

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

23259

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 24691**

(22) Přihlášeno: **09.08.2011**

(47) Zapsáno: **16.01.2012**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01N 3/12 (2006.01)

G01N 3/08 (2006.01)

G01N 33/46 (2006.01)

(73) Majitel:

Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v.v.i., Praha, CZ

(72) Původce:

Kloiber Michal Ing. Ph.D., Dačice, CZ

Tippner Jan Ing., Chlumec nad Cidlinou, CZ

(74) Zástupce:

Středisko společných činností AV ČR, v.v.i., Patentové a licenční služby, Národní
1009/3, Praha 1, 11000

(54) Název užitného vzoru:

Zařízení pro terénní měření mechanického odporu dřeva proti vnikání nástroje (trnu) nebo při vytahování vrutu

CZ 23259 U1

Zařízení pro terénní měření mechanického odporu dřeva proti vnikání nástroje (trnu) nebo při vytahování vrutu

Oblast techniky

5 Technické řešení se týká diagnostického zařízení pro terénní měření mechanického odporu proti vnikání nástroje (trnu) do dřeva nebo při vytahování vrutu ze dřeva, spadá do oblasti testování kvality a vlastností dřeva.

Dosavadní stav techniky

10 Řada moderních diagnostických zařízení a metod využívá k popisu chování a vlastností dřeva měření odporu proti vnikání nástroje do dřevní hmoty. Významný vliv na odpor má objemová hmotnost dřeva, která je často základním parametrem při vyhodnocování výsledků. Nejznámější z odporových metod je měření hloubky vniku trnu, vstřelovaného do materiálu konstantní energií pružiny (zarážecí indentor), kterou lze zařadit mezi semi-destruktivní testování. Poškození testovaného materiálu je velmi malé a téměř zanedbatelné. Zarážecí indentor je jednoduché mechanické zařízení umožňující měřit hloubku průniku trnu s průměrem 2,5 mm, vystřeleného do dřeva 15 při konstantní práci 6J. Při dynamickém nárazu kalibrovaného výstřelu, který zajišťuje penetraci trnu do povrchu materiálu, je registrována hloubka průniku trnu. Maximální hloubka průniku trnu je konstrukcí zařízení omezena na 40 mm, tzn. že měřeny jsou pouze povrchové vlastnosti. Další alternativou měření mechanického odporu dřeva je penetrační test založený na opakovaném zarážení trnu do dřeva pomocí úderu kladiva s konstantní energií. Tento penetrační test založený na 20 postupném měření jedné vrstvy materiálu po druhé umožňuje rozeznávat různé stupně hniloby vyjádřené počtem úderů na 1 cm zaražení trnu. Ve spektru dosavadních metod a zařízení chybí řešení umožňující plynulý záznam odporu k vnikání tělesa do materiálu a to do hloubek odpovídajících běžným rozměrům dřevěných konstrukčních prvků.

Podstata technického řešení

25 Podstatou technického řešení je in-situ hodnocení dřeva pomocí diagnostického zřízení nové konstrukce. Princip hodnocení je založen na měření mechanického odporu proti vnikání nástroje (trnu) do dřeva. Výhodou je možnost plynulého snímání síly při průniku trnu materiálem různými rychlostmi a možnost zjišťovat mechanický odpor ve větších hloubkách odpovídajících požadavkům na hodnocení prvků konstrukcí běžných dimenzí. Těleso zařízení je zkonstruováno pro 30 upevnění na testovaný objekt (zpravidla konstrukční prvek pravoúhlého průřezu) opásáním textilním popruhem nebo válečkovým řetězem, který po upravení hrubé délky fixací na jednom konci je napnut šroubem na druhém konci. Po upevnění na objekt je kolmo k základně zařízení vtlačován trn pomocí ozubeného hřebene poháněného přes ozubené kolo (popř. hřebene se šnekem, šroubem s maticí, nebo hydraulickým obvodem), jedno-ručně ráčnovým klíčem nebo obou- 35 ručně pomocí dvou proti sobě uložených klik. Zdrojem síly je síla lidských paží nebo vhodný zabudovaný elektrický motor, popř. motor, jež je součástí vnějšího přiřaditelného zařízení, např. akumulátorové vrtačky. Zatlačovací trn má průměr 0,5 mm až 15 mm s výhodou 3 mm, délku 10 mm až 500 mm, s výhodou 120 mm. Trn je vyroben z oceli nebo z titanové slitiny, výhodně z pružinové oceli. Zatlačovací trn je opatřen hrotem půlkulatým (popř. plochým, kuželovitým, 40 jehlanovitým) a dřík trnu je zúžen a povrchově upraven (leštění, teflonování apod.). Půlkulatý hrot trnu zajišťuje bezproblémový průnik zejména heterogenními materiály (např. dřeva s výrazným vylišením jarní a letní zóny letokruhu). Zúžení dříku trnu snižuje tření během průniku materiálem a zabezpečuje lepší měření odporu ve vnitřních zónách měřených prvků.

Průběžně je snímána a zaznamenána působící síla při vtlačování trnu (či vytahování vrutu), si- 45 multánně vztahena k měřené dráze (posuvu) trnu. Měření síly probíhá pomocí siloměru vloženého mezi dolní hranu ozubeného hřebene a zatlačovací trn. Snímání posuvu zajišťuje bezkontaktní lineární inkrementální snímač, který se skládá ze snímacího čidla pevně spojeného s tělesem vedení a kódovaného proužku upevněného v drážce na zadní stěně ozubeného hřebene. Signály jsou ze zařízení bezdrátově přenášeny do měřicího přenosného počítače, kde jsou vyhodnoceny.

Těleso zařízení je zkonstruováno pro upevnění na testovaný objekt (zpravidla konstrukční prvek pravouhlého průřezu) opásáním textilním popruhem, který je, po upravení hrubé délky, na jedné straně připevněn k základně pomocí zajišťovacího tělesa, ke kterému je textilní popruh připevněn pomocí přitlačné desky a zajišťovacího šroubu, na druhém konci je napnut pomocí tělesa napínáče opatřeného rohatkou a západkou s pružinou, kdy se popruh navíjí na navijecí buben.

Po upevnění na objekt je kolmo k základně přípravku vtlačován trn pomocí ozubeného hřebene poháněného přes ozubené kolo, jedno-ručně ráčnovým klíčem nebo obou-ručně pomocí dvou proti sobě uložených klik. Průběžně je snímána a zaznamenána působící síla při vtlačování trnu (či vytahování vrutu), simultánně vztažena k měřené dráze (posuvu trnu). Měření síly probíhá pomocí siloměru, vloženého mezi dolní hranu ozubeného hřebene a zatlačovací trn. Snímání posuvu zajišťuje bezkontaktní lineární inkrementální snímač, který se skládá ze snímacího čidla pevně spojeného s tělesem vedení a kódovaného proužku upevněného v drážce na zadní stěně ozubeného hřebene. Signály mohou být ze zařízení bezdrátově přenášeny do měřicího přenosného počítače, kde jsou vyhodnoceny. Nástrojem pro hodnocení je záznam v podobě pracovního diagramu, který odpovídá naměřené síle po celou dobu zatlačování trnu. Na ose x je znázorněna hloubka zatlačení trnu a na ose y síla potřebná pro zatlačení trnu. Vrcholy v grafickém záznamu odpovídají vyšší síle, tzn. vyššímu odporu dřeva, zatímco nižší hodnoty síly jsou spojeny s nižším odporem. Snížená kvalita dřeva způsobená např. dřevokaznými škůdci (hmyz a hniloba) se na grafickém záznamu projeví relativním poklesem měřené síly a je tedy možné stanovit, v jaké části příčného profilu hodnoceného prvku došlo k poškození. Podmínkou pro zatlačování trnu napříč vláken do dřeva je použití pouze radiálního směru, kde dochází k pravidelnému střídání jarní a letní části letokruhu. V tangenciálním směru dochází k pronikání trnu pouze do jarní části letokruhu, což vede ke zkreslování výsledků.

Těleso zařízení lze k testovanému objektu upevňovat pomocí různých způsobů, např. opásáním pomocí válečkového řetězu. Tento způsob je oproti opásání textilním popruhem náročnější pro celkovou manipulaci se zařízením a upevňování na testovaný objekt. Pomocí textilního popruhu lze dosáhnout šetrnějšího způsobu upevnění zařízení např. na dřevo zabudované v historických stavbách. Výhodou válečkového řetězu je menší průtažnost.

Těleso zařízení lze k testovanému objektu upevňovat také pomocí spojovacích vrutů. Tento způsob oproti opásání válečkovým řetězem nebo textilním popruhem je nutné využít tam, kde není možný přístup k celému obvodu testovaného objektu. Nevýhodou je nutnost použití dalšího nástroje (el. šroubováku) pro upevnění zařízení pomocí vrutu. V případě dřeva zabudovaného v historických stavbách jde o další invazivní zásah, který je často nežádoucí.

Jednoduchou výměnou zatlačovacího trnu za háček pro vytahování vrutu či jiného spojovacího prostředku lze měnit měřený parametr. Schopnost dřeva držet mechanické spojovací prostředky závisí na druhu, hustotě, vlhkosti a kvalitě dřeva. Se zvýšením hustoty se odpor dřeva k vytažení vrutu zvyšuje, tzn. že na základě naměřené síly potřebné pro vytažení vrutu a z definované délky spojení vrutu se dřevem, při vymezené vlhkosti lze nepřímou odvodit hustotu dřeva. Výstupem měření je grafický záznam vývoje síly při zatlačování trnu - pracovní diagram. Osa x pracovního diagramu uvádí posuv trnu v mm, osa y pak sílu v N - mechanický odpor. Na základě absolutních hodnot sil i jejich relativního průběhu lze odvozovat mechanickou odolnost materiálu.

Mezi výhody technického řešení patří univerzálnost zařízení, s možností měření působící síly jak při vtlačování trnu, tak při vytahování vrutu. Výměnou trnu za háček pro vytahování vrutu lze jednoduše měnit měřený parametr. Konstrukce zařízení je lehká a díky jeho nezávislosti na elektrické síti je možné snadné přemísťování. Na rozdíl od indentoru, umožňuje délka trnu zařízení a tím i hloubka jeho vtlačení do objektu lokalizaci vnitřních vad ve dřevě. Pomalý průběh zatlačení také umožňuje průběžné získávání veličin.

Nevýhodou zařízení je nutnost opásání zkoumaného objektu nebo ukotvení pomocí vrutů tak, aby mohlo dojít k samotnému vtlačení trnu do dřeva, tzn. vždy je třeba minimálně jedné přístupné plochy hodnoceného prvku. Jako jiné odporové metody používané při diagnostice zabudovaného dřeva vykazuje představená metoda měření mechanického odporu dřeva významnou závislost na obsahu vody ve zkoumaném materiálu.

Přehled obrázků na výkresech

- Obr. 1: Axonometrický pohled na zařízení se zatlačovacím trnem
 Obr. 2: Boční pohled na zařízení se zatlačovacím trnem
 Obr. 3: Čelní pohled na zařízení se zatlačovacím trnem
 5 Obr. 4: Boční pohled na zařízení s háčkem pro vytahování vrutu
 Obr. 5: Ukotvení zařízení pomocí textilního popruhu
 Obr. 6: Ukotvení zařízení pomocí válečkového řetězu
 Obr. 7: Ukotvení zařízení pomocí spojovacích vrutů
 Obr. 8: Detail zatlačovacího trnu
 10 Obr. 9: Detail vytahovacího háčku
 Obr. 10: Záznam průběhu síly a posunutí při průniku trnu do dřeva smrku
 Obr. 11: Záznam průběhu síly a posunutí při průniku trnu do dřeva borovice
 Obr. 12: Záznam průběhu síly a posunutí při průniku trnu do dřeva smrku s hnilobou
 Obr. 13: Záznam průběhu síly a posunutí při vytahování vrutu ze dřeva smrku

15 Příklady provedení

Příklad 1 - Základní provedení zařízení

Základní konstrukce zařízení je zhotovena z oceli. Zařízení sestává z tělesa vedení 1, k jehož spodní části je v kolmém směru připevněna základna 8, v horní části je k tělesu vedení 1 připevněno těleso pohybového ustrojí 4, v tělese vedení 1 je umístěn ozubený hřeben 2 poháněný přes ozubené kolo 3 umístěné v pohybovém ústrojí 4, na ozubené kolo 3 je přenášena síla lidských paží přes kliky 21 pomocí hřídele 5. Na ozubený hřeben 2 je v jeho dolní části připojen 5kN siloměr 15, k siloměru je přišroubován zatlačovací trn 9 o průměru 3 mm a délce 120 mm vyrobený z pružinové oceli. Zatlačovací trn 9 je opatřen půlkulatým hrotem. K tělesu vedení 1 je v rovnoběžném směru s pohybem ozubeného hřebene 2 připojeno přímočaré pohyblivé vedení, které tvoří doraz a chrání siloměr před poškozením. Přímocíčné pohyblivé vedení je tvořeno závitovou tyčkou 20, která prochází pohyblivým držákem 19 opatřeným pojistným čepem 22, který omezuje výkyv trnu do stran, a úchytkou 11. Zatlačovací trn 9 prochází základnou 8 mezi bronzovými pouzdry 16, která snižují tření při pohybu trnu a která jsou v základně 8 zajištěna pomocí tenké matice 10. Zařízení obsahuje snímač posuvu ve formě bezkontaktního lineárního inkrementálního snímače, který obsahuje snímací čidlo 27, pevně spojené s tělesem vedení 1 a kódovaný proužek upevněný v drážce na zadní stěně ozubeného hřebene 2. V zadní části tělesa vedení 1 je umístěn vysílač 26 elektronicky propojený se snímacím čidlem 27, vysílač 26 je bezdrátově propojen s počítačem.

35 Použitý siloměr 15: tenzometrický snímač osové síly, zakázkový model, celomůstkové zapojení tenzometrů $4 \times 350 \Omega$, parametry:

Snímač síly	
Způsob zatížení	Osový tah-tlak
Nominální rozsah F	-5 až 5 kN
Přetížitelnost	nezkoušena
Offset při F = 0 a 20°C	-0,01 mV/V (při zapojení na kladný přírůstek v tahu)
Citlivost	0,388 mV/V·1kN
Odchylka od linearity	méně než 0,5% v nominálním rozsahu (viz tab.1)
Hystereze	neměřitelná
Rozměry	9 x 9 x 32 mm

Příklad 2 - Ukotvení zařízení pomocí textilního popruhu

Zařízení lze k testovanému objektu upevňovat pomocí různých způsobů, např. na obr. 5 je znázorněno opásání pomocí textilního popruhu 30, který je na jedné straně připevněn k základně pomocí zajišťovacího tělesa 13, ke kterému je textilní popruh 30 připevněn pomocí přitlačné desky 28 a zajišťovacího šroubu 14, na druhé straně se napíná pomocí napínacího tělesa 12 opatřeného rohátkou 25 a západkou 23 s pružinou, kdy se popruh navíjí na navíjecí buben 24. Tento způsob oproti opásání válečkovým řetězem je snazší pro celkovou manipulaci se zařízením a upevňování na testovaný objekt. Pomocí textilního popruhu lze dosáhnout šetrnějšího způsobu upevnění zařízení např. na dřevo zabudované v historických stavbách. Nevýhodou je možnost mírného průtahu textilního popruhu, který je pro upevnění zařízení nežádoucí.

Příklad 3 - Ukotvení zařízení pomocí válečkového řetězu

Na obr. 6 je znázorněno opásání pomocí válečkového řetězu 31 připevněného k základně 8. Vlivem menší průtažnosti válečkového řetězu oproti textilnímu popruhu lze dosáhnout pevnějšího upevnění zařízení. Tento způsob oproti opásání textilním popruhem je méně vhodný pro celkovou manipulaci se zařízením a upevňování na testovaný objekt.

Příklad 4 - Ukotvení zařízení pomocí spojovacích vrutů

Těleso zařízení lze k testovanému objektu upevňovat také pomocí spojovacích vrutů 32 procházejících skrz základnu 8 v kolmém směru. Tento způsob je znázorněn na obr. 7 a oproti opásání válečkovým řetězem nebo textilním popruhem je nutné ho využít tam, kde není možný přístup okolo obvodu testovanému objektu. Nevýhodou je nutnost použití dalšího nástroje (el. šroubováku) pro upevnění zařízení pomocí vrutu. V případě dřeva zabudovaného v historických stavbách jde o další invazivní zásah, který je často nežádoucí.

Příklad 5 - Měření při zatlačování trnu do dřeva smrku

Měření mechanického odporu dřeva na konstrukčním prvku s hranou průřezu přibližně 80 mm vyrobeného ze zdravého dřeva smrku. Pro měření bylo použito zařízení se zatlačovacím trnem obr. 5. Po ukotvení zařízení pomocí textilního popruhu, byla pomocí dvojice klik plynulým pohybem vyvozena síla potřebná pro zatlačení trnu. Během zatlačování byla snímána dráha a síla. Průběh sil odpovídá střídání zón letokruhů dřeva (zóny letního dřeva s vyšším mechanickým odporem a zóny jarního dřeva s mechanickým odporem nižším). Průběh rovněž popisuje rozdílné šířky letokruhů (přírůsty) v průřezu prvku obr. 10. Celkový průběh pak odpovídá rovnoměrnému rozložení mechanického odporu v průřezu, tedy vyrovnané kvalitě zdravého dřeva smrku.

Příklad 6 - Měření při zatlačování trnu do dřeva borovice

Měření mechanického odporu dřeva borovice na stavebním prvku o průřezu 150 × 200 mm. Pro měření bylo použito zařízení se zatlačovacím trnem obr. 5. Po ukotvení zařízení pomocí textilního popruhu, byla pomocí dvojice klik plynulým pohybem vyvozena síla potřebná pro zatlačení trnu. Během zatlačování byla snímána dráha a síla. Obr. 11 uvádí záznam při vtačování trnu do dřeva borovice až do hloubky přibližně 108 mm. Opět je patrný rozdíl v zónách letokruhů a šířkách letokruhů. Záznam rovněž nárůstem sil odhaluje tzv. jádro typické pro dřevo borovice tvořené dřevem s vyšší hustotou a mechanickým odporem. Absolutní hodnoty sil pak odpovídají mechanickému odporu proti vtačení trnu u zdravého dřeva borovice. Z grafu je tedy zřetelné, že dřevo nebylo poškozené.

Příklad 7 - Měření při zatlačování trnu do dřeva poškozeného smrku

Obr. 12 uvádí záznam měření na prvku ze dřeva smrku obsahujícím hnilobu pod povrchem. Měření mechanického odporu probíhalo na stavebním prvku o průřezu 140 × 180 mm. Pro měření bylo použito zařízení se zatlačovacím trnem obr. 5. Po ukotvení zařízení pomocí textilního popruhu, byla pomocí dvojice klik plynule vyvozena síla potřebná pro zatlačení trnu. Během zatlačování byla snímána dráha a síla. Relativní pokles síly zóny s hnilobou vůči zóně zdravého dřeva

i absolutní hodnoty sil velmi dobře indikují pokles mechanického odporu způsobený degradací dřeva hnilobou.

Příklad 8 - Měření při vytahování vrutu ze dřeva smrku

Jednoduchou výměnou zatlačovacího trnu 9 za háček 29 pro vytahování vrutu či jiného spojovacího prostředku lze měnit měřený parametr obr. 4. Schopnost dřeva držet mechanické spojovací prostředky závisí na druhu, hustotě, vlhkosti a kvalitě dřeva. Se zvýšením hustoty se odpor dřeva k vytažení vrutu zvyšuje, tzn. že na základě naměřené síly potřebné pro vytažení vrutu a z definované délky spojení vrutu se dřevem, při vymezené vlhkosti lze nepřímo odvodit hustotu dřeva. Měření probíhalo na konstrukčním prvku vyrobeného ze zdravého dřeva smrku. Do dřeva byl pomocí akumulátorové vrtačky zašroubován do hloubky 20 mm vrut 3 × 60. Po nasazení háčku na hlavu vrutu byla pomocí dvojice klik plynulým pohybem vyvozena síla potřebná pro vytažení vrutu. Během vytahování vrutu byla snímána dráha a síla. Maximální hodnota síly 2087,8 N odpovídá mechanickému odporu proti vytažení vrutu ze zdravého dřeva smrku.

Průmyslová využitelnost

Zařízení podle technického řešení lze použít pro stanovení mechanického odporu dřeva proti vnikání nástroje (trnu) nebo při vytahování vrutu *in-situ* v jednotlivých vrstvách zkoumaného materiálu. Uplatnění najde v situacích, kde není možné či vhodné využít odporové vrtání a je potřeba určit stav dřeva i ve středové části prvku. Výhodný je především pro svou rychlou a jednoduchou obsluhu bez nutnosti připojení do elektrické sítě.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zařízení pro terénní měření mechanického odporu dřeva proti vnikání nástroje (trnu) nebo při vytahování vrutu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že sestává z tělesa vedení (1), k jehož spodní části je v kolmém směru připevněna základna (8), v horní části je k tělesu vedení (1) připevněno těleso pohybového ustrojí (4), v tělese vedení (1) je umístěn ozubený hřeben (2) poháněný přes ozubené kolo (3) umístěné v tělese pohybového ustrojí (4), na ozubené kolo (3) je přenášena síla ze zdroje síly pomocí hřídele (5), na ozubený hřeben (2) je v jeho dolní části připojen 5kN siloměr (15), k siloměru je přišroubován vytahovací háček (29) nebo zatlačovací trn (9), který má průměr 0,5 mm až 15 mm, a délku 10 mm až 500 mm, k tělesu vedení (1) je v rovnoběžném směru s pohybem ozubeného hřebene (2) připojeno přímočaré pohyblivé vedení, které je tvořeno závitovou tyčkou (20), která prochází pohyblivým držákem (19) a úchytkou (11), zařízení je osazeno snímačem posuvu, který obsahuje snímací čidlo (27), pevně spojené s tělesem vedení (1) a kódovaný proužek upevněný v drážce na zadní stěně ozubeného hřebene (2), v zadní části tělesa vedení (1) je umístěn vysílač (26) elektronicky propojený se snímacím čidlem (27), vysílač (26) je bezdrátově propojen s počítačem.

2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zdrojem síly přenášené na hřídel (5) je síla lidských paží přenášená pomocí klik (21) nebo zabudovaný elektrický motor nebo motor, který je součástí vnějšího přiřaditelného zařízení, např. akumulátorové vrtačky.

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zatlačovací trn (9) má průměr 3 mm, délku 120 mm a je opatřen půlkulatým hrotem.

4. Zařízení podle nároku 1 nebo 2 nebo 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zatlačovací trn (9) je veden skrz základnu (8) pomocí bronzových pouzder (16) zajištěných pomocí tenké matice (10).

5. Zařízení podle nároku 1 nebo 2 nebo 3 nebo 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje kovový nebo textilní popruh (30), který je na jedné straně připevněn k základně (8) pomocí zajiš-

řovacího tělesa (13), ke kterému je kovový nebo textilní popruh (30) připevněn pomocí přítlačné desky (28) a zajišťovacího šroubu (14), na druhé straně základny (8) se napíná pomocí tělesa napínače (12) opatřeného rohatkou (25), západkou (23) s pružinou a navíjecím bubnem (24).

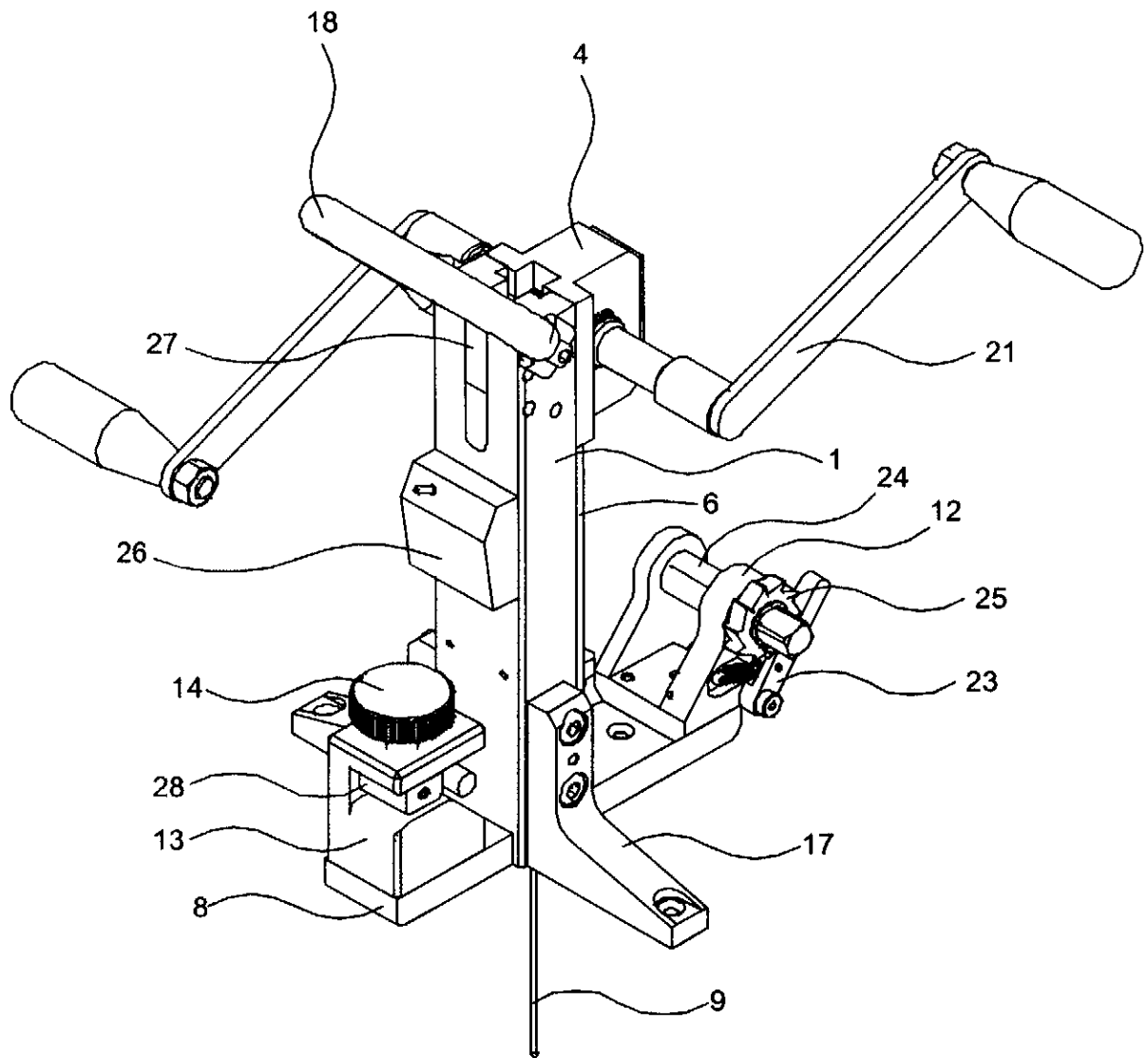
5

10 výkresů

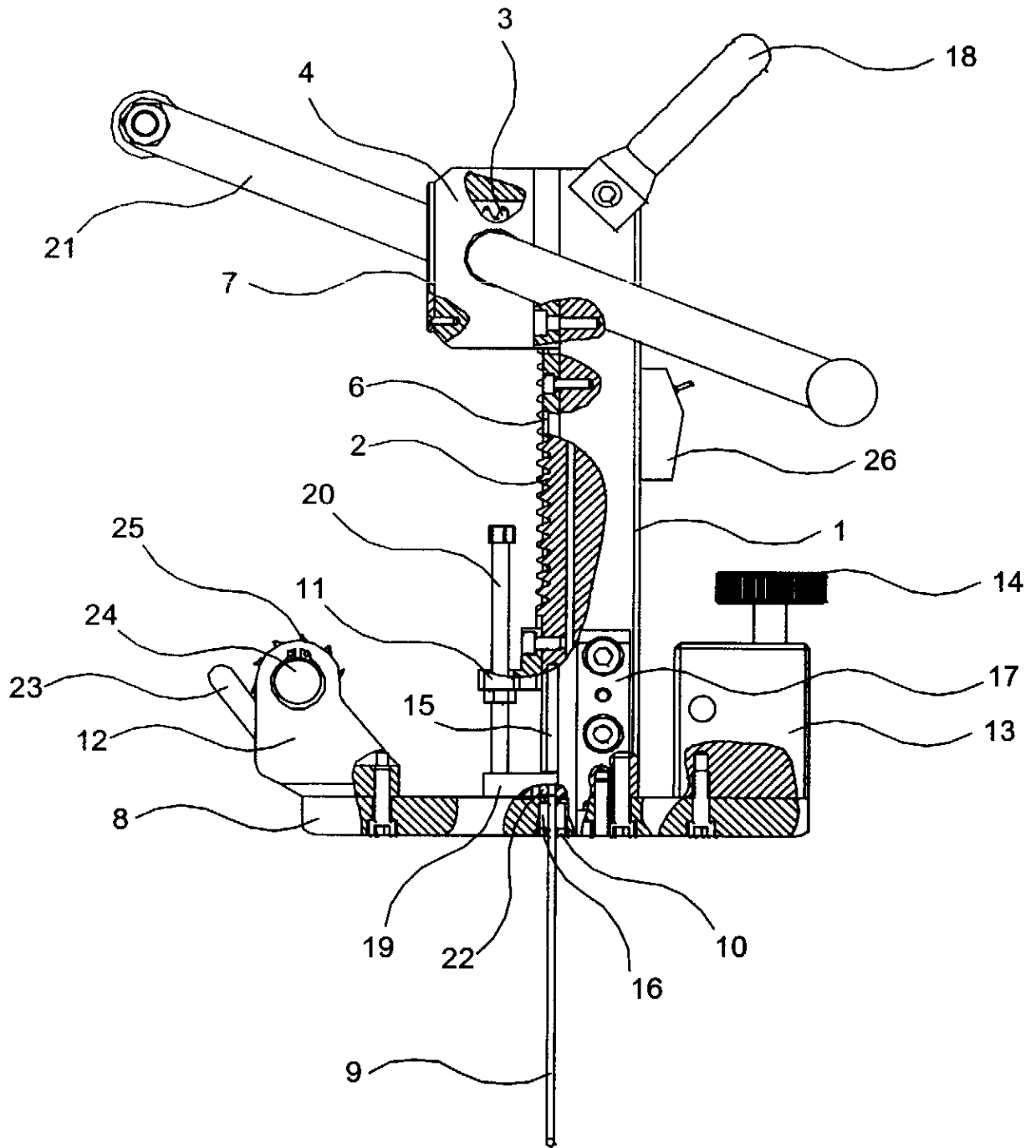
Seznam vztahových značek:

	1 - těleso vedení
	2 - ozubený hřeben
10	3 - ozubené kolo
	4 - těleso pohybového ustrojí
	5 - hřídel
	6 - lišta vedení
	7 - víko pohybového ustrojí
15	8 - základna
	9 - zatlačovací trn
	10 - zajišťovací tenká matice
	11 - úchytka
	12 - těleso napínací
20	13 - těleso zajišťovací
	14 - zajišťovací šroub
	15 - siloměr
	16 - bronzové pouzdro
	17 - boční vzpěra
25	18 - rukojeť
	19 - pohyblivý držák
	20 - závitová tyčka
	21 - klika
	22 - pojistný čep
30	23 - západka s pružinou
	24 - navíjecí buben
	25 - rohatka
	26 - vysílač
	27 - snímací čidlo
35	28 - přítlačná deska
	29 - vytahovací háček
	30 - textilní popruh
	31 - válečkový řetěz
40	32 - spojovací vrut.

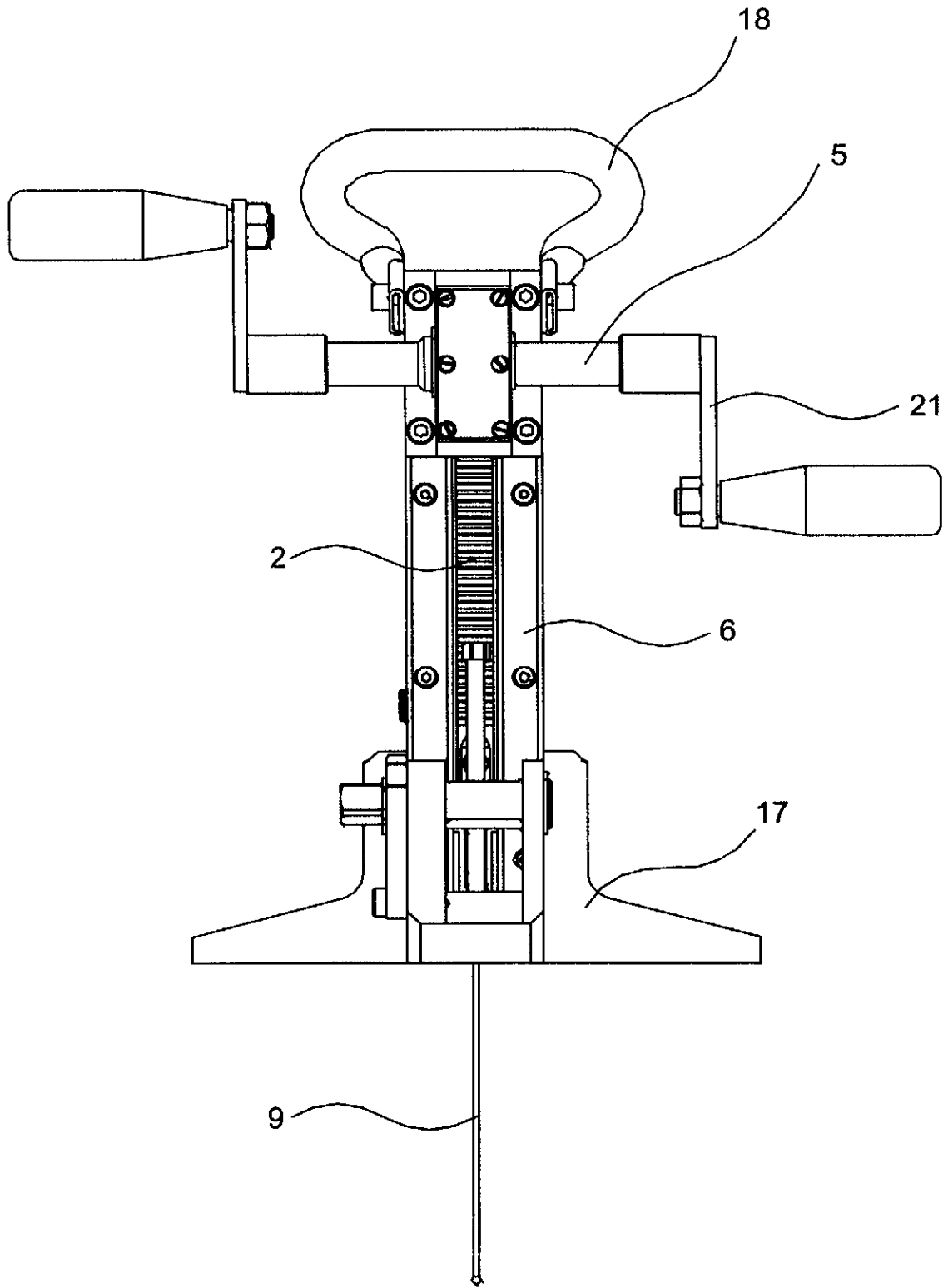
Obr. 1



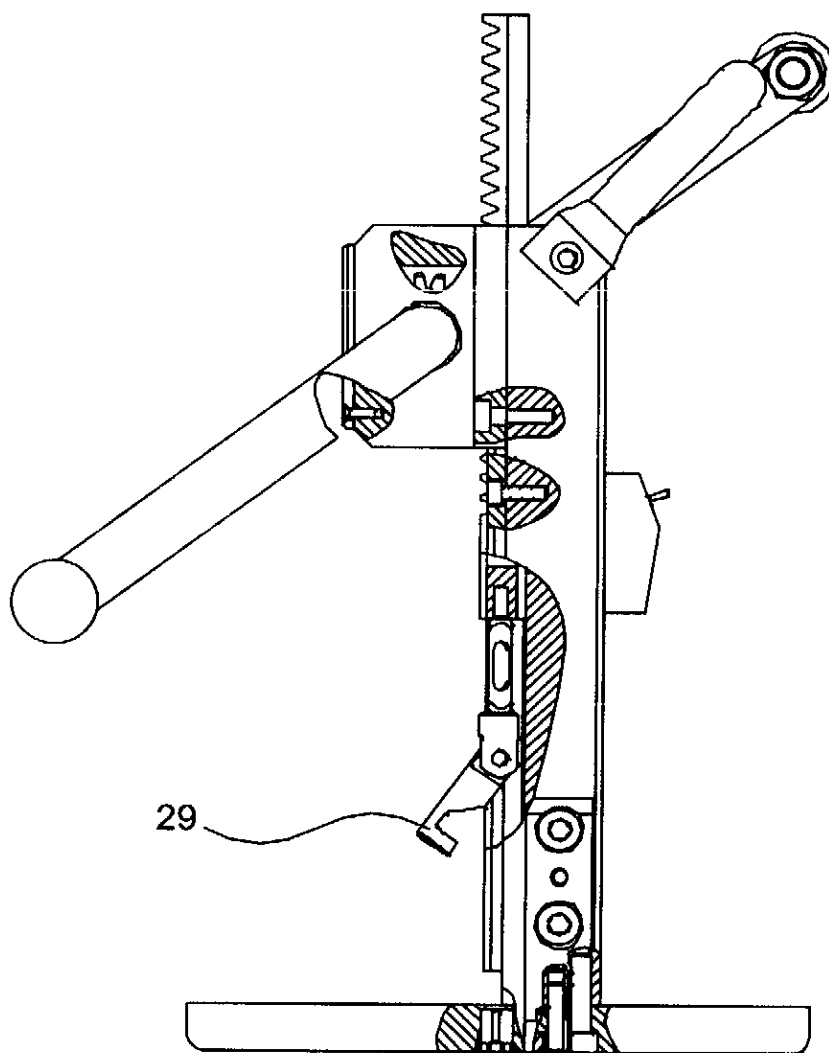
Obr. 2



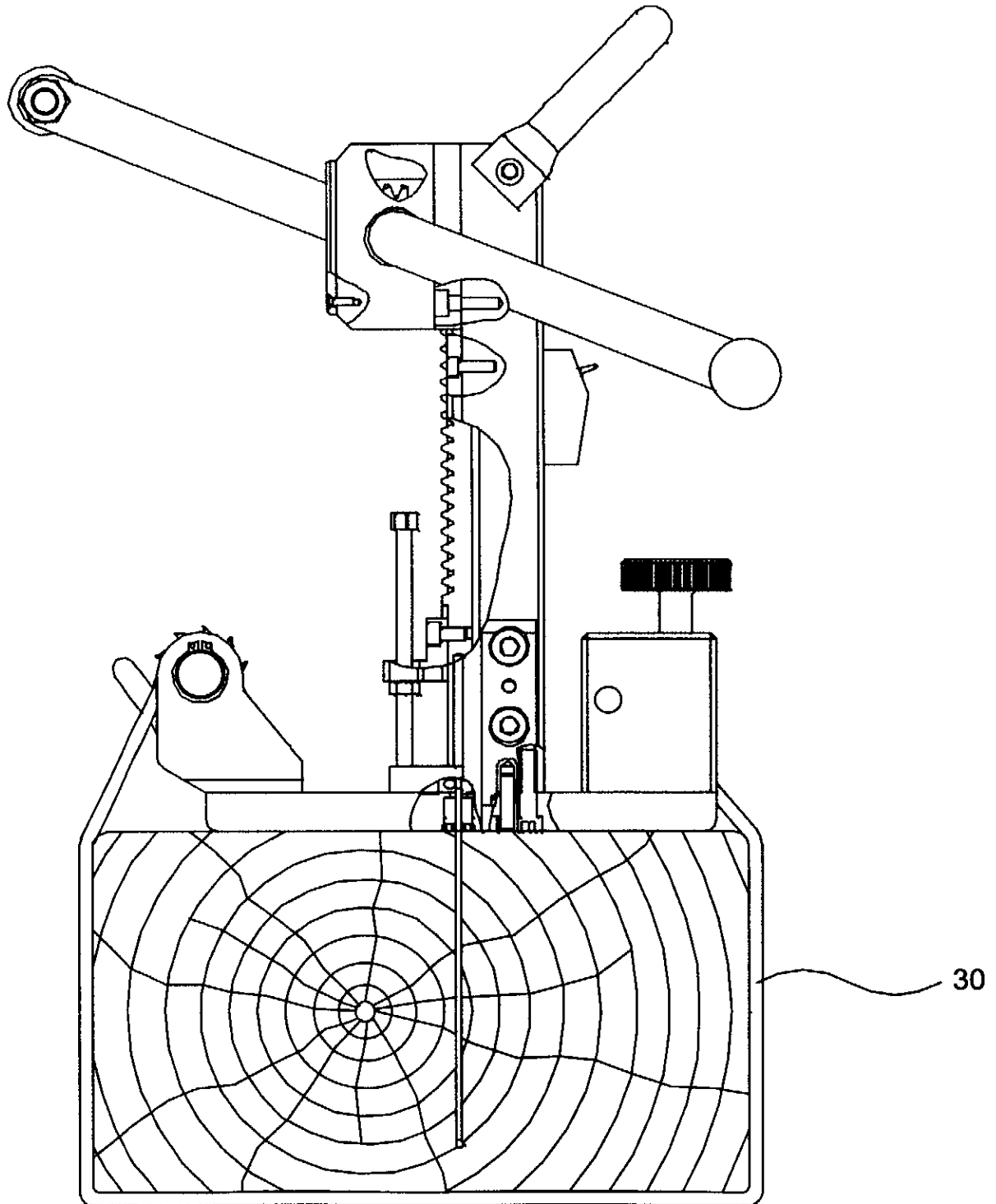
Obr. 3



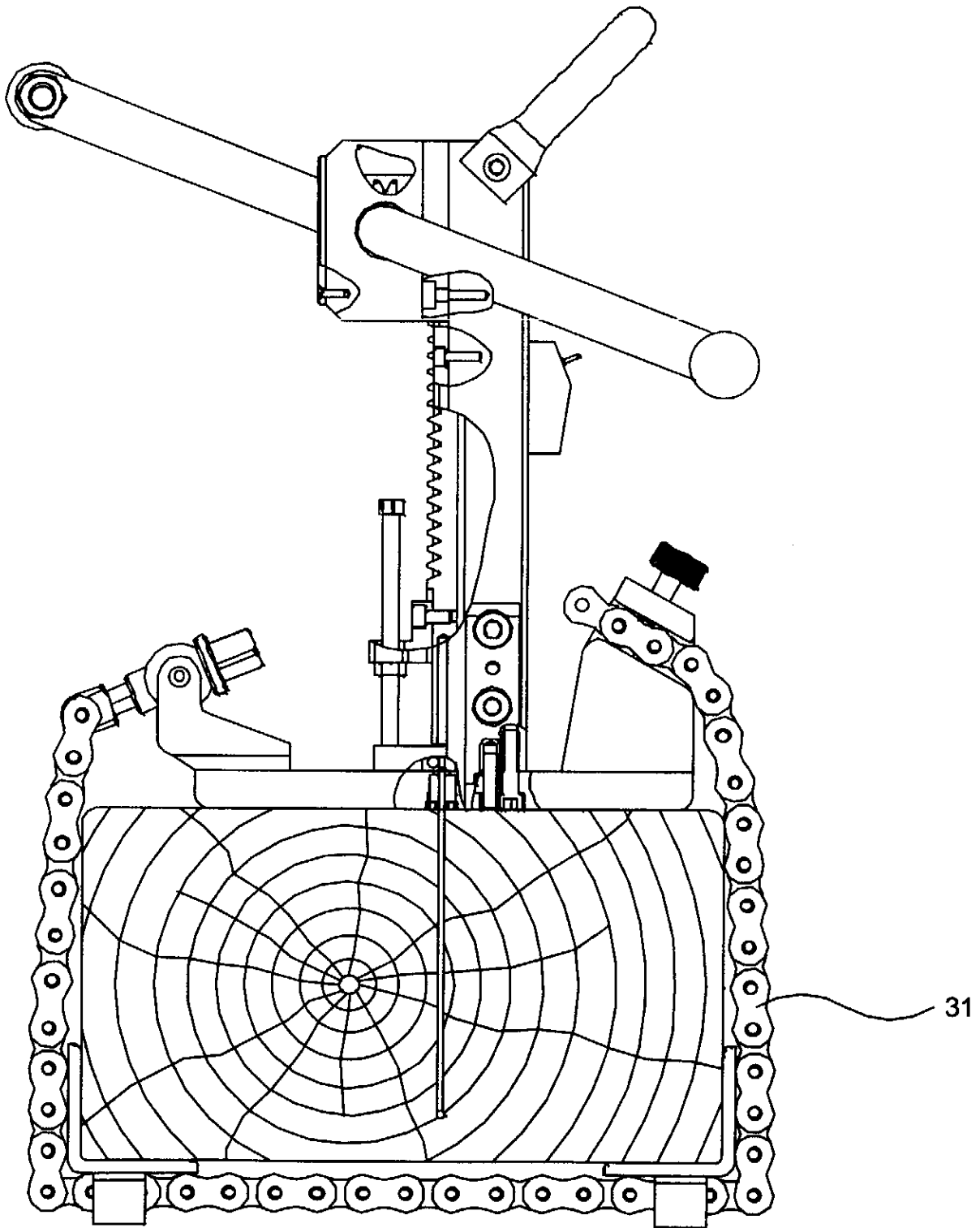
Obr. 4



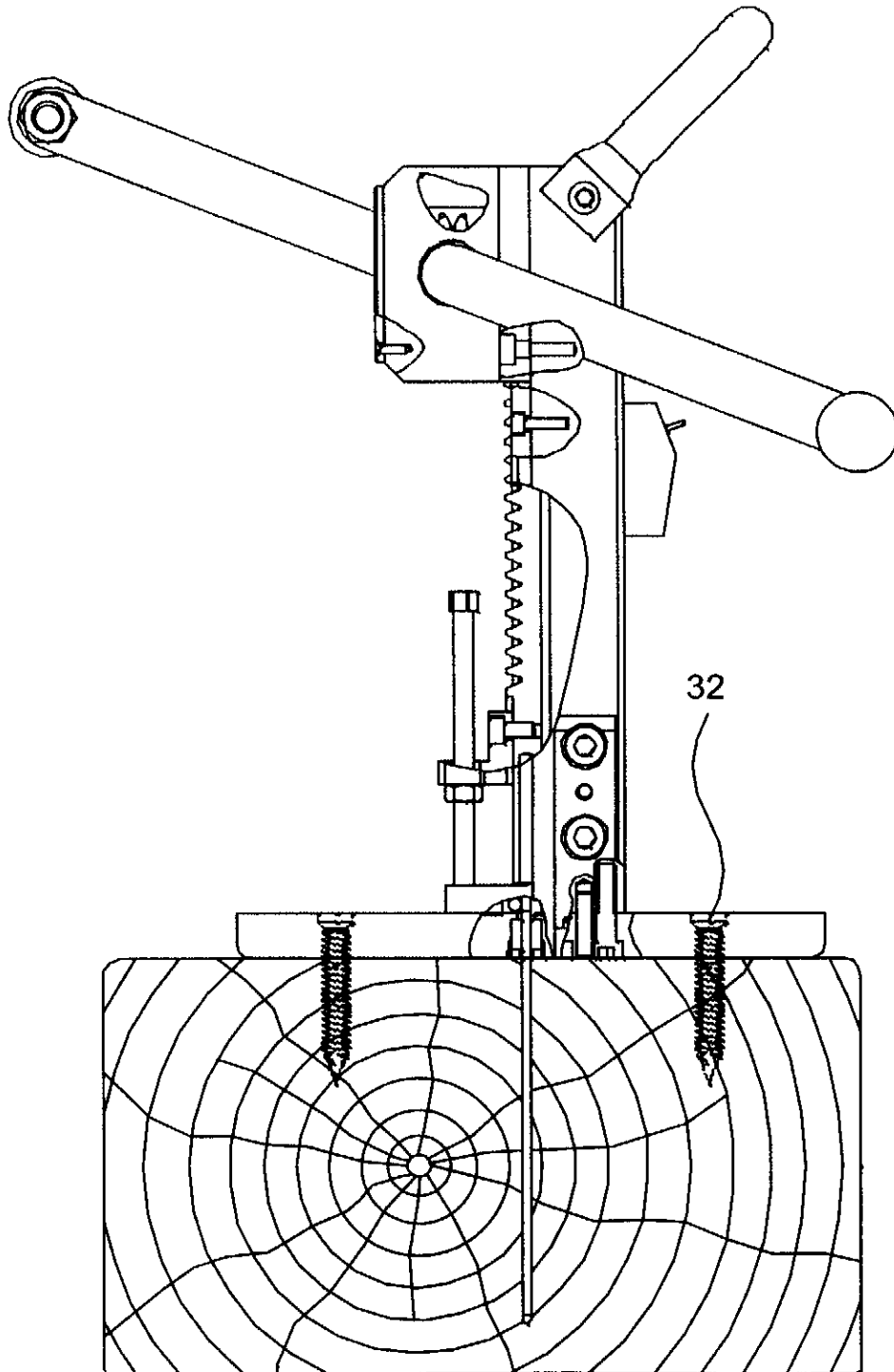
Obr. 5



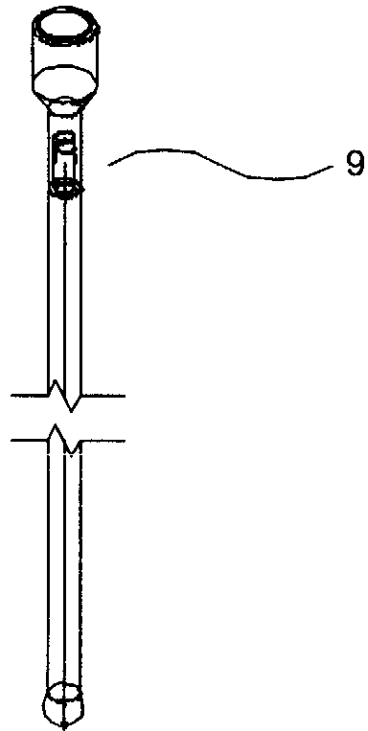
Obr. 6



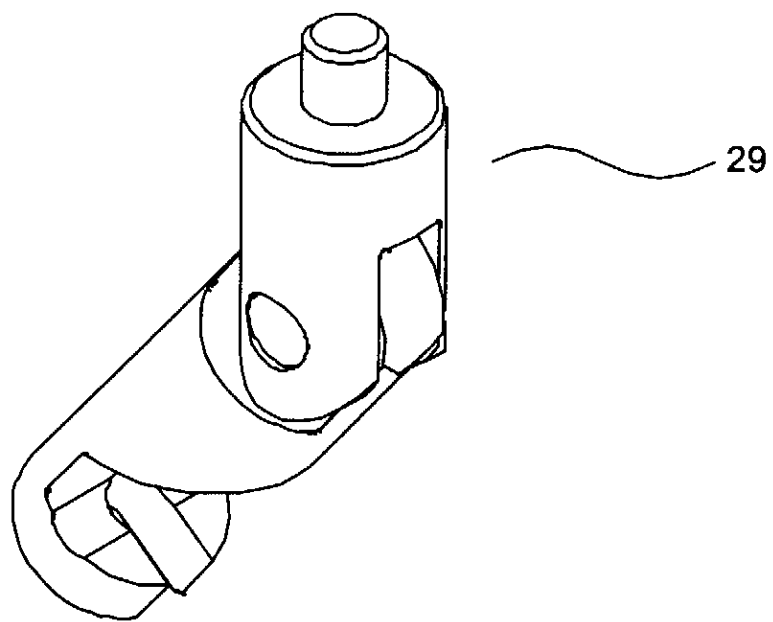
Obr. 7



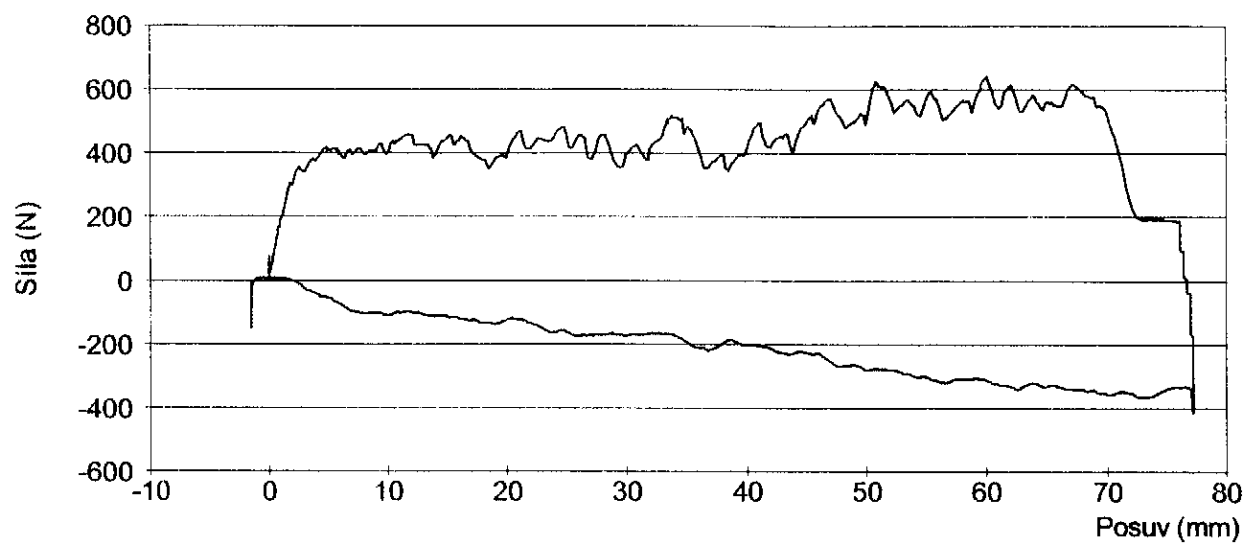
Obr. 8



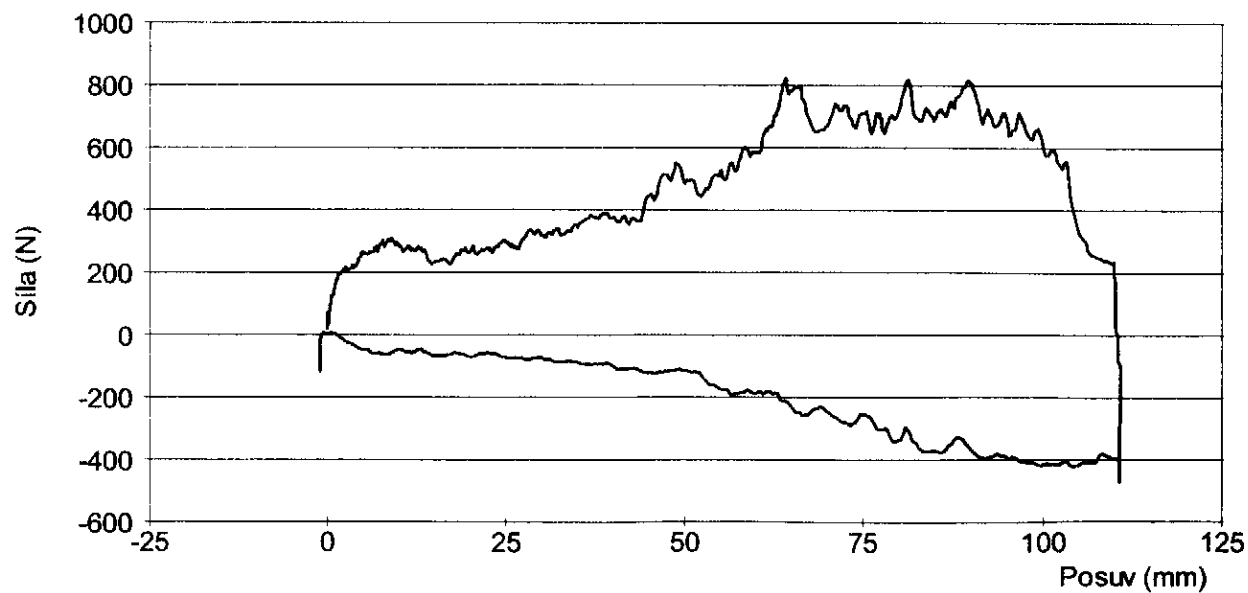
Obr. 9



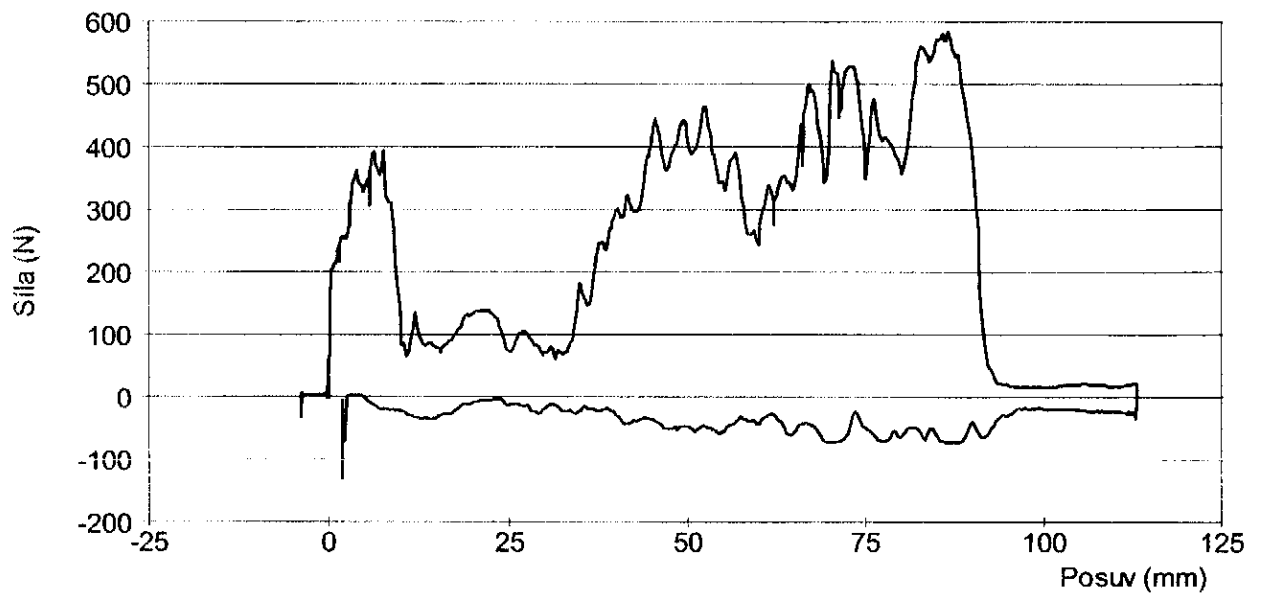
Obr. 10



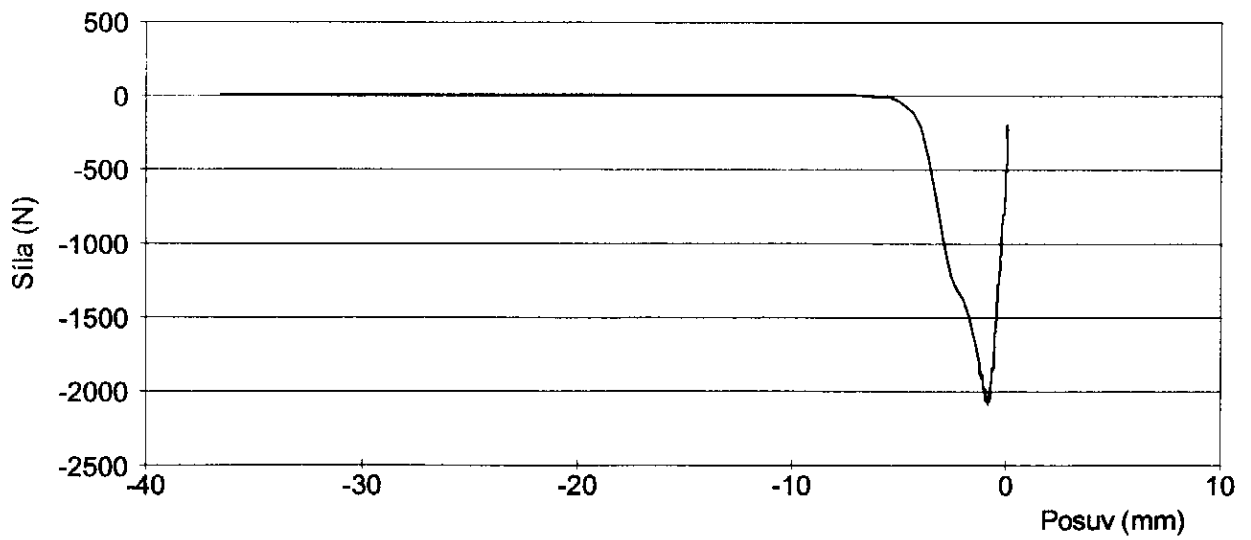
Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13



Konec dokumentu