

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

9794

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000 - 10285**

(22) Přihlášeno: **13.09.1999**

(47) Zapsáno: **27.03.2000**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. C1.⁷:

F 16 L 3/00

F 16 L 3/14

F 16 L 3/21

(73) Majitel :

GDV, A.S., Modřice, CZ;

(72) Původce :

Slabina Petr Ing. CSc., Zvolen, SK;

(74) Zástupce:

Kořistka Martin, Karpatská 3, Brno, 625 00;

(54) Název užitého vzoru:

Zařízení vyvozující konstantní sílu

CZ 9794 U1

Zařízení vyvozující konstantní sílu

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení vyvozujícího konstantní sílu, sestávající z nosné konstrukce, závěsných prvků, členu akumulujícího energii, mechanismu pro převod akumulované energie na konstantní sílu a zařízení pro nastavení požadované síly. Zařízení vyvozující konstantní sílu se používá zejména pro zavěšování nebo podepírání technologických zařízení, zejména potrubí a částí energetických i chemických zařízení, u nichž se vlivem teploty, tlaku a jiných technologických vlivů mění jejich poloha, přičemž je nutno aby tato technologická zařízení byla stále podepřena konstantní silou, aby nedošlo k lokálnímu přetížení a havárii.

10 Dosavadní stav techniky

Zařízení mechanismů pro vyvození konstantní síly je již známo poměrně velké množství. Avšak jen malý počet z nich je schopen nastavování síly v širším rozsahu, vhodném pro praktické použití. Dosud používaná zařízení a závěsy s konstantní silou jsou většinou založeny na akumulaci energie vinutými pružinami. Přímocarárý pohyb vinuté pružiny se upravuje různými mechanizmy tak, aby požadovaná výsledná síla byla v celém požadovaném zdvihu konstantní.

Známá jsou například řešení závěsů popsáná ve vynálezech AO 204 204 a CZ patentu číslo 276358, využívající pro zajištění konstantní síly pákový mechanismus. Dále je také známo řešení popsáné ve zveřejněné GB přihlášce vynálezu číslo 1117-96, využívající pro zajištění konstantní síly kulisový mechanismus. Obě tato provedení jsou též v různém provedení vyráběna a používána.

Nedostatkem známých řešení je velká vlastní výška, obtížné nastavení na požadovanou sílu a nerovnoměrná charakteristika průběhu této síly v závislosti na zdvihu. Deklarovaný zdvih je často dosahován jen v jednom bodě, od kterého při další regulaci požadované síly, již rozsah použitelného zdvihu klesá. U pákových mechanismů je konstantní síly dosahováno zpravidla jen přibližně, jako výslednice sil různě natočených pák v mechanismu a s regulací často narůstá i odchylka od konstantního průběhu síly. Kulisový mechanismus použitý v závěsech s konstantní silou je naopak velmi přesný a charakteristika průběhu síly může být dokonale konstantní v celém zdvihu. Vyžaduje ale vždy pohyb kladky nebo čepu po křivce kulisy nebo vačky, přičemž jejich stýkající se povrchy musí být, vzhledem k požadavku dlouhodobého zachování rozhodujících charakteristik, velmi kvalitní. Řešení zařízení vyvozující konstantní sílu, pro komerční použití, musí proto splňovat jednak podmínku dosažení přesné konstantní síly, jednak podmínku nastavitelnosti požadované síly v co nejširším rozsahu zdvihu.

Podstata technického řešení

Podstatou technického řešení je zařízení vyvozující konstantní sílu, sestávající z nosné konstrukce, prvků pro upevnění samotného zařízení a prvků pro zavěšení nebo podepření předmětu, členu akumulujícího energii, mechanismu pro převod této akumulované energie na konstantní sílu a zařízení pro nastavení požadované konstantní síly, jehož členem akumulujícím energii je nejméně jedna torzní pružina, jejíž jeden konec je spojen s nosnou konstrukcí a druhý konec je spojen s mechanismem pro převod akumulované energie na konstantní sílu.

Dále je podstatou technického řešení, že mechanismus pro převod akumulované energie na konstantní sílu sestává z vačky, připevněné na volný konec torzní pružiny, přičemž na této vačce je uchycen ohebný nosný element pro přenos síly na připojený předmět.

Dále je podstatou technického řešení, že zařízení pro nastavení požadované konstantní síly, sestává z napínacího zařízení torzní pružiny, uspořádaného na nosné konstrukci a nastavovacího mechanismu vačky.

Podstatou technického řešení je i to, že k ohebnému nosnému elementu je upevněn nejméně jeden tlačný prvek pro podepření předmětu, vedený nejméně jedním vodícím prvkem.

Podstatou technického řešení je také to, že ohebný nosný element je opatřen fixačním dílem.

- 5 Podstatou technického řešení je nakonec také to, že nosná konstrukce je opatřena vodící kladkou uspořádanou tak, že závěsný prvek na ohebném nosném elementu je v ose těžiště zařízení.

Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení je blíže objasněno pomocí výkresů:

Na obr. 1 je zobrazeno schéma zařízení vyvozující konstantní sílu v řezu, vedeném podélnou osou torzní pružiny.

- 10 Na obr. 2 je zobrazeno schéma v řezu, kolmém na podélnou osu torzní pružiny, s vačkou v horní úvratí nastavení a naznačenou spodní úvratí pracovního zdvihu vačky, se závěsným prvkem nosného elementu ve spodní úvratí pracovního zdvihu závěsu.

- 15 Na obr. 3 je zobrazeno schéma zařízení vyvozující konstantní sílu v řezu, kolmém na podélnou osu torzní pružiny, s vačkou v horní úvratí nastavení a naznačenou spodní úvratí nastavení vačky, se závěsným prvkem nosného elementu v horní úvratí pracovního zdvihu závěsu.

Na obr. 4 je zobrazeno schéma zařízení vyvozující konstantní sílu v provedení pro tlačné použití, v řezu, kolmém na podélnou osu torzní pružiny, s vačkou v horní úvratí jejího nastavení a s nosným tlačným prvkem v horní úvratí jeho pracovního zdvihu a naznačenou spodní úvratí pracovního zdvihu vačky i spodní pracovní polohou nosného tlačného prvku.

- 20 Na obr. 5 je zobrazeno schéma zařízení vyvozující konstantní sílu v provedení pro tlačné použití, v částečném řezu, vedeném podélnou osu torzní pružiny.

Příklady provedení

- První příkladné provedení zařízení vyvozujícího konstantní sílu podle technického řešení, znázorněné na obr. 1 až 3, je určeno pro zavěšování předmětů. Toto zařízení sestává ze skříně
25 zařízení 4, která společně s napínacím pouzdrem 11 a otočným pouzdrem 12, torzní pružiny 1, tvoří nosnou konstrukci a současně vnější obal celého zařízení. V horní části skříně zařízení 4 je uspořádán závěsný prvek 43, sloužící k upevnění celého zařízení nad požadované místo nad zavěšeným předmětem. Kolmo na svislou osu skříně zařízení 4, je souose s podélnou osou torzní pružiny 1 i navzájem, uspořádána dvojice válcových pouzder 11 a 12, přičemž napínací pouzdro
30 11, je uloženo svým vetknutým koncem v bočnici skříně zařízení 4. Otočné pouzdro 12 je uloženo v ložiskách 41 a 42, uspořádaných v bočnicích skříně zařízení 4. Oběma pouzdry 11 a 12 prochází torzní pružina 1, sestávající ze svazku plechů, fixovaná prostřednictvím kamenů 13 ve volných koncích pouzder 11 a 12. Torzní pružina 1 je vytvořena, z pásů plechu, např. vzájemně spojených, avšak může být také použita torzní tyč, nebo několik samostatných či spřažených
35 torzních tyčí, též různých průřezů, zhotovených z pružných materiálů. Torzní pružina 1 je napínána napínacím zařízením 5, umístěným na skříně zařízení 4. Napínací zařízením 5 sestává ze šroubu procházejícího pevným úchytem na skříně zařízení 4 a z páky pevně spojené s napínacím pouzdrem 11, které prostřednictvím kamenů 13 napíná torzní pružinu. Napínací zařízením 5 však může být také upevněno přímo na torzní pružině 1, bez použití napínacího pouzdra 11 s kameny
40 13. Na druhé straně torzní pružiny 1 je upevněno prostřednictvím kamenů 13 otočné pouzdro 12, na kterém je kyvně upevněna vačka 2. Na vnější válcové ploše otočného pouzdra 12, vetknutého do prostoru mezi bočnicemi skříně zařízení 4, mezi ložisky 41 a 42 je uspořádán masivní nos 121, s dosedací plochou pro nastavovací mechanismus 6, vačky 2. Třmen vačky 122 s otvory pro čep 21 je symetricky uspořádán vůči ose skříně zařízení 4, na vnější válcové ploše otočného
45 pouzdra 12, v prostoru mezi bočnicemi skříně zařízení 4 s ložisky 41 a 42. Vačka 2 je čepem 21 kyvně spojena s třmenem 122 a jeho prostřednictvím s otočným pouzdrem 12 a prostřednictvím

- kamenů 13 také s torzní pružinou 1. Vačka 2 je dále opatřena nastavovacím mechanismem 6, tvořeným běžným šroubovým seřizovacím mechanismem, jehož táhlo je jedním koncem kyvně připojeno k vačce 2 a šroub tohoto seřizovacího mechanismu prochází závitem uspořádaným na druhém konci táhla a čelem dřívku se šroub opírá o dosedací plochu nosu 121, uspořádaného na otočném pouzdře 12 torzní pružiny 1. Také tento nastavovací mechanismus 6 může být uspořádán přímo na torzní pružině 1, bez použití otočného pouzdra 12 a kamenů 13. Na konci zakřivené plochy vačky 2, nejvzdálenějším od čepu vačky 21, spojujícím ji kyvně s třmenem vačky 122, je připevněn jeden konec ohebného nosného elementu 3 pro přenos síly na připojený předmět. Ohebný nosný element 3 je v příkladném provedení technického řešení článkový řetěz, může jím však být lano nebo jiný ohebný a pevný element, například pás z pevných vláken, schopný přenést požadované síly a současně se navíjet na zakřivenou plochu vačky 2. Zařízení vyvozující konstantní sílu podle prvního příkladného provedení je dále opatřeno kladkou 8, uspořádanou uvnitř, ve spodní části skříně zařízení 4 tak, že část ohebného nosného elementu 3 se závěsným prvku 31 je touto kladkou 8 usměrněna v podstatě do svislé osy, procházející těžištěm zařízení. Použití kladky 8 je výhodné jak ve verzi závěsu vyvozujícího konstantní sílu, tak ve verzi zařízení vyvozujícího konstantní sílu v tlačné podobě. U zařízení vyvozujícího konstantní sílu v tlačném provedení může tato kladka 8 plnit současně funkci vedení či vodička tlačného prvku 32, v jeho spodní poloze. Ohebný nosný element 3 je opatřen fixačním dílem 7, zajišťujícím polohu závěsného prvku 31 v montážní poloze, po nastavení konstantní síly zařízení. V případě ohebného nosného elementu 3, tvořeného článkovým řetězem se jedná o fixaci za jednotlivé články. V příkladném provedení se jedná o kostku se souosými čepy. Kostka se svojí boční plochou, rovnoběžnou s rovinou procházející podélnými osami obou čepů, opírá o okraj skříně zařízení 4 nebo jiné části skříně zařízení 4 v místě průchodu řetězu. Fixaci nosného elementu 3 lze provést také jinými způsoby, například svěrkami, klíny atd.
- Druhé provedení zařízení vyvozujícího konstantní sílu, zobrazené na obr. 4 a 5, je určeno pro podepírání předmětů konstantní silou. Toto zařízení sestává z většiny součástí shodných s těmi, které jsou použity u zařízení vyvozujícího konstantní sílu pro zavěšování předmětů. Odlišný tvar má skříň zařízení 4. Místo závěsného prvku k upevnění celého zařízení na požadované místo je skříň zařízení 4 opatřena otvory pro šrouby nebo patkami pro postavení a zajištění na místě pod podpíraným předmětem. Vyobrazené příkladné provedení zařízení vyvozujícího konstantní sílu pro podepírání předmětů je vybaveno dvěma, ve skříně zařízení 4 souose uspořádanými a vzájemně příčně propojenými, tlačnými prvky 32, uspořádanými tak aby mezi nimi vznikl prostor pro rotaci vačky 2. Tlačné prvky 32 jsou přidržovány ve vertikální poloze prostřednictvím vedení 321, v ose těžiště celého zařízení pro podpírání předmětů konstantní silou. Tlačné prvky 32 jsou na konci protilehlém upevnění k pružnému nosnému elementu 3, spojeny opěrnou deskou 322 s otvorem se závitem. Tato opěrná deska 322 slouží pro připojení podpíraného předmětu. Ohebný nosný element 3 je v tomto tlačném provedení kratší než v provedení pro zavěšování předmětů. Fixace montážní polohy u tlačného provedení zařízení vyvozující konstantní sílu se provádí zablokováním pohybu tlačného prvku 32 vůči skříně zařízení 4.
- Funkce zařízení podle technického řešení je následující. Torzní pružina 1 je skrucovaná prostřednictvím vačky 2, kyvně uložené ve třmenu vačky 122, upevněném na otočném pouzdře 12 a kameny 13 spojenou s torzní pružinou 1. Vačka 2 se otáčí ve skříně zařízení 4. Na vačce 2 je upevněn ohebný nosný element 3, na němž visí prostřednictvím závěsného prvku 31 připojené břemeno, které má být nadlehčováno konstantní silou po celé požadované dráze vypočtené dilatace. Konstantní síla závěsu po celé požadované dráze se dosahuje tvarem vačky 2, jejímž natočením pomocí nastavovacího mechanismu 6, dochází ke změně délky ramena síly tak, že podíl momentu torzní pružiny 1 a ramena síly je konstantní. Nastavení požadované konstantní síly vyžaduje dát do souladu nastavený moment pružiny 1 a polohu vačky 2 tak, aby výsledná trajektorie ohebného elementu 3 opět vytvářela z průběhu momentu pružiny 1 konstantní sílu. Vlastní nastavení požadované konstantní síly se provádí ve dvou fázích. Napínacím zařízením 5 nastavíme výchozí moment pružiny 1 pro požadovanou konstantní sílu. Nastavovacím mechanismem 6 nastavíme polohu vačky 2 tak, aby výsledná trajektorie ohebného elementu 3 opět vytvářela z průběhu momentu pružiny 1 konstantní sílu. Tj. pro menší síly se vačka odklápí,

vzdaluje od nosu 121, aby rameno síly při napínání pružiny břemenem rychle narůstalo. Pro větší síly se vačka naopak přiklápí, přibližuje k nosu 121, aby se udržovala vysoká konstantní síla. Požadovaná poloha závěsného prvku 7 pro montáž se provede např. zablokováním ohebného elementu 3.

5 Průmyslová využitelnost

- Zařízení vyvozující konstantní sílu se používá pro zavěšování nebo podpírání technologických zařízení, zejména potrubí a části energetických i chemických zařízení, u nichž se vlivem teploty, tlaku a jiných technologických vlivů mění jejich poloha a přitom musí být tato zařízení stále podepřena konstantní silou, aby nedošlo k lokálnímu přetížení a havárii. Všeobecně se jedná o rozsáhlá zařízení a zachycované síly v řádu jednotek kN až stovek kN. Pro použití v daném místě musí závěs umožňovat nastavení požadované síly v co nejširším rozmezí. Obvykle se jedná o nastavení $\pm 30\%$ a více. U dosavadních řešení je dosahováno špičkově i daleko více, ale zdvih těchto zařízení vyvozujících konstantní sílu se snižuje tak, že se už tento rozsah komerčně nevyužívá.
- Řešení podle technického řešení, využívající k vytváření konstantní síly rotační pohyb, má sice charakter kulisového mechanismu, ale vzhledem k tomu, že se na křivkovou dráhu vačky ohebný nosný člen jen navíjí, nemusí být jeho povrch tak kvalitní jako u klasického mechanismu s kulisou a dá se proto snadno vyrobit. Řešení podle popisu konkrétních provedení technického řešení používá torzní pružinu z plochých listů, která je snadno vyrobitelná a umožňuje tvarové modifikace. Dovoluje též z jednoho polotovaru vyrobit široký sortiment pružin o různé síle a tuhosti. Tím se snižují výrobní náklady.

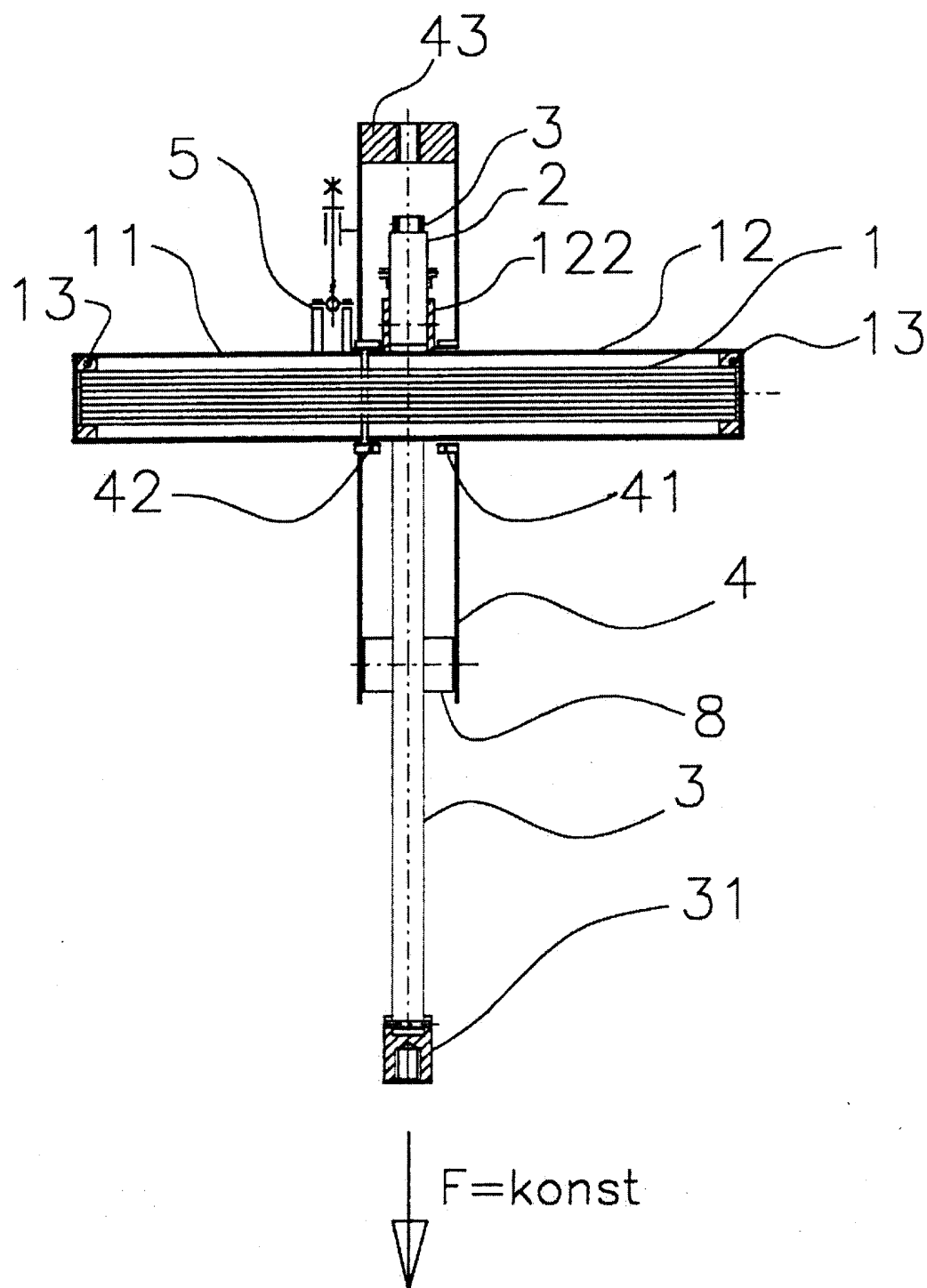
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zařízení vyvozující konstantní sílu, sestávající z nosné konstrukce, prvků pro upevnění samotného zařízení a prvků pro zavěšení nebo podepření předmětu, členu akumulujícího energii, mechanismu pro převod této akumulované energie na konstantní sílu a zařízení pro nastavení požadované konstantní síly, **vyznačující se tím**, že členem akumulujícím energii je nejméně jedna torzní pružina (1), jejíž jeden konec je spojen s nosnou konstrukcí a druhý konec je spojen s mechanismem pro převod akumulované energie na konstantní sílu, který je opatřen zařízením pro nastavení požadované konstantní síly.
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že mechanismus pro převod akumulované energie na konstantní sílu sestává z vačky (2), připevněné na volný konec torzní pružiny (1), přičemž na vačce (2) je uchycen ohebný nosný element (3) pro přenos síly na připojený předmět.
3. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zařízení pro nastavení požadované konstantní síly sestává z napínacího zařízení (5) torzní pružiny (1), uspořádaného na nosné konstrukci a nastavovacího mechanismu (6) vačky (2).
4. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že k ohebnému nosnému elementu (3) je upevněn nejméně jeden tlačný prvek (32) pro podepření předmětu, vedený nejméně jedním vedením (321).
5. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že ohebný nosný element (3) je opatřen fixačním dílem (7).

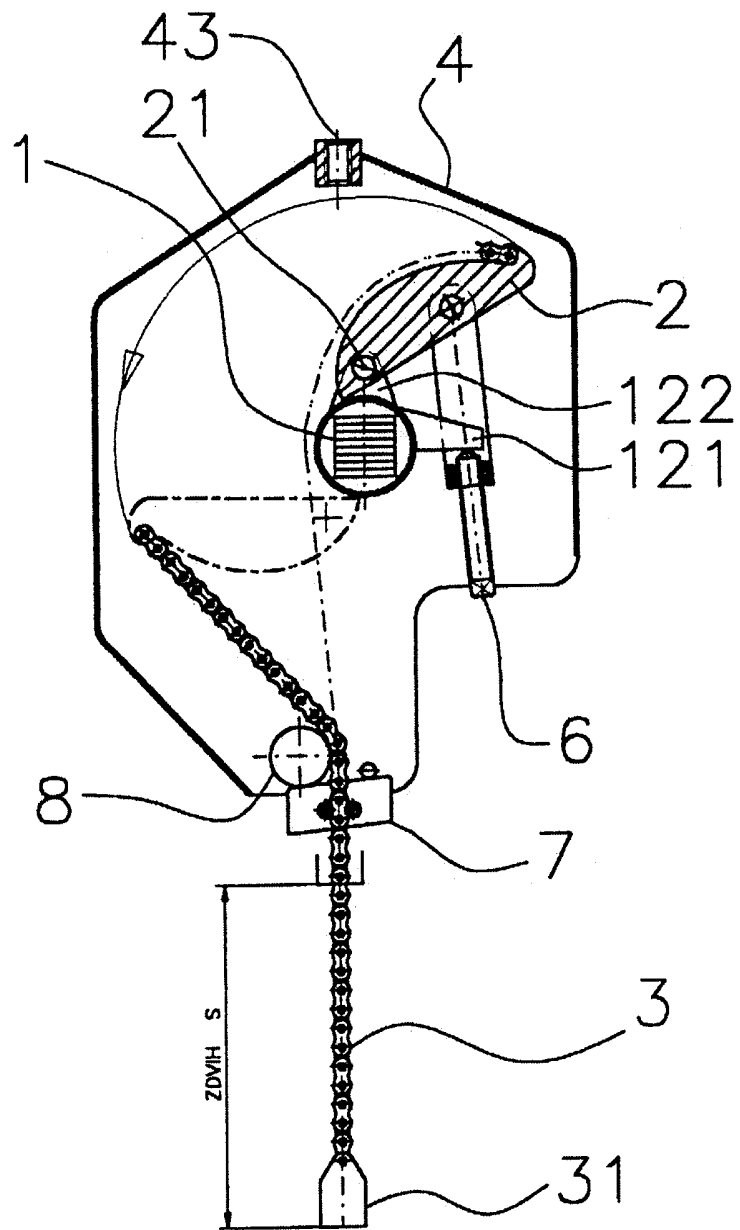
6. Zařízení podle nároku 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že část ohebného nosného elementu (3) se závěsným prvkem (31) je vodící kladkou (8) uspořádanou ve spodní části skříně (4), usměrněna v podstatě do svislé osy, procházející těžištěm zařízení.

5

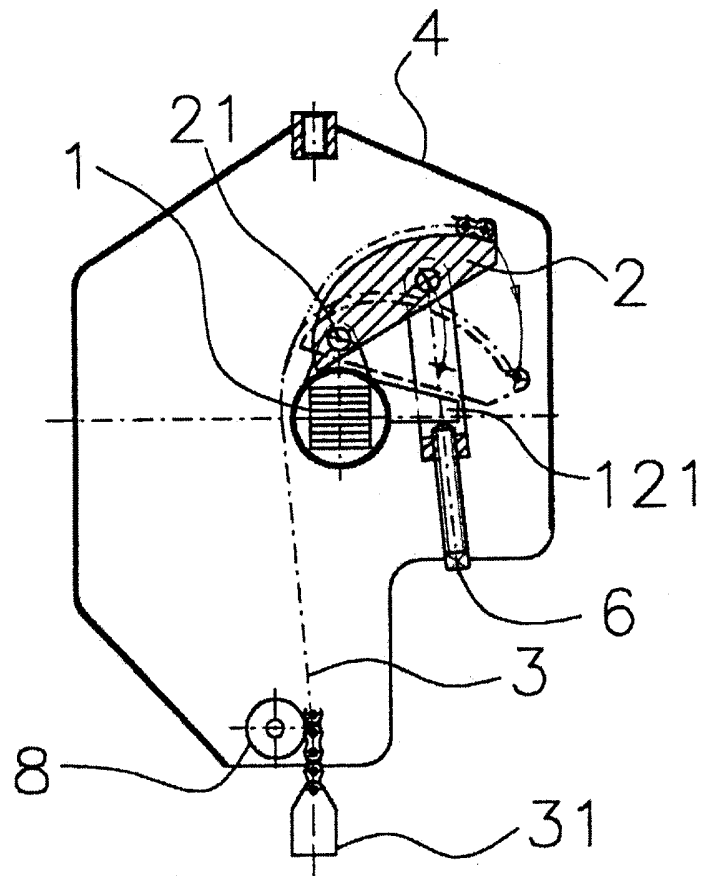
5 výkresů



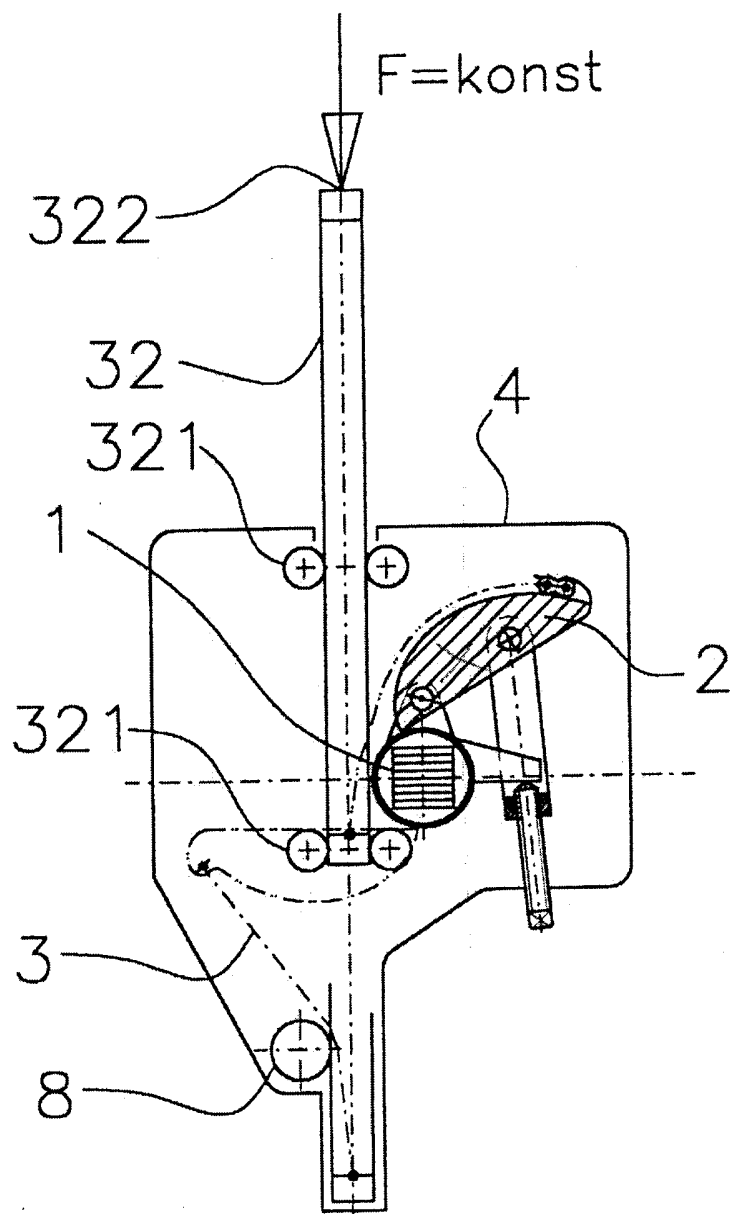
Obr. 1



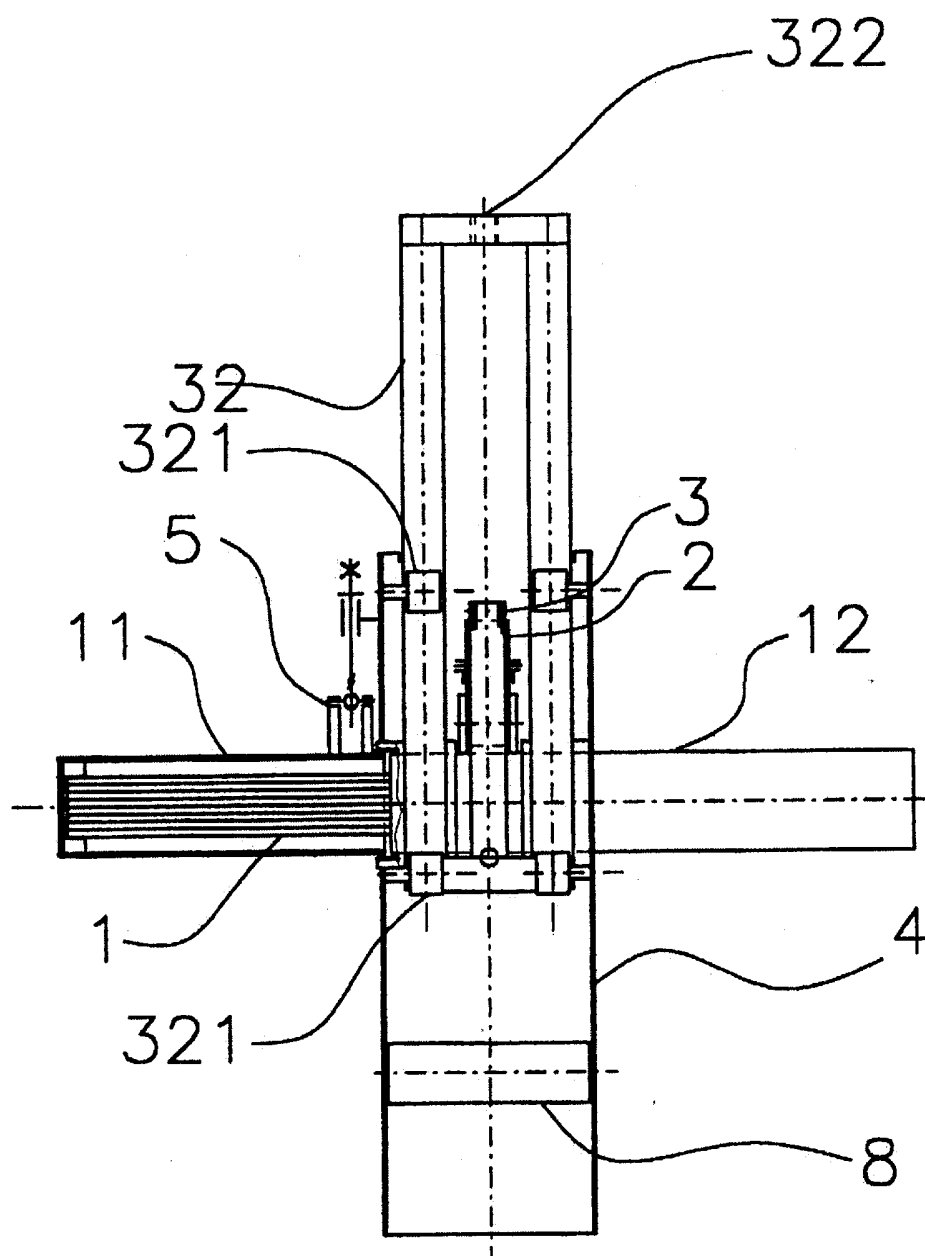
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

Konec dokumentu