oka (76) a rozteč (e) levého středního oka (73) a pravého středního oka (74) je rozdílná od rozteče (b) levého horního oka (71) a pravého horního oka (72), a na předním čele (22) zadního rámu (2) jsou uspořádány podle podélné roviny (3) symetrie v horní horizontální úrovni dvojice levého horního kloubu (81) a pravého horního kloubu (82), v prostřední horizontální úrovni dvojice levého středního kloubu (83) a pravého středního kloubu (84) a v dolní horizontální úrovni dvojice levého dolního kloubu (85) a pravého dolního kloubu (86), přičemž rozteč (c) levého dolního kloubu (85) a pravého dolního kloubu (86) a rozteč (f) levého horního kloubu (81) a pravého horního kloubu (82) je rozdílná od rozteče (d) levého středního kloubu (83) a pravého středního kloubu (84), přičemž současně rozteč (a) levého dolního oka (75) a pravého dolního oka (76) a rozteč (e) levého středního oka (73) a pravého středního oka (74) je rozdílná od rozteče (c) levého dolního kloubu (85) a pravého dolního kloubu (86) a rozteče (f) levého horního kloubu (81) a pravého horního kloubu (82), a současně též rozdílná od rozteče (d) levého středního kloubu (83) a pravého středního kloubu (84), přičemž současně mezi horizontální úrov-

ní dvojice levého dolního kloubu (85) a pravého dolního kloubu (86) a horizontální úrovní dvojice levého středního kloubu (83) a pravého středního kloubu (84) je umístěna svou horizontální úrovní jak dvojice levého dolního oka (75) a pravého dolního oka (76), tak dvojice levého středního oka (73) a pravého středního oka (74) tak, že dvojice levého středního oka (73) a pravého středního oka (74) je situována výše než dvojice levého dolního oka (75) a pravého dolního oka (76), a nad horizontální úrovní dvojice levého středního kloubu (83) a pravého středního kloubu (84) je uspořádán levý horní kloub (81) a s ním ve shodné horizontální úrovni pravý horní kloub (82), přičemž v nejvyšší horizontální úrovni je ustavena dvojice levého horního oka (71) a pravého horního oka (72), načež jsou propojeny prvním prutovým táhlem (61) levý střední kloub (83) s levým středním okem (73), druhým prutovým táhlem (62) pravý střední kloub (84) s pravým středním okem (74), třetím prutovým táhlem (63) levý dolní kloub (85) s levým dolním okem (75), čtvrtým prutovým táhlem (64) pravý dolní kloub (86) s pravým dolním okem (76), pátým prutovým táhlem (65) levý horní kloub (81) s levým horním okem (71) a konečně šestým prutovým táhlem (66) pravý horní kloub (82) s pravým horním okem (72).

**3.** Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že rozteč (a) levého dolního oka (75) a pravého dolního oka (76) je shodná s roztečí (e) levého středního oka (73) a pravého středního oka (74) a je současně větší, než je rozteč (b) levého horního oka (71) a pravého horního oka (72), a současně rozteč (c) levého dolního kloubu (85) a pravého dolního kloubu (86) je shodná s roztečí (f) levého horního kloubu (81) a pravého horního kloubu (82) a je současně menší, než je rozteč (d) levého středního kloubu (83) a pravého středního kloubu (84), přičemž rozteč (a) levého dolního oka (75) a pravého dolního oka (76) a rozteč (e) levého středního oka (73) a pravého středního oka (74) je větší, než je rozteč (c) levého dolního kloubu (85) a pravého dolního kloubu (86) a rozteč (f) levého horního kloubu (81) a pravého horního kloubu (82), ale současně menší, než je rozteč (d) levého středního kloubu (83) a pravého středního kloubu (84), a taktéž rozteč (b) levého horního oka (71) a pravého horního oka (72) je menší, než je rozteč (f) levého horního kloubu (81) a pravého horního kloubu (82) a rozteč (c) levého dolního kloubu (85) a pravého dolního kloubu (86).

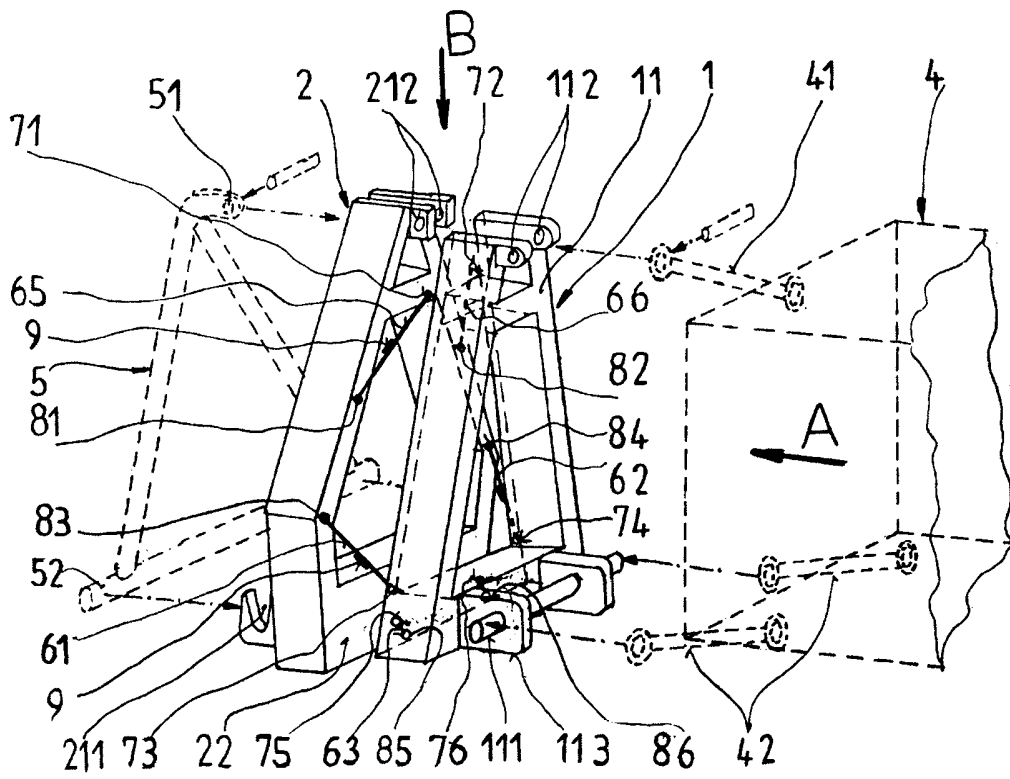
**4.** Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že energetický prostředek (4) i pracovní stroj a/nebo nástroj jsou opatřeny tříbodovým závěsem a přední čelo (11) předního rámu (1) je opatřeno jednak dvěma přípojnými čepy (111), uzpůsobenými pro uložení dolních táhel (42) tříbodového závěsu a uspořádanými u dolního konce předního čela (11) předního rámu (1), a jednak přípojným okem (112), uzpůsobeným pro uložení horní vzpěry (41) tříbodového závěsu a uspořádaným u horního konce předního čela (11) předního rámu (1) a zadní rám (2) je opatřen jednak na zadním čele (21) dvěma závěsnými háky (211), uzpůsobenými pro uložení dolních čepů (52) závěsného ústrojí (5) a uspořádanými u dolního konce zadního čela (21) zadního rámu (2), a jednak závěsným okem (212), uzpůsobeným pro uložení horního čepu (51) závěsného ústrojí (5) a uspořádaným u horního konce zadního rámu (2), přičemž přípojně oko (112) i závěsné oko (212) jsou uspořádány v podélné rovině (3) symetrie, zatímco přípojně čepy (111) i závěsné háky (211) jsou uspořádány souměrně po obou stranách podélné roviny (3) symetrie.

4 výkresy

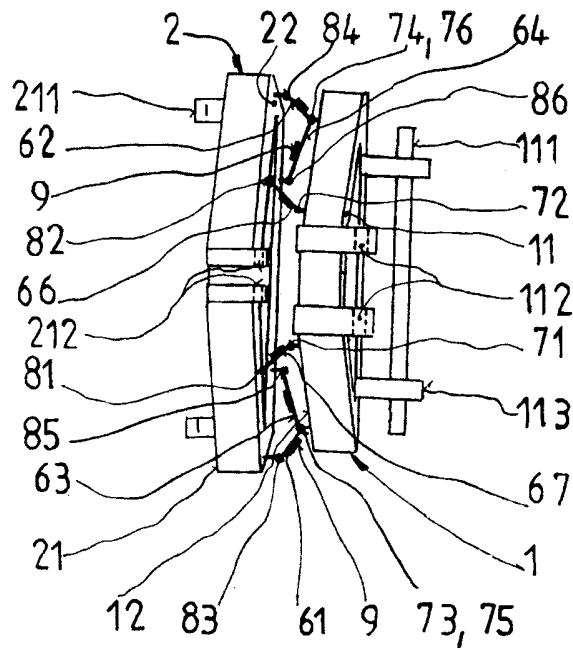
## Seznam vztahových značek:

	1 – přední rám	
5	11 – přední čelo (11) předního rámu (1)	
	12 – zadní čelo (12) předního rámu (1)	
	111 – přípojný čep	
	112 – přípojné oko	
	113 – konzola	
10	2 – zadní rám	
	21 – zadní čelo (21) zadního rámu (2)	
	22 – přední čelo (22) zadního rámu (2)	
	211 – závěsný hák	
	212 – závěsné oko	
15	3 – podélná rovina symetrie	
	4 – energetický prostředek	
	41 – horní vzpěra	
	42 – dolní táhlo	
	5 – závěsné ústrojí	
20	51 – horní čep (51)	
	52 – dolní čep (52)	
	61 – první prutové táhlo	
	62 – druhé prutové táhlo	
	63 – třetí prutové táhlo	
25	64 – čtvrté prutové táhlo	
	65 – páté prutové táhlo	
	66 – šesté prutové táhlo	
	71 – levé horní oko	rozteč (b)
	72 – pravé horní oko	
30	73 – levé střední oko	rozteč (e)
	74 – pravé střední oko	
	75 – levé dolní oko	rozteč (a)
	76 – pravé dolní oko	
	81 – levý horní kloub	rozteč (f)
35	82 – pravý horní kloub	
	83 – levý střední kloub	rozteč (d)
	84 – pravý střední kloub	
	85 – levý dolní kloub	rozteč (c)
	86 – pravý dolní kloub	
40	9 – snímač (9) síly	

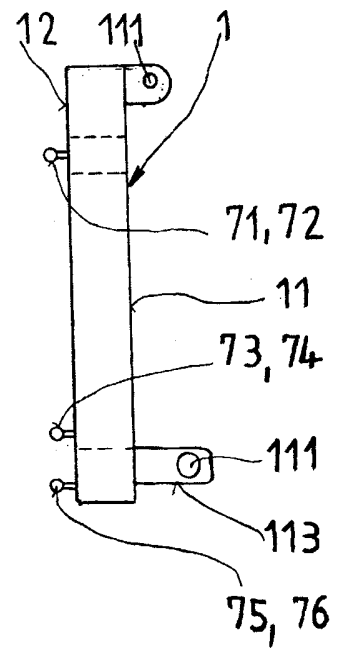
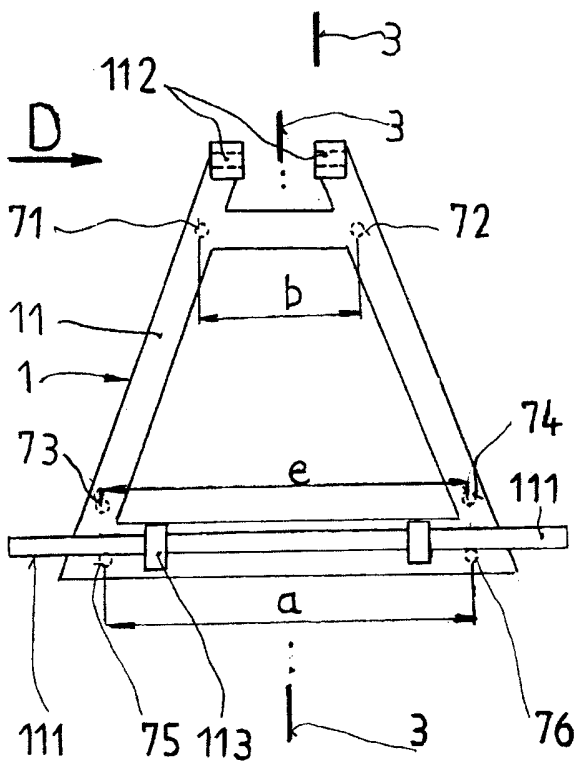
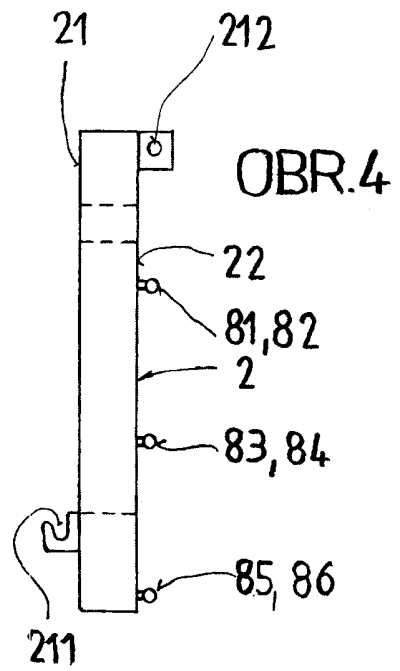
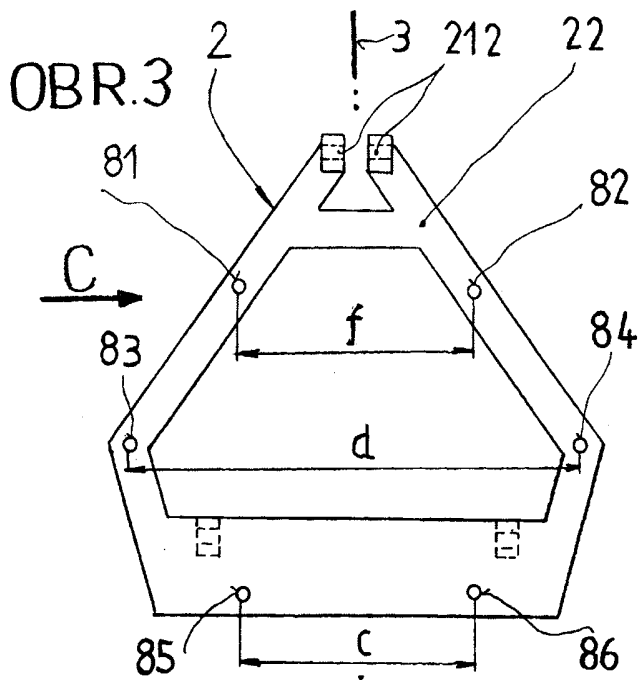
vyhodnocovací aparatura.



OBR. 1



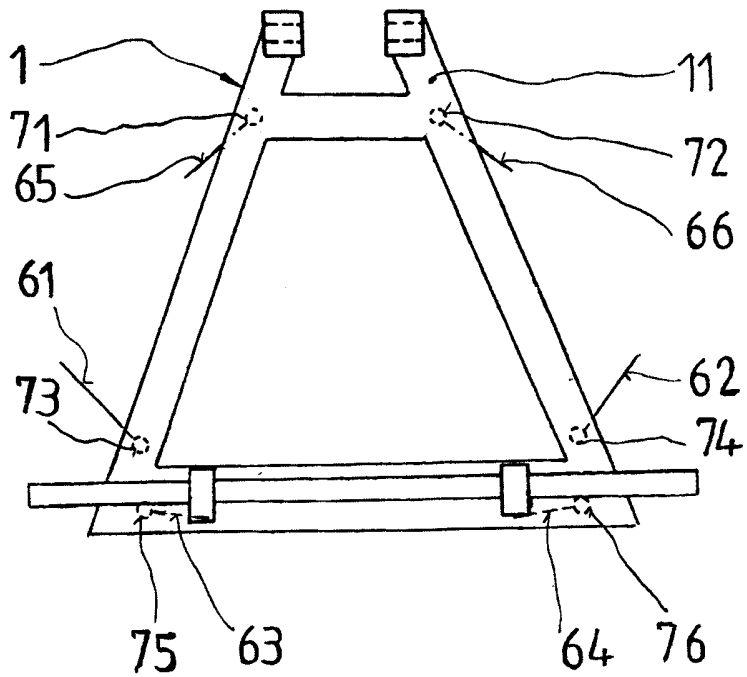
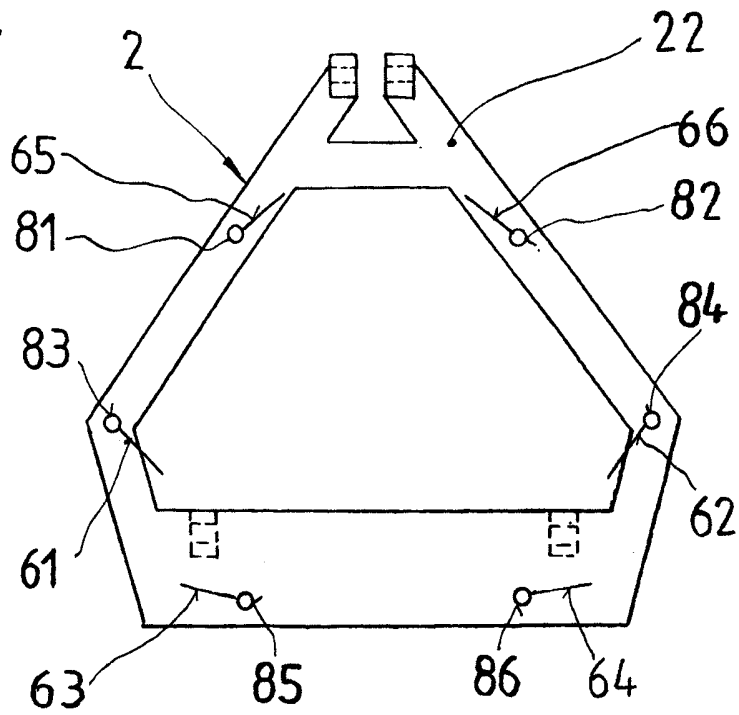
OBR. 2



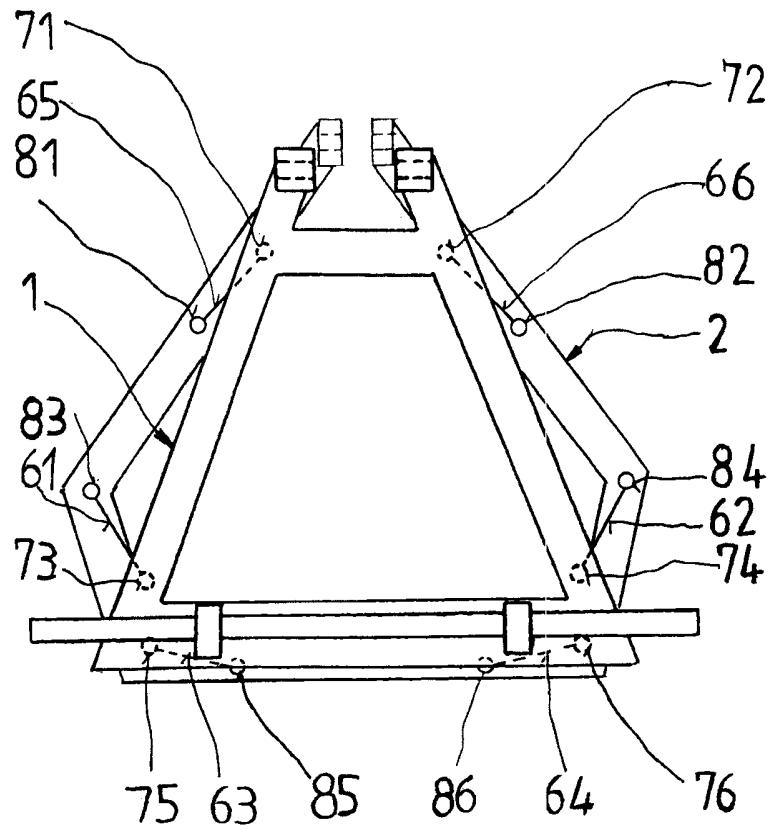
OBR. 5

OBR. 6

OBR. 7



OBR. 8



OBR. 9

Konec dokumentu