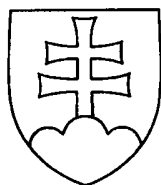


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

- (21) Číslo prihlášky: **50055-2010**
(22) Dátum podania prihlášky: **3. 12. 2010**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **PV 2010-510**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **28. 6. 2010**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **CZ**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **4. 1. 2012**
Vestník ÚPV SR č.: **1/2012**
(47) Dátum sprístupnenia patentu verejnosti: **8. 7. 2013**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(67) Číslo pôvodnej prihlášky úžitkového vzoru v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(11) Číslo dokumentu:

288099

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. (2013.01):

G01M 5/00

G01B 5/00

G01B 7/00

(73) Majiteľ: **České vysoké učení technické v Praze Kloknerův ústav, Praha, CZ;**

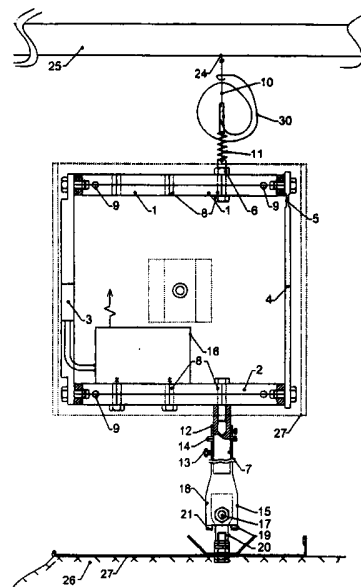
(72) Pôvodca: **Záruba-Pfeffermann Jan, Ing., CSc., Praha, CZ;**
Štemberk Pavel, Ing., Sedlčany, CZ;
Gigl Tomáš, Praha, CZ;

(74) Zástupca: **Holoubková Mária, Ing., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Strunový ťahový silomer na deformetrické merania**

(57) Anotácia:

Predmetom vynálezu je strunový ťahový silomer na deformetrické merania zvislých priehybov rozmerých stavebných konštrukcií s využitím princípu prenosu meranej deformácie predpätou invarovou strunou (10) k porovnávaciemu bodu, ku ktorému je upevnený silomer na meranie zmien predpätia ťahovej pružiny (11) vyvolanej deformáciou prenesenou na ťahovú pružinu (11) predpätou invarovou strunou (10). Strunový ťahový silomer je tvorený horným trámom (1) a spodným trámom (2) tvoriacimi páky so zhodným pákovým pomerom, prepojenými na svojich koncoch prvým ťahadlom (3) a druhým ťahadlom (4) rovnakej dĺžky do obdĺžnikového tvaru rámu. Prvé ťahadlo (3) tvorí silomer a druhé ťahadlo (4) je vybavené aspoň jedným pružným klbom (5), a to na strane upevnenia druhého ťahadla (4) k hornému trámu (1). V hornom tráme (1) a v spodnom tráme (2) je kolmo na ich pozdĺžnu os vytvorená aspoň jedna dvojica vzájomne súosových otvorov (8), do ktorých je v hornom tráme (1) upevnený záves (6) vybavený okom na zavesenie pružiny (11) a v spodnom tráme (2) je proti závesu (6) do otvoru (8) upevnený teleskopický záves (7) s nastaviteľným dorazovým krúžkom (12) na kalibráciu mierkami (14). Teleskopický záves (7) je vybavený koncovou univerzálnou svorkou (15) a priečnou skrutkou (13) na zabezpečenie jeho polohy.



Oblasť techniky

Vynález sa týka konštrukčného riešenia zariadenia na kontrolu zvislých priehybov a relatívnych posunov súčastí rozmerných konštrukcií, určeného najmä na statické zaťažovacie skúšky mostov.

5

Doterajší stav techniky

Statická zaťažovacia skúška mostov je frekventovanou experimentálnou požiadavkou stavebníctva, ktorej rozsah a kvalitatívne požiadavky sú stanovené normou. Aplikáciu vhodnosť technického experimentálneho vybavenia je preto potrebné posudzovať podľa ekonomickej náročnosti splnenia požiadavky zabezpečiť v reálnych poveternostných, termínových a prevádzkových podmienkach v mieste vykonávaného experimentu spoľahlivé splnenie normových požiadaviek, pričom kľúčovým parametrom kontrolovaným pri zaťažovacej skúške mosta je prieťah mostovky. Obstarávací cena a zraniteľnosť špičkových interferometrických diaľkomerov zatiaľ vylučuje bežné využívanie tejto techniky v podmienkach *in situ*, takže existujú reálne prípady, kde je najvýhodnejšia aplikácia geodetických nivelačných meraní, ale väčšiu rezervu v neistotách merania a širší aplikačný rozsah obvykle zaisťujú systémy merania zvislého relatívneho posunu kontrolovaného bodu mostovky proti podlažiu stavby s prenosom posunu (prieťahu) na deformeter pomocou predpätej invarovej struny. Tu potom najspoľahlivejšie požadovanú úroveň neistôt merania zaisťujú deformetre zložené z pružinového prevodníka deformácie na silu a silomeru. Zatiaľ najvýhodnejšie parametre boli dosahované zariadením podľa CZ patentu č. 300 804, ktorý problém rozdielného optimálneho rozsahu pracovných predpätí prenosovej struny a rozsahu pracovného predpätia mernej struny obvykle využívaného strunovými snímačmi rieši cestou zaradenia paralelnej tuhosti, ktorá rozdeľuje merané zmeny sily predpätia prenosovej struny v pomere tuhosti na mernú strunu silomeru a paralelnú tuhosť pružného závesného paralelogramu silomeru, na ktorého priamovodný prvok je upnutá nielen merná struna silomeru, ale aj pružina prevodníka deformácie na silu predpätia prenosovej struny. Aj toto riešenie má niektoré odstrániteľné nedostatky, najmä ide o výrobnú náročnosť silomeru, aj o náročnosť na kvalitu remeselnéj práce, ktorá je stále viac nedostatková, takže je ťažké zabezpečiť žiaduce zníženie rozptylu funkčných vlastností silomeru a kalibračného zariadenia pod potrebnú úroveň 1 %, čo v opačnom prípade významným spôsobom zvyšuje riziko prehliadnutia hrubej chyby stanovenej konštanty citlivosti celého systému merania deformácie, ktoré sa vykonáva pri jeho kalibrácii v teréne. Subtilnosť niektorých detailov vedie navyše k zvýšenej zraniteľnosti deformetrického zariadenia pri transporte. Nevýhodou je tiež malá prispôboivosť zariadenia k voľbe hrúbky struny pre prenos deformácií.

Podstata vynálezu

Nevýhody doteraz známych zariadení na meranie deformácií a vzájomných posunov, najmä mostných konštrukcií, s prenosom meraných posunov na deformeter pomocou predpätej invarovej struny, pričom deformeter sa skladá z pružinového prevodníka meraného posunu na zmenu sily prenášanej pružinou prevodníka na silomer, odstraňuje alebo významne obmedzuje riešenie podľa prekladaného vynálezu. Podstata novo navrhnutého strunového ťahového silomeru spočíva v tom, že je tvorený horným a spodným trámom tvoriacim páky so zhodným pákovým pomerom, ktoré sú na svojich koncoch prepojené prvým a druhým ťahadlom rovnakej dĺžky do obdĺžnikového tvaru rámu. Prvé ťahadlo tvorí silomer. Druhé ťahadlo je vybavené aspoň jedným pružným kĺbom, a to na strane upevnenia druhého ťahadla k hornému trámu. V hornom tráme a v spodnom tráme je kolmo na ich pozdĺžnu os vytvorená aspoň jedna dvojica vzájomne súosových otvorov, do ktorých je v hornom tráme upevnený záves vybavený okom na zavesenie pružiny a v spodnom tráme je oproti závesu do otvoru upevnený teleskopický záves s nastaviteľným dorazovým krúžkom na kalibráciu mierkami. Teleskopický záves je vybavený koncovou univerzálnou svorkou a priečnou skrútkou na zaistenie polohy teleskopického závesu.

Vo výhodnom vyhotovení je prvým ťahadlom strunový príložený tenzometer.

V ďalšom výhodnom vyhotovení sú horný a spodný trám na koncoch vybavené navzájom symetricky umiestnenými dvojicami priečných otvorov, do ktorých sa pri spoločnom transporte viac strunových ťahových silomerov zasúvajú transportné svorníky, čím sa jednotlivé rámové konštrukcie zaaretujú. Osi priečných otvorov sú orientované mimobežne v smere kolmom na osi otvorov na upevnenie závesu a teleskopického závesu.

V prípade vytvorenia dvoch a viac dvojíc otvorov sú do týchto ďalších otvorov upevnené prídavné elektronické zariadenia, ktoré sú umiestňované smerom do vnútorného priestoru rámu, čím sú chránené proti poškodeniu, a/alebo nimi prechádzajú elektrické pripojenia ťahadla a použitých elektronických zariadení.

Univerzálna koncová svorka teleskopického závesu je výhodne tvorená zlisovaným koncom rúrkovej časti teleskopického závesu, ktorá je vybavená priečnym otvorom na zvieráciu skrútku. Pozdĺžne ohybové časti

zlisu sú pozdĺžne oddelené a zvyšná časť zlisu je upravená do podoby dvojčelust'ovej svorky tvorenej prvou a druhou čelust'ou krídelkovitého tvaru. Jedna z čelustí je dlhšia a na čele krídelkovitého tvaru je vybavená ohybom smerujúcim smerom pred čelo druhej z čelustí. Táto dlhšia čelusť má vo svojom strede vytvorené vybranie na prechod invarovej struny a upínacieho uholníka zhotoveného z pásky, ktorá je tenšia ako priemer invarovej struny. Upínací uholník a invarová struna sú vkladané do koncovkej svorky medzi prvú a druhú čelusť. Šírka vybrania je daná šírkou upínacieho uholníka a dvojnásobkom šírky invarovej struny.

Pre potreby kalibrácie je silomer vybavený odnímateľnou pružnou svorkou na dotlačenie čela rúrkovej časti teleskopického závesu k opornému krúžku. Dolná časť pružnej svorky je opretá o priečnu skrutku na zaistenie polohy teleskopického závesu. Horná časť pružnej svorky je potom opretá o hornú plochu spodného trámu silomeru alebo o hlavu upevňovacej skrutky teleskopického závesu k spodnému trámu.

Hlavným prínosom riešenia podľa vynálezu je to, že jeho výrobná jednoduchosť nevyžaduje na zabezpečenie 1 % zhody funkčných parametrov potrebu justáže, a to ani pri kusovej výrobe s použitím iba bežných výrobných operácií na štandardnom vybavení zámočnickej dielne. Ďalším prínosom je vysoká mechanická odolnosť zariadenia podľa vynálezu a možnosť ľahkej a dôveryhodnej kalibrácie celej inštalácie priehybomerného systému ako celku vkladáním mierok, a to tak v prípade upevnenia silomerného deformetra na pevnej podložke, ako aj pri vložení silomerného deformetra do všeobecnej výškovej úrovne strunového ťahadla na prenos meraného relatívneho posunu. Tým, že silomerné zariadenie umožňuje optimalizáciu využitia funkčného rozsahu silomeru a prípustného rozsahu predpätia strunového ťahadla na prenos meraných priehybov možno významne zvýšiť rozlišovaciu schopnosť merania. Využitie priečných otvorov podľa tretieho nároku umožňuje aretovať silomerný element pre transport jednoduchým spájaním silomerných zariadení do dvojíc stiahnutých v opačne orientovanej polohe. Masívna rámová konštrukcia silomerného zariadenia zabezpečuje aj významné zvýšenie mechanickej ochrany prídavných elektronických zariadení, ako je napr. detašovaný rozkmitávací obvod kombinovaný s rádiovým spojom a pod. Univerzálna svorka vytvorená podľa tohto riešenia umožňuje unifikáciu alternatív spojenia priehybomerného zariadenia k porovnávaciemu pevnému bodu a rieši výhodnejšie aj problém úsporného nakladania s prebytkom dĺžky invarového strunového ťahadla na prenos meraného priehybu na deformetrické zariadenie.

Nová možnosť využitia pružnej svorky pri kalibrácii odstraňuje problém najčastejšej príčiny odchýlok výsledkov opakovaných kalibrácií spôsobených rozdielmi v prítlačnej sile na zovretie kalibračných mierok, resp. zaťaženie pružných zložiek systému ukotvenia teleskopických závesov k porovnávaciemu pevnému bodu.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Príkladné uskutočnenie vynálezu je schematicky zobrazené na priložených výkresoch, kde obr. 1 a obr. 2 znázorňujú dve základné aplikácie zariadenia podľa vynálezu na meranie priehybu mostov, pričom vlastné predmetné silomerné zariadenie je zobrazené detailnejšie v dvoch pohľadoch tak, že na každom z obrázkov je uvedený jeden z bokorysov. Alternatívne varianty ukotvenia k pevnému bodu podložia sú už len schematicky naznačené.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Strunový ťahový silomer na deformetrické merania zvislých priehybov rozmerných stavebných konštrukcií s využitím princípu prenosu meranej deformácie predpätou invarovou strunou 10 k porovnávaciemu bodu, ku ktorému je upevnený silomer na meranie zmien predpätia ťahovej pružiny 11 vyvolanej deformáciou prenesenou na túto ťahovú pružinu 11 predpätou invarovou strunou 10, je znázornený na obr. 1 a 2. Strunový ťahový silomer je tvorený horným trámom 1 a spodným trámom 2, ktoré tvoria páky so zhodným pákovým pomerom. Navzájom sú horný trám 1 a spodný trám 2 prepojené na svojich koncoch prvým ťahadlom 3 a druhým ťahadlom 4 rovnakej dĺžky do obdĺžnikového tvaru rámu. Prvé ťahadlo 3 tvorí silomer a druhé ťahadlo 4 je vybavené aspoň jedným pružným klbom 5, a to na strane upevnenia druhého ťahadla 4 k hornému trámu 1. V hornom tráme 1 a v spodnom tráme 2 je kolmo na ich pozdĺžnu os vytvorená aspoň jedna dvojica vzájomne súosových otvorov 8, do ktorých je v hornom tráme 1 upevnený záves 6 vybavený okom na zavesenie pružiny 11. V spodnom tráme 2 je oproti závesu 6 do otvoru 8 upevnený teleskopický záves 7 s nastaviateľným dorazovým krúžkom 12 pre kalibráciu mierkami 14. Teleskopický záves 7 je vybavený koncovou univerzálnou svorkou 15 a priečnou skrutkou 13 na zaistenie polohy teleskopického závesu 7.

Na obrázkoch znázornené príkladné uskutočnenia sú pre prípady merania prehnutia mostovky 25 nad variantnými príkladmi podložia 26, kde meraný priehyb v upínacom bode 24 je invarovou strunou 10 prenášaný cez závesnú svorku 32 na prevodník deformácie na silu tvorený ťahovou pružinou 11, pričom sila je meraná strunovým silomerným zariadením podľa vynálezu. Táto sila je prenesená na oko závesu 6, ktorý je upevne-

ný v priečne zvislom otvore 8 na hornom tráme 1 rámovej konštrukcie silomerného zariadenia. Horný trám 1 má funkciu páky, ktorá rozkladá podľa zvoleného pákového pomeru meranú silu na dve koncové ťahadlá, teda na prvé ťahadlo 3 a druhé ťahadlo 4, pričom druhé ťahadlo 4 je vybavené zoštíhlením na strane pripevnenia k hornému trámu 1, ktoré je klbom 5, a prvé ťahadlo 3 je silomerné výhodne využívajúce skôr sériovo vyrábaný príložený strunový tenzometer podľa CZ patentu č. 142366 ako silomer. Spodným trámom 2 je opäť meraná sila zložená vďaka jeho zhodnej pákovej a závesnej funkcii na teleskopický záves 7. Teleskopická funkcia teleskopického závesu 7 je využitá na nastavenie počiatočného predpätia invarovej struny 10, pričom nastavené predpätie je zabezpečené zablokovaním teleskopu priečnou skrutkou 13. Ďalej potom teleskopický záves 7 umožňuje pomocou dorazového krúžku 12 a čela rúrkovej časti teleskopického závesu 7 vytvoriť škáru na vkladanie mierok 14 pri kalibrácii. Definované podmienky stlačenia mierok 14 pri kalibrácii zabezpečuje odnímateľná pružná svorka 22, ktorá zvieracu silu na mierky 14 vnáša cez zariadenie priečnej blokovacej skrutky 13 teleskopického závesu 7 a cez hlavu skrutky 23, ktorou je teleskopický záves 7 upnutý k spodnému trámu 2 zariadenia silomeru.

Upnutie teleskopického závesu 7 v upínacom bode 33 na podložie 26 má vďaka koncovej univerzálnej svorke 15 závesu 7 alternatívne možnosti. Koncová univerzálna svorka 15 je vyrobená zlisovaním konca rúrkovej časti teleskopického závesu 7, pričom odfrézovaním ohybových častí zlisov nadobúda koncová univerzálna svorka 15 tvar krídelkovitých čeľustí, a to prvej čeľuste 18 a druhej čeľuste 19. V danom príklade je druhá čeľusť 19, ktorej bola ponechaná väčšia dĺžka, na svojom konci vybavená ohybom 21, ktorý je v strednej časti vybavený vybraním na prechod upínacieho uholníka 20 a dvojité prechod invarovej struny 10. Upínací uholník 20 je vyrobený z pásky tenšej ako je priemer invarovej struny 10 a je v teleskopickom závese 7 upevnený medzi prvou čeľusťou 18 a druhou čeľusťou 19 zvieracou skrutkou 17. Teleskopický záves 7 možno upnúť priamo za upínací uholník 20 pomocou klieštiny skrutkou v upínacom bode 33 na tuhom povrchu podložia 26 alebo v upínacom bode 33 kotvového bloku 28. Častejším variantom je použitie zaťaženej upínacej dosky 27 pritlačenej hmotnosťou záťaže k mäkkému podložíu 26 a upevnenia upínacieho uholníka 20 skrutkou v upínacom bode 33 v strede upínacej dosky 33.

Výhodne možno upínaciu dosku 27 využívať pri transporte dvojíc silomerných zariadení na meranie priehybu ako dosiek systému bočnej ochrany a aretačného skrutkového zovretia rámovej konštrukcie silomerov cez priečne otvory 9, ktoré sú vytvorené v hornom tráme 1 a v spodnom tráme 2 na ich koncoch ako navzájom symetricky umiestnené dvojice. Osi priečných otvorov 9 sú orientované mimobežne v smere kolmom na osi otvorov 8 na upevnenie závesu 6 a teleskopického závesu 7. Toto riešenie je žiaduce predovšetkým vtedy, pokiaľ budú využité zostávajúce otvory 8 v spodnom tráme 2 na upevnenie prídavného elektronického zariadenia 16 ako napr. detašovaného rozkmitávacieho obvodu v kombinácii s rádiovým spojom, pretože ide o subtilnejšie, a preto mechanicky pri transporte zraniteľnejšie prvky systému.

V prípadoch, kedy je žiaduca alebo je nevyhnutná iná výšková úroveň inštalácie silomerného deformetra, ako je podložie 26, napr. nad vodnou hladinou, potom možno invarovú strunu 10 viesť od závesnej svorky 32 preklenovacím oblúkom na jeden bok koncovej univerzálnej svorky 15 a druhý koniec invarovej struny 10 upevniť v upínacom bode 33 kotvového bloku 28 a upevniť invarovú strunu 10 na druhom boku koncovej univerzálnej svorky 15, pričom upínací uholník 20 a uvoľnená stredná časť koncového ohybu 21 druhej čeľuste 19 slúžia ako opory navádzajúce invarovú strunu 10 v koncovej univerzálnej svorke 15 do zvislého smeru. Pre jednoduchšie ukladanie a vytváranie kotvového bloku 28 je vhodné ho doplniť plavákom 29 s masívnejším úvazom, ako je invarová struna 10. Nadbytočná zvyšková časť 30 dĺžky invarovej struny 10 potom zostáva výhodnejšie pod silomerným zariadením na rozdiel od doterajšieho uväzovania zvyšku 30 invarovej struny 10 v úseku nad závesnou svorkou 32.

Priemyselná využiteľnosť

Uvedené zariadenie na meranie priehybov mostných konštrukcií možno miniaturizovať a tak rozšíriť využiteľnosť riešenia pre všeobecné úlohy kontroly a merania relatívnych posunov a to najmä aj tam, kde nie sú také vysoké nároky na mechanickú odolnosť, ako sú kladené na experimentálnu techniku v stavebníctve.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Strunový ťahový silomer na deformetrické merania zvislých priehybov rozmerných stavebných konštrukcií s využitím princípu prenosu meranej deformácie predpätou invarovou strunou k porovnávaciemu bodu, ku ktorému je upevnený silomer na meranie zmien predpätia ťahovej pružiny vyvolanej deformáciou prenesenou na túto pružinu predpätou invarovou strunou, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že je tvorený horným trámom (1) a spodným trámom (2) tvoriacimi páky so zhodným pákovým pomerom prepojenými na svojich koncoch prvým ťahadlom (3) a druhým ťahadlom (4) rovnakej dĺžky do obdĺžnikového tvaru rámu,

kde prvé ťahadlo (3) tvorí silomer, a druhé ťahadlo (4) je vybavené aspoň jedným pružným klbom (5), a to na strane upevnenia druhého ťahadla (4) k hornému trámu (1), pričom v hornom tráme (1) a v spodnom tráme (2) je kolmo na ich pozdĺžnu os vytvorená aspoň jedna dvojica vzájomne súosových otvorov (8), do ktorých je v hornom tráme (1) upevnený záves (6) vybavený okom na zavesenie pružiny (11) a v spodnom tráme (2) je proti závesu (6) do otvoru (8) upevnený teleskopický záves (7) s nastaviteľným dorazovým krúžkom (12) pre kalibráciu mierkami (14), a tento teleskopický záves (7) je vybavený koncovou univerzálnou svorkou (15) a priečnou skrutkou (13) na zabezpečenie polohy teleskopického závesu (7).

2. Strunový ťahový silomer podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že prvé ťahadlo (3) je strunový príložný tenzometer.

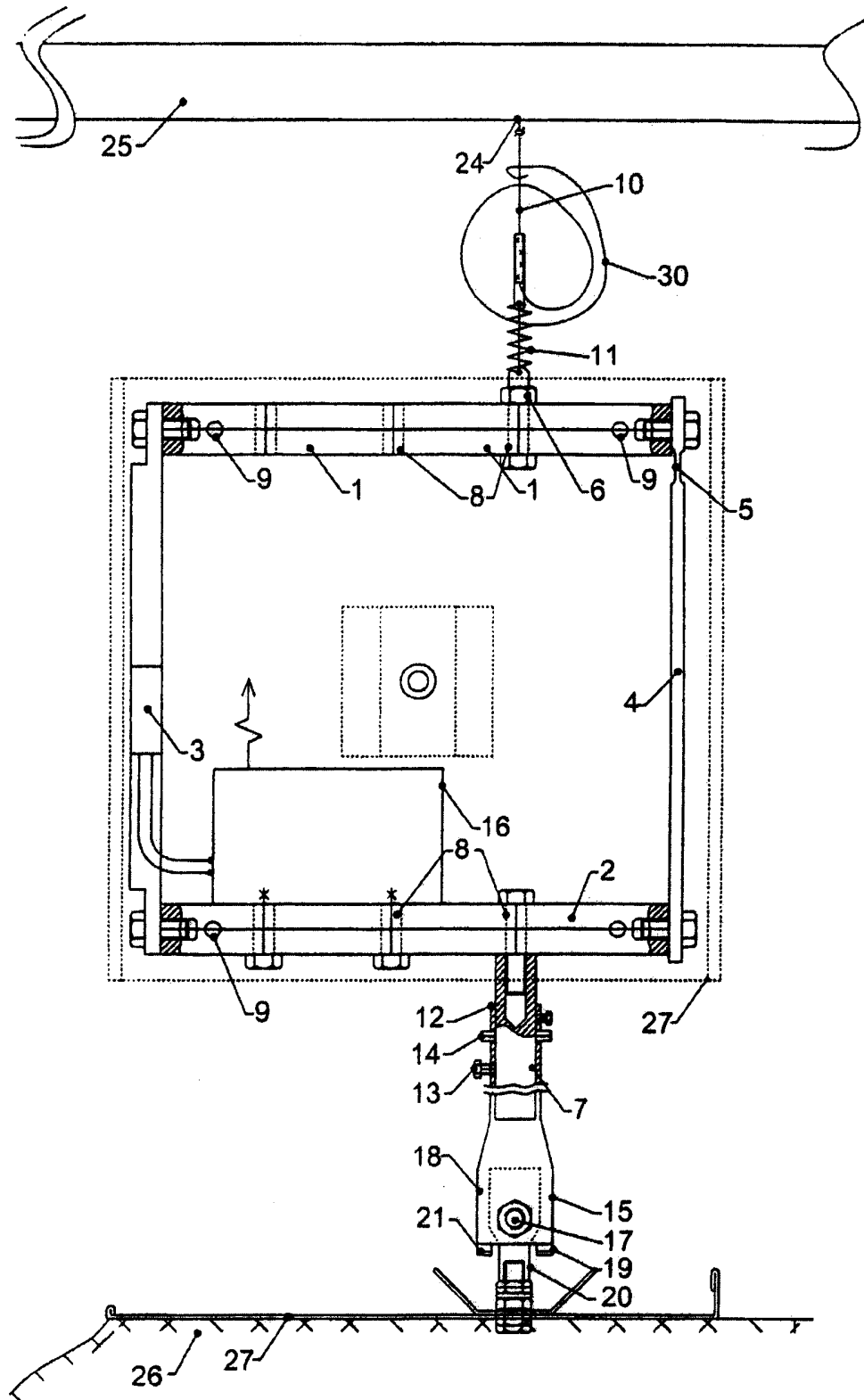
3. Strunový ťahový silomer podľa nároku 1 alebo 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že horný trám (1) a spodný trám (2) sú vybavené na koncoch navzájom symetricky umiestnenými dvojicami priečných otvorov (9) na zasunutie transportných svorníkov pri transportnej aretácii viac strunových ťahových silomerov, kde osi priečných otvorov (9) sú orientované mimobežne v smere kolmom na osi otvorov (8) na upevnenie závesu (6) a teleskopického závesu (7).

4. Strunový ťahový silomer podľa nároku 1 a ktoréhokoľvek z nárokov 2 alebo 3, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že v prípade vytvorenia dvoch a viac dvojíc otvorov (8) sú do týchto ďalších otvorov (8) upevnené prídavné elektronické zariadenia (16) umiestňované smerom do vnútorného priestoru rámu a/alebo nimi prechádzajú elektrické pripojenia ťahadla (3) a použitých elektronických zariadení (16).

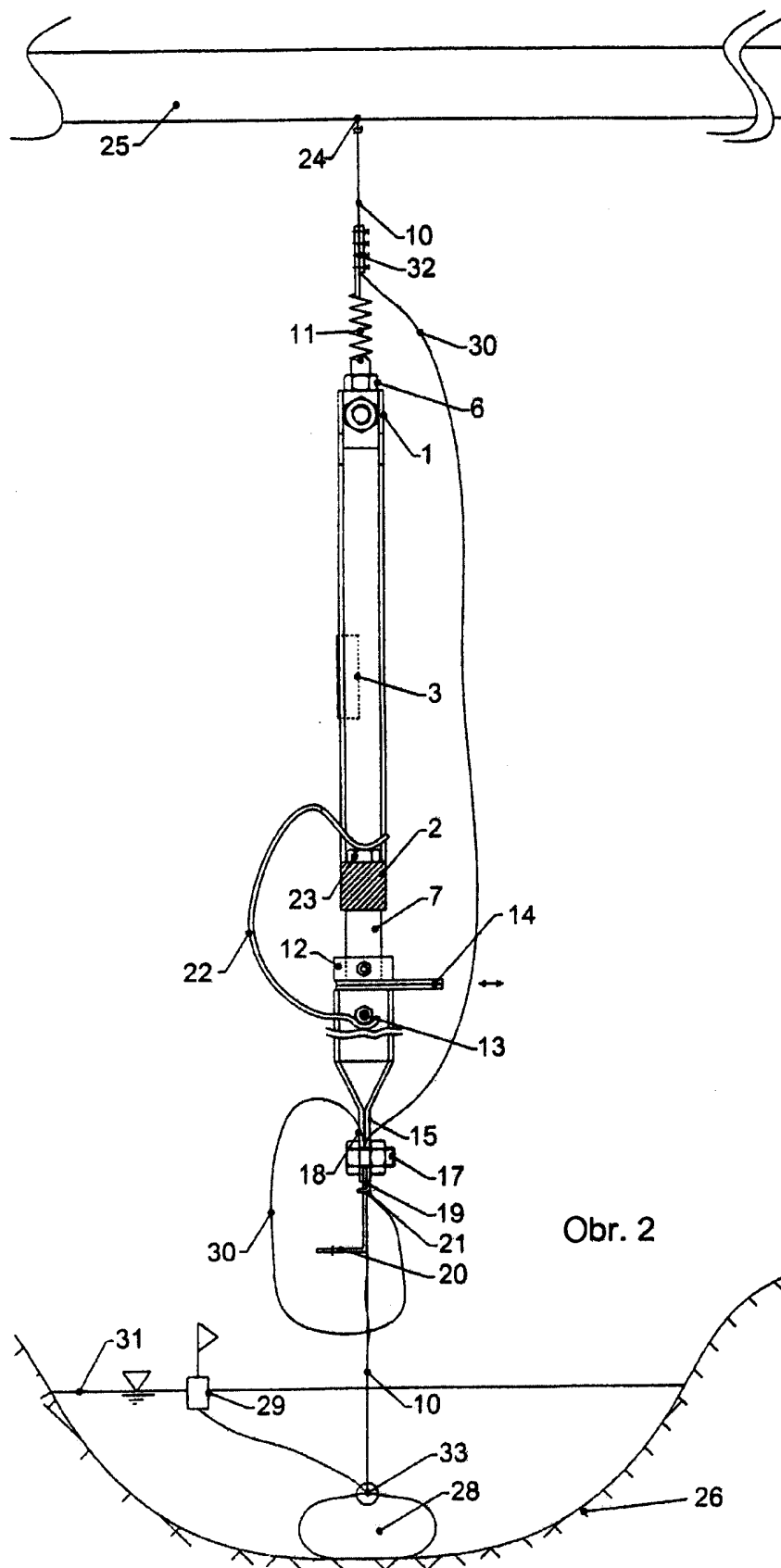
5. Strunový ťahový silomer podľa nároku 1 a ktoréhokoľvek z nárokov 2 až 4, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že univerzálna koncová svorka (15) teleskopického závesu (7) je tvorená zlisovaným koncom rúrkovej časti teleskopického závesu (7), ktorá je vybavená priečnym otvorom pre zvieracu skrutku (17), a kde pozdĺžne ohybové partie zlisu sú pozdĺžne oddelené a zvyšná časť zlisu je upravená do podoby dvojčelustovej svorky tvorenej prvou čelustou (18) a druhou čelustou (19) krídelkovitého tvaru, kde jedna z čelustí (18, 19) je dlhšia a na čele krídelkovitého tvaru je vybavená ohybom (21) smerujúcim smerom pred čelo druhej z čelustí (19, 18) a majúci vo svojom strede vytvorené vybranie na prechod invarovej struny (10) a upínacieho uholníka (20) zhotoveného z pásky tenšej, ako je priemer invarovej struny (10) vkladanej do koncovej svorky (15) medzi prvú čelusť (18) a druhú čelusť (19), kde šírka vybraní je daná šírkou upínacieho uholníka (20) a dvojnásobkom šírky invarovej struny (10).

6. Strunový ťahový silomer podľa nároku 1 a ktoréhokoľvek z nárokov 2 až 5, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že pre potreby kalibrácie je silomer vybavený odnímateľnou pružnou svorkou (22) na dotlačenie čela rúrkovej časti teleskopického závesu (7) k opornému krúžku (12), pričom dolná časť pružnej svorky (22) je opretá o priečnu skrutku (13) na zabezpečenie polohy teleskopického závesu (7) a horná časť pružnej svorky (22) je opretá o hornú plochu spodného trámu (2) silomeru, alebo o hlavu upevňovacej skrutky (23) teleskopického závesu (7) k spodnému trámu (2).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2

Koniec dokumentu