

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010-218**
(22) Přihlášeno: **23.03.2010**
(40) Zveřejněno: **21.09.2011**
(**Věstník č. 38/2011**)
(47) Uděleno: **10.08.2011**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **21.09.2011**
(**Věstník č. 38/2011**)

(11) Číslo dokumentu:

302 722

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

G01N 3/10 (2006.01)
G01N 3/12 (2006.01)
G01N 19/00 (2006.01)
E02D 33/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

CN 2407353 Y.; GB 2284673 A.; SU 1638385 A.; CN 101672746 A.; JP 2004294235 A.; JP 1284740 A..

(73) Majitel patentu:

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební,
Experimentální centrum, Praha 6, CZ

(72) Původce:

Zatloukal Jan Ing., Rychnov nad Kněžnou, CZ
Sovják Radoslav Ing., Praha 4, CZ
Heinrich Pavel Ing., Votice, CZ
Máca Petr Ing., Praha 10, CZ
Konvalinka Petr Prof. Ing. CSc., Praha 10, CZ

(74) Zástupce:

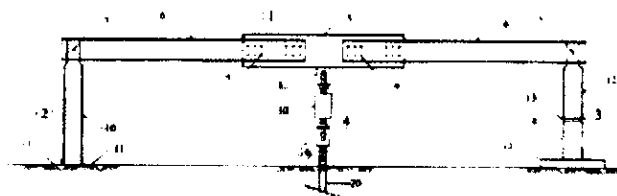
Ing. Václav Kratochvíl, patentový zástupce, Tábořská
758/33, Mladá Boleslav, 29301

(54) Název vynálezu:

**Zařízení pro stanovení pracovního diagramu
zemních kotev v tahu**

(57) Anotace:

Vynález se týká zařízení pro stanovení pracovního diagramu zemních kotev (20) v tahu, které sestává z hlavního nosníku (1) tvořeného válcovanými profily (5, 6), připojeného svým jedním koncem přes kloubové spojení s pasivní stojkou (2) a druhým svým koncem přes další kloubové spojení s aktivní stojkou (3). Ke středové části hlavního nosníku (1) je připojen adaptér se silovým snímačem (30), který je připojitelný ke kotvě (20), příčerná pasivní stojka (2) i aktivní stojka (3) jsou umístěny v dostatečné vzdálenosti od zkoušené kotvy (20). Ke zkoušené kotvě (20) mohou být připojeny dva úhelníky (23), které jsou na svých koncích opatřeny otvorem (25) pro uchycení lanka lankového snímače (35) a těla lankových snímačů (35) jsou pevně přichycena k zemi v dostatečné vzdálenosti od zkoušené zemní kotvy (20).



CZ 302722 B6

Zařízení pro stanovení pracovního diagramu zemních kotev v tahu

Oblast techniky

5

Předkládané řešení se týká zařízení pro stanovení pracovního diagramu zemních kotev v tahu tj. měření tahové kapacity zemních kotev.

10

Dosavadní stav techniky

15

Se vzrůstajícím zájmem o stavbu fotovoltaických elektráren a instalaci solárních panelů přirozeně vzešly požadavky na tahovou únosnost zemních kotev, na které jsou tyto panely bezprostředně přichyceny. Dosud neexistuje žádné sofistikované zařízení, které by bylo schopné odpovídajícím způsobem zjistit pracovní diagram zemních kotev v tahu. Jedná se hlavně o dostatečnou tahovou kapacitu daného zařízení, dostatečnou flexibilitu a roznos tlakových zatížení působících zpětně na zem v dostatečné vzdálenosti od zkoumané zemní kotvy. Současně se také jedná o monitorování vysunutí zemní kotvy do maximální tahové únosnosti v dostatečné vzdálenosti od zkoušené zemní kotvy. Dále se také jedná o dostatečnou rychlost jednoho měření.

20

Zemní kotvící prvky se velmi často testují na svou tlakovou únosnost. Jedná se především o velmi masivní zařízení, která musí být na místo přepravena těžkou technikou a spolu s tím opatřeny dodatečnými stavebními prvky, na které může být osazeno. Například zařízení pro vyvození tlaku na zemní pilotu se skládá z tuhého zatěžovacího prvku, rozpěrného prvku s možností kontroly vnášené síly a nejméně dvou předepnutých zemních kotev upevněných jedním koncem k zatěžovacímu prvku.

25

30

Silové snímače jsou široce rozšířeny v celém stavebnictví. Velmi často se využívají ve zkušebnictví pro kontrolu vnášené síly či pro kontrolu předpínacích sil v dodatečně či předem předepnutých konstrukcích.

Podstata vynálezu

35

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny zařízením pro stanovení pracovního diagramu zemních kotev v tahu, podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je to, že sestává z hlavního nosníku tvořeného válcovanými profily, připojeného svým jedním koncem přes kloubové spojení s pasivní stojkou a druhým svým koncem přes další kloubové spojení s aktivní stojkou. Ke středové části hlavního nosníku je připojen adaptér se silovým snímačem, který je připojitelný ke kotvě. Pasivní stojka i aktivní stojka jsou umístěny na konci válcovaných profilů.

40

Aktivní stojka je s výhodou opatřena hydraulickým válcem, pro vnášení požadované deformace, a roznášecí deskou, pro roznos napětí z hydraulického válce do podloží.

45

Pasivní stojka může být při své patě opatřena dvojicí válcovaných úhelníků pro zajištění dostatečné stability a roznos napětí do podloží.

50

Adaptér je ve výhodném provedení na jedné straně opatřen přes šroubové spojení hákem pro připojení k oku na hlavnímu nosníku a na druhé straně přes další šroubové spojení dalším hákem pro připojení k dalšímu oku připojenému k zemní kotvě. Další oko je s výhodou opatřeno kruhovou trubkou, která má po svém obvodu oválné otvory, které jsou oproti sobě natočeny o 120° pro zajištění jejího dokonalého spojení se zemní kotvou. Ke kruhové trubce mohou být připojeny dvě čtvercové trubky natočené oproti sobě o 180° a opatřené úchytem úhelníků. Úhelníky jsou na svých koncích opatřeny otvorem pro uchycení lanka lankového snímače a těla lankových snímačů jsou pevně přichycena k zemi.

55

Zařízení tedy sestává z pevného nosníku tvořeného jednotlivými pevnými válcovanými profily, které jsou k sobě vhodným způsobem přichyceny tak, že vytváří tuhý celek. Ve výhodném provedení je celý nosník sestaven z jednotlivých válcovaných profilů tak, že váha každého jednoho dílu umožňuje jeho jednoduchou přemístitelnost a smontovatelnou a tím zmenšuje čas, který je potřeba na jedno měření. Ve výhodném provedení jsou konce krajních dílů opatřeny otvorem, ve kterém je nasazen čep tak, že celý nosník staticky působí jako kloub – kloub.

Vzdálenost, mezi zkoušenou zemní kotvou a místem, kde se pasivní stojka opírá do podloží, musí být minimálně rovná délce zapuštění kotvy tak, aby zatlačování ocelové stojky nijak neovlivňovalo vytahování zemní kotvy. Do aktivní ocelové stojky je vnášen posun pomocí hydraulického válce. Výška stojky musí být navržena tak aby dohromady s hydraulickým válcem byla stejně vysoká jako pasivní ocelová stojka na druhé straně nosníku. Silový snímač přesně odečítá aplikovanou tahovou sílu.

Tři oválné otvory b kruhové trubce, vzájemně pootočené o 120° přesně kopírují otvory v zemní kotvě a tím zajišťují dokonalé spojení. Úhelníky, které jsou oproti sobě natočeny o 180°, jsou vysunuty do dostatečné vzdálenosti od zkoušené kotvy. Snímače, které jsou umístěny na jejich koncích tak nebudou v tomto výhodném provedení ovlivněny vytahující se zeminou v bezprostředním okolí zkoušené kotvy.

Konstrukce zařízení je navržena tak, že usnadňuje snadnou a rychlou demontáž na základní díly, což umožňuje snadnou manipulaci se zařízením a jeho rychlé přemístění na další měření místo. Systém dvou ok a háků funguje jako kloubové spojení a tak je vždy zajištěna pouze čistá tahová síla bez vedlejších účinků.

Přehled obrázků na výkresech

Zařízení pro stanovení pracovního diagramu zemní kotvy v tahu podle tohoto vynálezu bude podrobněji popsáno na konkrétních příkladech provedení. Příkladné zařízení je znázorněno schematicky v bokorysu na obr. 1 a v půdorysu na obr. 2. Detail umístění snímače, jeho přichycení k hlavnímu nosníku a detail kotevního adaptéru je schematicky znázorněn v bokorysu na obr. 3 a na obr. 4 v nárysu.

Příklady provedení vynálezu

Zařízení pro stanovení pracovního diagramu zemní kotvy se skládá ze čtyř základních částí: hlavní nosník 1, pasivní stojka 2, aktivní stojka 3 a adaptér 4 na kotvu se silovým snímačem 30.

Hlavní nosník 1 se skládá z pěti válcovaných profilů. Uprostřed se jedná o válcovaný IPE profil 5, ke kterému jsou z každé strany přišroubovány dva válcované U profily 6. Konce válcovaných U nosníků 6 jsou opatřeny otvory 7 pro zajištění kloubového spojení mezi hlavním nosníkem 1 a pasivní stojkou 2 a aktivní stojkou 3. Střední válcovaný IPE profil 5 je uprostřed své délky i šířky opatřen navařeným ocelovým okem 8 pro zajištění kloubového spojení se silovým snímačem 30 a zemní kotvou 20. Středový válcovaný IPE profil 5 je na svých obou krajích symetricky opatřen soustavou rovnoměrně vyvrtných otvorů 9, do kterých jsou aplikovány šrouby pro zajištění momentového spojení.

Pasivní stojka 2 se skládá z válcovaného HEA profilu 10, který je na svém horním konci zbaven obou pásnic. Stojina válcovaného HEA profilu 10 je ve své horní části opatřena otvorem 7 pro zajištění kloubového spojení s hlavním nosníkem 1 pomocí vloženého čepu. Pasivní stojka 2 je ve své dolní části opatřena dvojicí válcovaných L profilů 11, které zajišťují stabilitu a dostatečnou roznášecí plochu celému zařízení.

Aktivní stojka 3 se skládá z válcovaného HEA profilu 12, který je na svém horním konci zbaven obou pásnic. Stojina válcovaného HEA profilu 12 je ve své horní části opatřena otvorem 7 pro zajištění kloubového spojení s hlavním nosníkem 1 pomocí vloženého čepu. Aktivní stojka 3 je ve své dolní části opatřena přivařeným plechem 13, který rovnoměrně roznáší zatížení z hydraulického válce 14 do celého průřezu aktivní stojky 3. Pod hydraulický válec 14 je uložena roznášecí deska 15, která roznáší zatížení z aktivní stojky 3 do podloží.

Chycení zemní kotvy 20 je provedeno pomocí adaptéru 16, který je opatřen ocelovým navařeným okem 17. Hlavní součást adaptéru 16 je trubka 18 s kruhovým průřezem, která je opatřena třemi oválnými otvory 19, které jsou oproti sobě posunuty o 120°. Těmito otvory 19 se celý adaptér 16 napevno spojí se zemní kotvou 20. Spojení mezi dutou trubkou 18 a okem 17 zajišťuje navařený plech 21. Adaptér 16 je opatřen dvojicí čtvercových trubek 22, které jsou proti sobě pootočený o 180°. Čtvercové trubky 22 jsou opatřeny dvojicí děr 24 tak, aby na každou čtvercovou trubku 22 bylo možné upevnit úhelník 23. Každý úhelník 23 je na svém druhém konci opatřen dírou 25, která slouží k uchycení lankového snímače 35 dráhy. Tělo lankového snímače 35 dráhy je pevně přichyceno k podloží, v dostatečné vzdálenosti od zkoušené zemní kotvy 20.

Spojení oka 8 středního válcovaného IPE profilu 5 s okem 17 adaptéru 16 je provedeno pomocí dvojice háků 26, 27. Horní hák 26 – typ samec, je opatřen plechem 28, na který je přivařen ocelový šroub 29, který se zašroubuje do silového snímače 30. Dolní hák 27 – typ samice, je opatřen plechem 34, na který je přivařena matice 31, do které se zašroubuje silový snímač 30. Silový snímač 30 je ze své horní strany opatřen zapuštěnou maticí 32, do kterého se zašroubuje horní hák 26 typu samec a ze své dolní strany je opatřen šroubem 33, který je našroubován na dolním háku 27 typu samice.

Měření pracovního diagramu zemních kotev 20 je řízeno deformací. Do hydraulického válce 14 je vnášena deformace, která se projevuje vysouváním hlavy hydraulického válce 14. Tím se zvětšuje absolutní výška aktivní stojky 3 a přes hlavní nosník 1 je přímo úměrně vnášena deformace i do zemní kotvy 20. Deformace mezi kotvou 20 a zeminou, tzv. vytahování kotvy 20, je měřena pomocí dvojice snímačů 35, které jsou vykonzolovány do dostatečné vzdálenosti od zemní kotvy 20 tak, aby nebylo jejich čtení narušeno vytahující se zeminou v bezprostředním okolí zemní kotvy 20. Současně s tím je pomocí silového snímače 30 zaznamenávána protipůsobící tahová síla, která klade odpor proti vytažené zemní kotvy 20.

Průmyslová využitelnost

Zařízení pro stanovení pracovního diagramu zemních kotev v tahu, podle tohoto vynálezu, nalezne uplatnění především v oblastech geotechniky, kde jsou použity zemní kotvicí prvky namáhané tahem. Jedná se především o zemní kotvy sloužící jako základ pro solární panely, kde dochází k sání větru, které způsobuje znatelné tahové síly na kotvicí zemní prvky. Dále se může jednat o další konstrukce, bezprostředně přichycené do zemního podkladu, kde tahová namáhání hrají dominantní roli.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro stanovení pracovního diagramu zemních kotev v tahu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že sestává z hlavního nosníku (1) tvořeného válcovanými profily (5, 6), připojeného svým jedním koncem přes kloubové spojení s pasivní stojkou (2) a druhým svým koncem přes další kloubové spojení s aktivní stojkou (3) a ke středové části hlavního nosníku (1) je připojen adaptér

se silovým snímačem (30), který je připojitelný ke kotvě (20), přičemž pasivní stojka (2) i aktivní stojka (3) jsou umístěny na konci válcovaných profilů (6).

5 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že aktivní stojka (3) je opatřena hydraulickým válcem (14), pro vnášení požadované deformace a roznášecí deskou (15), pro roznos napětí z hydraulického válce (14) do podloží.

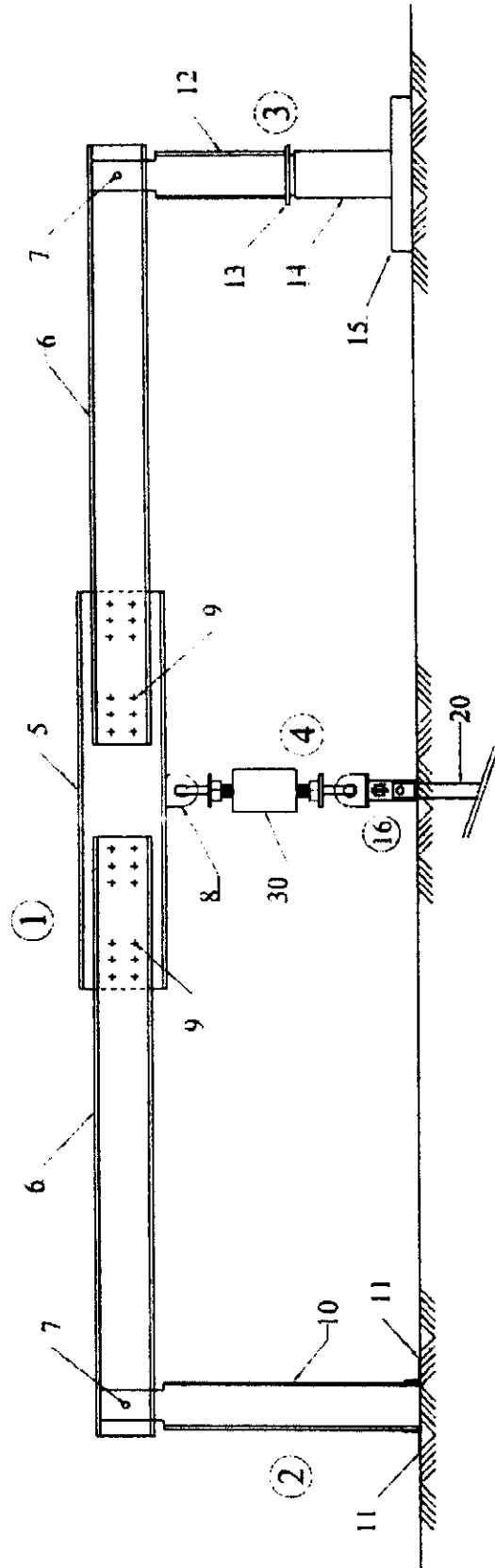
10 3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že pasivní stojka (2) je při své patě opatřena dvojicí válcovaných úhelníků (11) pro zajištění dostatečné stability a roznos napětí do podloží.

15 4. Zařízení podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že adaptér je na jedné straně opatřen přes šroubové spojení hákem (26) pro připojení k oku (8) na hlavním nosníku (1) a na druhé straně přes další šroubové spojení dalším hákem (27) pro připojení k dalšímu oku (17) připojenému k zemní kotvě (20).

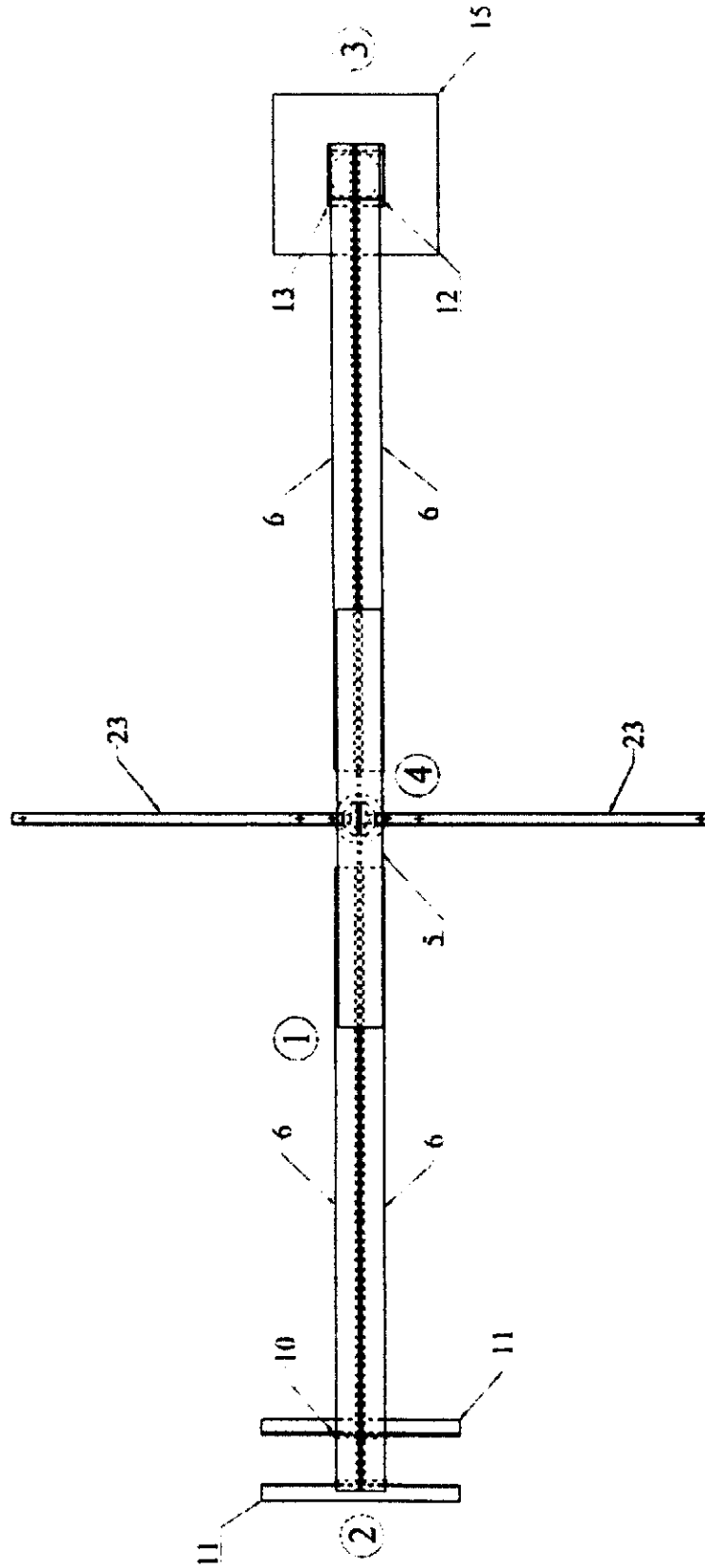
20 5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že další oko (17) je opatřeno kruhovou trubkou (18), která má po svém obvodu oválné otvory (19), které jsou oproti sobě natočeny o 120° pro zajištění jejího dokonalého spojení se zemní kotvou (20).

25 6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že ke kruhové trubce (18) jsou připojeny dvě čtvercové trubky (22) natočené oproti sobě o 180° a opatřené úchytem úhelníků (23), přičemž úhelníky (23) jsou na svých koncích opatřeny otvorem (25) pro uchycení lanka lankového snímače (35) a těla lankových snímačů (35) jsou pevně přichycena k zemi.

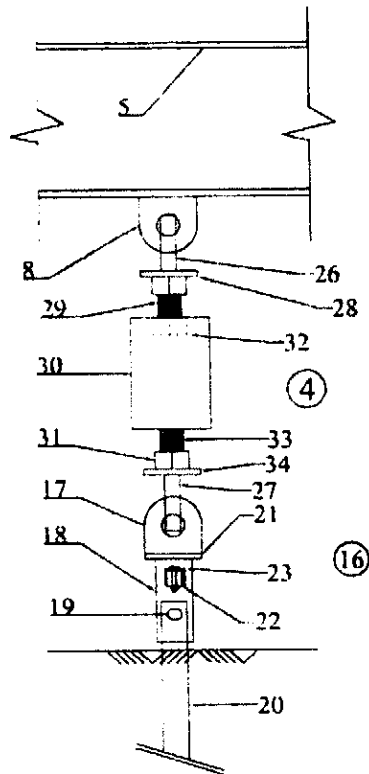
3 výkresy



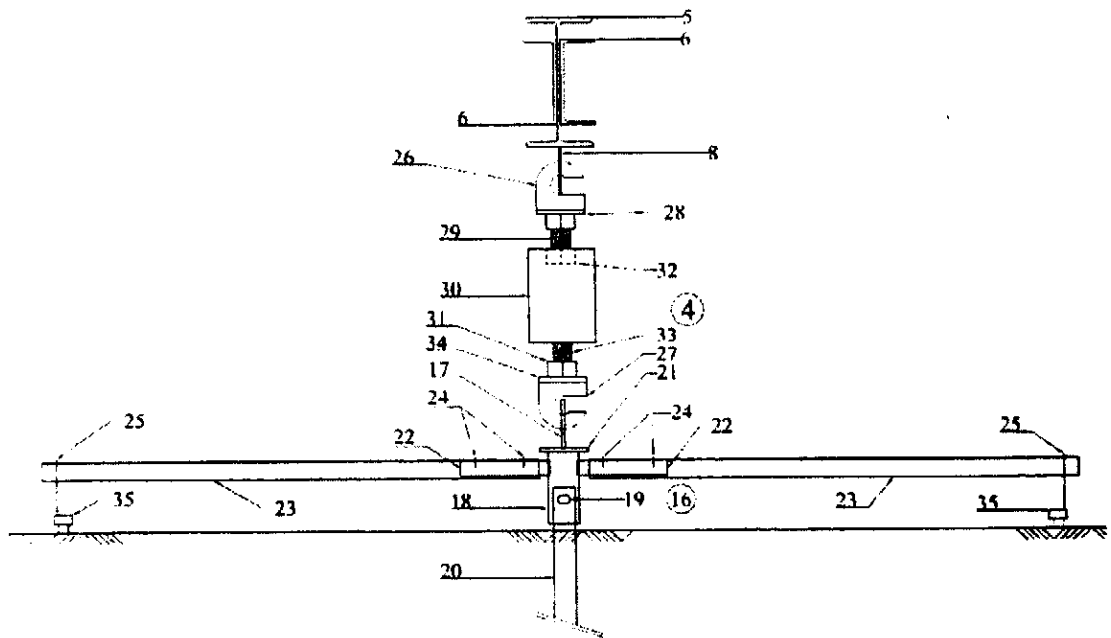
OBR.1.



OBR.2.



OBR.3.



OBR.4.

Konec dokumentu