PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:
281 951

(19)
ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2105-91**
(22) Přihlášeno: **08. 07. 91**
(40) Zveřejněno: **13. 01. 93**
(Věstník č. 1/93)
(47) Uděleno: **13. 02. 97**
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16. 04. 97**
(Věstník č. 4/97)

(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.[6]:
G 21 C 17/017
F 28 F 11/00
F 28 F 11/06

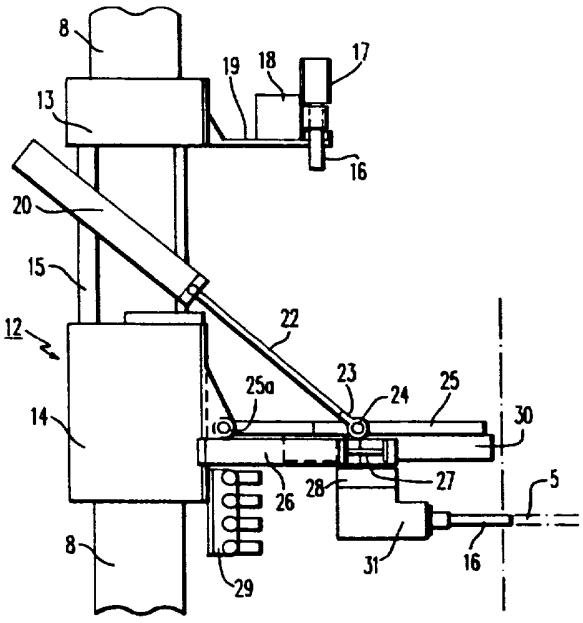
(73) Majitel patentu:
Westinghouse Electric Corporation
Westinghouse Building, Pittsburgh, PA, US;

(72) Původce vynálezu:
Cullen William Kenneth, Pittsburgh, PA, US;
Snyder David Allen, North Huntingdon, PA, US;

(74) Zástupce:
Čermák Karel dr. advokát, Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:
Zařízení pro zavádění nástrojů do komory s úzkým hrdlem

(57) Anotace:
Zařízení je určeno pro zavádění nástrojů do komory s úzkým hrdlem (2) pro jejich přiblížení ke stěně uvnitř komory s větším průřezem, než má její hrdlo (2). Zařízení obsahuje protáhlý nosný člen neboli spojovací člen (25), uložený na vozíku (12) pro posuv do komory po nosném členu neboli sloupu (8), tvořícím vodicí dráhu, přičemž spojovací člen (25) je opatřen výkyvným upevňovacím ústrojím, připevněným ke spojovacímu členu (25) a rovnoběžným s ním, a nesoucím hnací ústrojí, připojené ke spojovacímu členu (25) a uspořádané rovnoběžně s ním, a nesoucím dále upevňovací ústrojí, připojené k nástroji.



CZ 281 951 B6

Zařízení pro zavádění nástrojů do komory s úzkým hrdlem

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro zavádění nástrojů do komory s úzkým hrdlem pro jejich přiblížení ke stěně uvnitř komory s větším průřezem, než má její hrdlo.

Parní generátory tlakovodních jaderných generátorů typu, používaného ve východní Evropě a SSSR, obecně obsahují velké množství vodorovně uložených teplosměnných trubek, které vycházejí z velké kruhové trubky, nazývané kolektor, a končí ve zpětném kolektoru. Oba kolektory tvoří primární stranu parního generátoru a vymezují dráhu proudění horké radioaktivní vody, která nuceně cirkuluje jaderným reaktorem. Vodorovné teplosměnné trubky jsou obklopeny nádobou, která definuje sekundární stranu parního generátoru a obsahuje neradioaktivní vodu. Při provozu se teplo přenáší z horké radioaktivní vody, která protéká kolektory a vnitřkem teplosměnných trubek, do neradioaktivní vody sekundární strany, která obklopuje vnějšek teplosměnných trubek. Tato neradioaktivní voda se převádí na neradioaktivní páru, která pohání turbíny, pohánějící elektrické generátory v elektrárně.

Když je parní generátor v provozu, vodorovné trubky se postupně poškozují zejména korozí, vyvolanou vodou, s níž jsou ve styku. Některé trubky se mohou přímo poškodit a mohou mít například trhlinky, kterými uniká radioaktivní voda z primární strany do neradioaktivní vody na sekundární straně.

Dosavadní stav techniky

K vyřazení defektních trubek tepelného výměníku, které by mohly vyvolat únik radioaktivní vody, byla navržena řada řešení, zaměřených zejména na to, aby se parní generátor nemusel vyřadit jako celek. Podle jednoho návrhu musí personál údržby vstoupit do kolektorů primární strany a ručně zaslepit defektní trubky roztažnými kovovými zátkami. Pro personál údržby však představuje vysoká radioaktivita v primárním okruhu velké nebezpečí. Mimoto prostor uvnitř komory v kolektoru, který má úzké hrdlo, téměř znemožňuje ruční zaslepení, uváží-li se, že vnitřní průměr kolektorové komory bývá menší než 0,5 m. Existuje tedy potřeba vytvořit dálkově ovládané zařízení pro vkládání zátek do defektních trubek parního generátoru.

Pro generátory jaderných reaktorů, používané v USA a západní Evropě, jsou taková dálkově ovládaná zařízení známá. V těchto typech parních generátorů jsou teplosměnné trubky, které mají tvar U a jsou orientovány svisle, připojeny k okruhu horké radioaktivní vody, cirkulující reaktorem, přes vodní skříň ve tvaru kalichu. Otevřený konec trubky ve tvaru U je v těchto generátorech upevněn na krytu, který zakrývá horní konec vodní skříně, přičemž vodní skříň je rozdělena dělicí deskou na dvě kvadrosférické hlavy, které tvoří primární stranu tohoto typu generátoru.

Zařízení k ukládání zátky do defektní trubky, která jsou známá, jsou však použitelná výlučně pro takové kvadrosférické kanály. Příkladem takové soustavy je zařízení, popsané v US pat. spise 4 899 436. V důsledku většího volného prostoru v hlavách kanálů takových parních generátorů a v důsledku toho, že zaslepení trubek se provádí svisle, nemohou taková zařízení pracovat v komorách s úzkým hrdlem, jaké existují v kolektorech sovětského a východoevropského typu.

Účelem vynálezu je proto vytvořit dálkově ovládané zařízení k provádění pracovních operací, spojených s vkládáním a vyjímáním zátky pro uzavírání trubky parního generátoru, která vychází vodorovně z kolektoru tlakovodního reaktoru typu, používaného v Sovětském svazu a východní Evropě.

Podstata vynálezu

Tento účel splňuje zařízení pro zavádění nástrojů do komory s úzkým hrdlem pro jejich přiblížení ke stěně uvnitř komory s větším průřezem, než má její hrdlo, podle vynálezu, jehož podstatou je, že obsahuje protáhlý nosný člen, uložený na vozíku pro posuv do komory po nosném členu, tvořícím vodicí dráhu, přičemž protáhlý nosný člen je opatřen výkyvným upevňovacím ústrojím, připevněným k protáhlému nosnému členu a rovnoběžným s ním, a nesoucím hnací ústrojí, připojené k protáhlému nosnému členu a uspořádané rovnoběžně s ním, a nesoucím dále upevňovací ústrojí, připojené k nástroji.

Podle výhodného provedení vynálezu je protáhlý nosný člen na jednom konci opatřen prvním výkyvným upevňovacím ústrojím a druhým výkyvným upevňovacím ústrojím, uspořádaným s odstupem od tohoto konce. K druhému výkyvnému upevňovacímu ústrojí je připojeno druhé hnací ústrojí. Druhé hnací ústrojí je v záběru s protáhlým nosným členem.

Výkyvným upevňovacím ústrojím je první výkyvné upevňovací ústrojí a druhé výkyvné upevňovací ústrojí, přičemž hnacím ústrojím je první hnací ústrojí a konec pro provedení výkyvného připevnění protáhlého nosného členu na vozíku, přičemž druhé výkyvné upevňovací ústrojí je upraveno s odstupem od uvedeného konce, k němuž je připojeno první hnací ústrojí, kde druhé hnací ústrojí je připojeno k protáhlému nosnému členu a je uspořádáno s ním rovnoběžně a nese upevňovací ústrojí pro připojení uvedeného nástroje, přičemž první hnací ústrojí je upraveno pro otáčení protáhlého nosného členu z jeho první polohy, v níž je v podstatě rovnoběžný s nosným členem, tvořícím vodicí dráhu, do druhé polohy, upravené v podstatě kolmo k první poloze, a naopak, a přičemž druhé hnací ústrojí je upraveno pro přemísťování nástroje k oblasti boční stěny vnitřku komory a od ní, když je protáhlý nosný člen v uvedené poloze.

První hnací ústrojí je s výhodou tvořeno alespoň jedním válcem, v němž je upraven píst poháněný tekutinou a/nebo druhé hnací ústrojí je tvořeno alespoň jedním válcem, v němž je umístěn píst poháněný tekutinou. Druhé hnací ústrojí je spojeno s vodicí dráhou a upevňovací ústrojí obsahuje otočný blok.

První hnací ústrojí pohání protáhlý nosný člen a natáčí jej z první polohy, v níž je prakticky rovnoběžný s nosným ústrojím, tvořícím vodicí dráhu, do druhé polohy, která je k první poloze kolmá. Druhé hnací ústrojí přemísťuje nářadí směrem ke stěně a od stěny vnitřku komory, když je protáhlý nosný člen ve své druhé, tedy vodorovné, poloze.

Zátka sestává z pláště, jenž je na jednom konci uzavřený a na druhém konci otevřený a obsahuje rozpínač, umístěný u jeho zavřeného konce. Tento rozpínač slouží k roztažení pláště zátky při vytahování rozpínače z jeho vnitřku k otevřenému konci.

Zařízení podle vynálezu je vhodné pro dvoufázovou operaci, na které spočívá oprava parního generátoru, aby se zabránilo provozu defektních trubek. Konec trubky se tedy nejprve s výhodou připraví roztažením válečky tak, aby se zajistilo, že je trubka v průřezu skutečně kruhová a všechny případné svary nebo švy jsou zarovnané, a potom se teprve do konce trubky vloží zátka. Druh samotné zátky není kritický, třebaže je výhodné použít k tomuto účelu zátky podle vynálezu. Je třeba poznamenat, že zařízení podle vynálezu může rovněž sloužit k vytahování zátky z ústí teplosměnné trubky. Pokud to však není výslovně uvedeno, bude vynález v dalším popsán v souvislosti se zaslepováním teplosměnných trubek.

Zařízení podle vynálezu může být neseno na vozíku, který se pohybuje do kolektoru a z kolektoru na středním nosném sloupu. Ani vozík ani sloup netvoří trvalou část kolektoru. Mohou to být běžná komerční zařízení a je pouze třeba, aby se před použitím sejmula příruba z horní části kolektoru a do svislého kolektoru se umístil středový sloup, na němž se pohybuje vozík,

nesoucí zařízení podle vynálezu, a to nejprve rozpínací zařízení pro trubku a potom zátkovací zařízení. Sloup je zavěšen vně kolektoru a visí v něm dolů. Sloup s vozíkem se dá natáčet, aby se usnadnilo nastavení nářadí, neseného vozíkem, ke konci trubky.

Vstupní otvor do kolektoru má typicky průměr pouze 48 cm, zatímco stěna kolektoru, ze které vyčnívají jednotlivé trubky, má průměr 80 cm. Následkem tohoto rozdílu průměrů mezi vstupním otvorem a vnitřkem kolektoru, do kterého ústí trubky, se musí nářadí natočit o 90°, aby mohlo projít hrdlem kolektoru a potom se nastavit do osy trubky, aby se do ní dal vsadit jednak nástroj k roztažení tohoto ústí a potom zátka. Pohonem celého zařízení jsou s výhodou válce s písty, ovládané plynným nebo kapalným médiem. Vzdálenost mezi oběma výkyvnými upevňovacími ústrojími válců je zvolena tak, že plně vysunutá a plně zasunutá poloha válců prvního hnacího ústrojí odpovídá poloze nářadí 0° a 90°, aby mohlo nářadí projít do kolektoru a nastavit se proti koncům trubek buď svým rozpínačem nebo nástrojem ke vkládání zátky. Roztahovací válce vtlačí buď roztahovací ústrojí nebo zátku do konce trubky, jakmile bylo zařízení podle vynálezu natočeno do správné polohy. Přídavnou funkcí válečků je to, že vlastní zařízení pro vkládání zátek si vybírá nové zátky ze zásobního mechanismu. Válečky s výhodou posouvají příslušné nástroje po nosné dráze otočného bloku, aby jeho pohyb byl spojitý.

Ke stěně otočného bloku může být připevněn poddajný blok, který kompenzuje případné chyby v nastavení zařízení a usnadňuje vložení roztahovacího válečku a zátky. Mezi oběma bloky jsou umístěny předpjaté tlačné pružiny, které zabraňují chybnému nastavení roztahovacího válečku a zátky vzhledem ke konci zaslepované trubky.

Nářadí, které provádí potřebné manipulace, může být uloženo na rotačním a vysouvacím mechanismu podle vynálezu záběrem v jeho drážce ve tvaru T, zejména na poddajném bloku, přičemž nářadí má odpovídající výstupek ve tvaru T, zasunutý do drážky. Po vytvoření tohoto záběru se uvede v činnost pneumatický válec, který zasune do průchozího otvoru ve výstupku ve tvaru T blokovací kolík příslušného nářadí, kterým se toto nářadí zajistí na natáčecím mechanismu. Předpětí pružin je nepatrně větší než hmotnost nářadí, takže malá síla, působící na poddajný blok, vyvolá natočení nebo vykývnutí nářadí na těchto pružinách. Taková modulová konstrukce mechanismu pro roztahování trubky a vkládání zátky do trubky umožňuje rychlou výměnu nářadí.

Nástroj k roztahování konce trubky může používat roztahovacího válečku, aby zploštil případné svary mezi trubkou a kolektorem, které by mohly bránit zasunutí zátky do konce trubky. Tento roztahovací váleček rovněž zvětší povrch konce trubky v délce několika centimetrů, čímž se optimalizuje funkce zátky, protože trubka i zátka jsou spolehlivě soustředné. K pohonu roztahovacího válečku slouží pohon, typicky pneumatický motor, který může být součástí zařízení podle vynálezu. Konkrétně to lze provést tak, že z běžného pneumatického motoru se sejme horní kryt a nosné konstrukce nástroje na roztahování trubky se použije ke spojení motoru s ostatními díly nástroje a jako krytu motoru, přičemž se motor s nosnou konstrukcí pevně spojí šrouby.

Roztažení zátky nastává obecně působením hydraulického válce, který působí na rozpínač uvnitř zátky. Rozpínač má vnitřní závit, do kterého se zašroubuje závitové vřeteno. Zátka se zužuje uvnitř směrem k svému otevřenému konci a když se z ní vřeteno vysouvá, unáší s sebou rozpínač, což vyvolá roztažení zátky v její zúžené části a tedy pevné utěsnění trubky. Taková konstrukce zátky je velice užitečná; třebaže totiž lze použít normální mechanické zátky typu Westinghouse, může se její pomocí zátka roztáhnout jenom omezeně, takže průměr zátky musí v podstatě odpovídat průměru ucpávané trubky. Ví se, že vnitřní průměry trubek v parních generátorech, používaných v Sovětském svazu, kolísají, takže se musí používat delší zátky a delšího pohybu jejího rozpínače, aby bylo možné použitím stejného zařízení uzavírat trubky různých rozměrů. Hydraulické válce, kterých se používá ve Spojených státech v tlakovodních reaktorech, jsou obecně nevyhovující, protože mají jejich písty krátký pracovní zdvih. Zatímco

pro americké reaktory stačí pracovní zdvih asi 2,5 cm, pro parní generátory v Sovětském svazu se doporučuje zdvih pístu hydraulického válce 3,2 cm, aby se daly ucpat všechny trubky. Stejně jako u rozpínače pro trubku může být k vyvolání pohybu závitového vřetene v zařízení k ucpávání trubek použito vzduchového motoru, který může být nedílnou součástí tohoto zařízení. Vzduchového motoru lze rovněž použít k vysunutí vřetene po roztažení zátky. Těleso motoru může být přišroubováno přímo na těleso válce hydraulického mechanismu stejným způsobem, jaký byl popsán v předchozím textu.

Zařízení podle vynálezu dále obsahuje automaticky pracující zásobní mechanismus, který umožňuje provést několik uzavření trubek za sebou, aniž by bylo třeba jej vysouvat z kolektoru pro novou zásobu zátek. Zátky jsou přiváděny vlastní tíží pružnou trubkou, která vede přístupovým otvorem kolektoru. Pneumaticky ovládaný čelisťový mechanismus přidržuje první zátku v osové poloze, zatímco do jejího rozpínače se zašroubovává vřeteno. Když je vřeteno plně zašroubováno, spustí se nástroj do nejspodnější polohy pomocí válců, které nesou zátku na vřetenu. Natáčecí válce byly ovšem nejprve vybuzeny tak, aby zdvihly vkládací mechanismus zátek k zásobnímu mechanismu. Před spuštěním nástroje do dolní polohy se čelisti pneumatického čelisťového mechanismu uvolní. Hmotnost celého sloupce zátek stlačuje spodní zátky dolů na tu zátku, která je nasunuta na vřetenu. Potom se čelisti znovu vybudí a celý sloupec zátek se zdvihne pomocí dvojice pneumatických válců, uspořádaných po obou stranách čelistí. Jakmile sloupec zátek je zdvižen nahoru, může se nářadí ke vkládání zátek natočit do vkládací polohy, aniž by se zásobní zátky porušily. Na zásobním mechanismu může být uspořádána zarážka, která umožní jeho pohyb pouze ke spodnímu konci zátky, která je zachycena čelistmi. Tato zarážka přidržuje zátky tak, aby nemohly být vysunuty nahoru do pružné trubky, když se čelisti uvolní.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude vysvětlen v souvislosti s příkladem provedení, znázorněným na výkresech, kde značí obr. 1 schematický podélný řez kolektorem tlakovodního reaktoru typu, používaného ve východní Evropě, přičemž v reaktoru je zavěšen mechanismus pro vkládání zátek, obr. 2 schematicky ve zvětšeném měřítku bokorys zařízení v poloze pro průchod hrdlem kolektoru, obr. 3 analogicky s obr. 2 zařízení, nesoucí mechanismus pro vkládání zátek do trubek parního generátoru tlakovodního reaktoru, obr. 4A půdorys zařízení z obr. 2 a obr. 4B nárys tohoto zařízení, obr. 5 pohled analogický s obr. 2, znázorňující však roztahovací váleček pro konec trubky, připevněný k nosnému ústrojí, obr. 6A bokorys analogický s obr. 5, znázorňující však zátku, přemístěnou ze zásobního mechanismu do vkládacího ústrojí, obr. 6B půdorys zařízení z obr. 6A, obr. 7A zátku pro trubku tlakovodního reaktoru v neroztažené poloze, obr. 7B tutéž zátku v roztažené poloze a obr. 8 podrobněji v částečném řezu díl zařízení z obr. 6A.

Příklad provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje osový řez kolektorem 1 parního generátoru tlakovodního jaderného reaktoru typu, používaného ve východní Evropě. Kolektor 1 má hrdlo 2, jehož vnitřní průměr N-N je typicky menší než 0,5 m a rozšiřuje se v těleso 3, jehož vnitřní průměr B-B je asi 80 cm a jehož stěna 4 je poměrně silná. Stěnou 4 prochází velký počet teplosměnných trubek 5, které vyčnívají radiálně do parního generátoru, z něhož je zakreslena pouze část dna 6. Kolektor 1 je spojen s dnem 6 v jeden díl a má vstup 7 pro horkou vodu, ohřívanou vně parního generátoru, např. v jaderném reaktoru. Trubky 5 vedou do neznázorněného zpětného kolektoru v parním generátoru, který má stejnou konstrukci jako kolektor 1, po jakékoliv vhodné dráze, procházející parním generátorem. V ose kolektoru 1 je zavěšen sloup 8, jehož horní konec je uspořádán v hnacím mechanismu 9 a který je od něj zavěšen do vnitřku kolektoru 1. Hnací mechanismus 9 může uvádět sloup 8 do rotačního pohybu. Sloup 8 nese vozík 12, který zase nese nářadí pro rozšíření konce trubky 5, zapuštěné do stěny 4, nebo pro vsunutí zátky do ústí trubky 5, jak bude popsáno v dalším. Vozík 12 je znázorněn na sloupu 8 ve dvou polohách. V poloze 10 zaujímá svou nečinnou polohu, ve které je před spuštěním do kolektoru 1. Při použití se spustí po sloupu 8 do

polohy 11 v široké části kolektoru 1 a natočí nářadí, znázorněné pouze schematicky, do požadované polohy.

Sloup 8 a vozík 12 nejsou ke kolektoru 1 připevněny trvale. Kolektor 1 je normálně uzavřen na horním konci slepou přírubou, která se musí sejmout, když se má sloup 8 zavést do kolektoru, a která se potom po jeho vyjmutí zase nasadí.

Na obr. 2 a 3 je podrobně znázorněn vozík 12, který má horní díl 13, dolní díl 14 a spojovací hřídel 15, jež mají kruhový průřez. Vozík 12 je uložen kolem sloupu 8 a pohybuje se po něm pomocí neznázorněného motoru. Dolní díl 14 nese motor a není součástí natáčecího mechanismu. Horní díl 13 slouží primárně k držení zátky 16, která se má zasunout do trubky 5, určené k uzavření. Zátka 16 se přivádí pružnou trubkou 17, z níž je vidět pouze dolní konec a která vyčnívá z kolektoru 1 i v situaci, kdy vozík 12 je spuštěn po sloupu 8 do vnitřku kolektoru 1. Zátka 16, která prošla trubkou 17, je udržována v pohotovostní poloze přídržným válečkem 18, který je nesen ramenem 19, vyčnívajícím z horního dílu 13 vozíku 12. Vzdálenost, do které vyčnívají součásti, nesené horním dílem 13 vozíku 12, od podélné osy sloupu 8 je tak malá, aby mohly projít hrdlem 2 kolektoru 1 z obr. 1. Dolní díl 14 vozíku 12 nese součásti, které musejí vyčnívat dál od sloupu 8 po spuštění vozíku 12 do kolektoru 1 tak, aby zátka 16, kterou nesou, mohla být zasunuta do trubky 5. Aby mohly všechny součásti, nesené dolním dílem 14 vozíku 12, projít hrdlem 2 kolektoru 1, jsou neseny mechanismem podle vynálezu, který umožňuje, aby mohly zaujmout při zasouvání do kolektoru 1 sklopenou polohu. K tomuto účelu je na dolním dílu 14 uložena dvojice pneumatických natáčecích válců 20, 21, z nichž je na obr. 2 a 3 vidět pouze natáčecí válec 20 a jeho pístnici 22. Na volném konci 23 pístnice 22 je výkyvný spoj 24, který spojuje pístnici 22 se spojovacím členem 25 přibližně v polovině jeho délky. Protáhlý nosný člen, neboli spojovací člen 25, nese vysouvací válec 26, jehož píst 27, nese otočný blok 28. Na dolním konci spojovacího členu 25 umožňuje kloubový spoj 25a jeho spojení s konzolou 25b na dolním dílu 14 vozíku 12 a natáčení spojovacího členu 25 mezi svislou polohou podle obr. 2, čili polohou 0°, a polohou podle obr. 3 neboli polohou 90°. Tyto dvě polohy může zaujímat spojovací člen 25 vzhledem k vozíku 12.

Regulátor 29 přívodu vzduchu slouží k regulaci rychlosti pohybu jednotlivých pneumatických pístů, které byly popsány a ještě budou popsány v dalším. Pro přehlednost nejsou pneumatická potrubí k jednotlivým válcům zakreslena. Pístnice natáčecích válců 20, 21 mají zdvih 20 cm, zatímco píst 27 má typicky zdvih 15 cm. K pístu 27 je připojena vodicí dráha 30, která vede otočný blok 28 a jím nesené součásti při jeho pohybu. Otočný blok 28 zahrnuje poddajný nosný blok, jehož účel bude ještě popsán.

Obr. 2 a 3 ukazují stejné součásti pouze s tím rozdílem, že na obr. 3 je ještě přídavně znázorněn hydraulický válec 31 pro pohyb zátky 16, jak bude ještě podrobně popsáno v souvislosti s obr. 8. Obr. 2 a 3 se mezi sebou liší v tom, že obr. 2 ukazuje mechanismus podle vynálezu v poloze 0°, tedy v poloze rovnoběžné se sloupem 8, a obr. 3 v poloze 90°, tedy kolmé ke sloupu 8, v níž zátka 16 směřuje k trubce 5. Vozík 12 je otočný uvnitř kolektoru 1 společně se sloupem 8, který je uváděn do rotačního pohybu neznázorněným motorem, takže nástroje, nesené otočným blokem 28, se mohou namířit ke kterékoliv trubce 5. Nosič nářadí nese jednu nebo několik televizních kamer, které umožňují správné nastavení mezi zátkou 16 a příslušnou trubkou 5.

Obr. 4A a 4B znázorňují podrobněji poddajnou konstrukci otočného bloku 28. Poddajný blok 32 je spojen s otočným blokem 28 předpjatými pružinami 33, které dodávají poddajnost styku obou jejich ploch. Nástrojový rám 34 nese válcové podpěry 35, jimiž jsou k nástrojovému rámu 34 připojeny vysouvací válce 26. Nosné konzoly 36 spojují otočný blok 28 s hřídeli spojovacího členu 25. Poddajný blok 32 je opatřen výřezem 37 ve tvaru T, který umožňuje jeho pohyb po dráze 38 tvaru T, která je uspořádána na nástrojovém držáku 39. Nástrojový držák 39 bude ještě popsán v dalším textu. Pneumatické blokovací ústrojí 40 je opatřeno průchozím otvorem pro kolík, který se zaráží tlakem vzduchu do příslušného otvoru 41 nástrojového držáku 39 (obr. 8).

Na obr. 4B je ještě znázorněna nosná konstrukce 42 pro natáčecí válce 20, 21 a spojovací raménka 43, která spojují otočný blok 28 s vysouvacími válci 26.

Obr. 5 znázorňuje podobný pohled jako obr. 2, kde však mechanismus, nastavený pro spuštění do vnitřku kolektoru 1 hrdlem 2, nese nástroje pro roztahování trubky 5. Tyto nástroje jsou tvořeny nosným tělesem 46, které je uloženo popsaným způsobem na poddajném bloku 32 a které v podstatě tvoří skříň ozubeného převodu pneumatického motoru 47, který je v záběru se šestihranným hnacím členem 48, uloženým na hřídeli 49, který je připevněn k neznázorněným rotujícím dílům ve vozíku 50. Rotující díly nesou a unášejí třídílný trnový člen 51, který má za účel roztáhnout konec trubky 5, do kterého se zasune tento trnový člen 51. Vozík 50 je spojen s pneumatickým motorem 47 vratnou pružinou 52.

Roztahování trubky 5 nástrojem, znázorněným na obr. 5, se provádí poté, co trnový člen 51 byl nastaven do osy trubky 5 k jejímu konci. Potom se vysouvacími válci 26 posune trnový člen 51 do trubky 5 až k dorazu 53 který je nesen vozíkem 50. Potom se trnový člen 51 uvede do rotačního pohybu pneumatickým motorem 47: trnový člen 51 je v podstatě tvořen válcovou klecí 54, uloženou na vnitřním trnu 55. Vnitřní trn 55 má zúžený konec a při jeho rotaci se neznázorněné válečky, které leží uvnitř klece 54, přemísťují směrem ven a roztahují rotující klec 54 a tím i trubku 5, v níž je klec 54 zasunuta. Krouticí moment, nezbytný k tomuto pohybu, je určen tlakem přiváděného vzduchu. Když je roztažení konce trubky 5 dokončeno, bývá klec 54 zablokována v konci trubky 5; uvolní se tím, že se pneumatický motor 47 uvede do zpětného chodu. Nicméně natočení vnitřního trnu 55 nemusí stačit k uvolnění klece 54, takže vratná pružina 52 podporuje vysouvání vnitřního trnu 55 ze záběru s válečky, což umožní vysunutí vnitřního trnu 55, pohyb válečků na zužující se části vnitřního trnu 55 a nakonec vysunutí celého nástroje z konce trubky 5.

Obr. 6A je analogický s obr. 5, avšak nástroj pro roztahování trubky 5 je nahrazen nástrojem pro zasouvání zátky 16. Poté, co všechny trubky 5, jež mají být zaslepeny, byly roztaženy příslušným nástrojem, vrátí se zařízení na vozíku 12 do sklopené polohy podle obr. 5 a vozík se vysune z kolektoru a nástroje k roztahování trubek 5 se z něj sejmou. Potom se nahradí nástroji pro zasouvání zátek, které je označeno na obr. 3 vztahovou značkou 31 všude tam, kde je znázorněno vkládání zátky 16 do trubky 5. Na obr. 6A jsou nástroje uloženy v poloze, ve které se zátky 16 odebírají z přídržného válečku 18. Obr. 6A ukazuje jednak zátku 16, zachycenou v nástroji, a následující zátku 16, zachycenou přídržným válečkem 18 po výstupu z pružné trubky 17. Přídržným válečkem 18 může být např. vzduchem ovládaná čelist, která je schopna rychlého provozu, což zajišťuje, aby zátka 16, vstupující do přídržného válečku 18 z pružné trubky 17, byla spolehlivě zachycena dřív, než spadne a než na ni přestane působit hmotnost zátek 16, ležících nad ní. Pružná trubka 17 může obsahovat např. 20 až 30 zátek, takže lze provádět stejný počet zaslepovacích operací za sebou bez jakéhokoliv doplňování, a celý sled zaslepovacích operací se dá provádět postupně tak, že se vozík 12 nemusí vysouvat z vnitřku kolektoru 1. Nástroje z obr. 6A mají vlastní pneumatický motor 56, jehož funkce ve spojení s hydraulickým válcem 31 bude popsána v souvislosti s obr. 8.

Obr. 6B je zakreslen ve stejném měřítku jako obr. 2 až 6A a ukazuje, jak vozík 12 s nástroji, v tomto případě pro vsazování zátky 16, může být zaváděn poměrně úzkým hrdlem 2 do kolektoru 1. Vnitřní obvod 2a hrdla 2 kolektoru je podstatně menší než vnitřní obvod 3a tělesa 3 kolektoru, k němuž má dosáhnout zasouvací nástroj. V poloze 0° podle obr. 6B má vozík 50 a jím unášený mechanismus a nástroje víc než dostatečnou vůli pro průchod hrdlem 2 do tělesa 3, kde se teprve natočí o 90° do polohy podle obr. 3.

Zátka 16, znázorněná na obr. 7A, sestává z pláště 60 trubkového tvaru, který je uzavřen na jednom konci, na druhém konci je otevřený a má stěnu 61, která má kuželový tvar, přičemž maximální šířka je na uzavřeném konci a minimální šířka na otevřeném konci pláště 60, kde je uspořádán vnitřní závit 62. Na vnější stěně zátky 16 je uspořádána soustava prstencových fazet

63, které se rozšiřují od uzavřeného konce pláště 60 k jeho otevřenému konci, vyrovnávají úkos a dodávají celému plášti průměr, který v podstatě odpovídá vnitřnímu průměru trubky 5, určené k uzavření. Uvnitř pláště 60 je uložen rozpínač 64, což je v podstatě kuželový díl, který má průchozí otvor 65 s vnitřním závitem 66. Vnější rozměry rozpínače 64 jsou přizpůsobeny vnitřním rozměrům pláště 60 zátky 16 u uzavřeného konce. Při výrobě je plášť 60 nejprve otevřený na obou koncích, rozpínač 64 se do něj zasune koncem prostým závitu a ten se potom uzavře.

Obr. 7B ukazuje plášť 60 zátky 16 uvnitř trubky 5, a to v roztaženém stavu, který zajišťuje pevné uchycení zátky 16 v trubce 5. K roztažení pláště 60 byl rozpínač 64 po zasunutí pláště 60 do trubky 5 vtažen do zúženého konce pláště 60, takže roztáhl její stěny směrem ven. Následkem toho alespoň ty prstencové fazety 63, které jsou ve střední části pláště 60, se zakousnou do stěny trubky 5.

Způsob zavádění zátky 16 bude popsán v souvislosti s obr. 8. Hydraulický válec 31 má uvnitř hydraulický píst 70, jehož hlava 71 je znázorněna v nejdolejší poloze své dráhy. Uvnitř válce 70 je centrální kanál 72, v němž je uložen vnitřní válec 73, který má v horní části vedení 74 a kterým prochází vřeteno 75. Na dolním konci vřetene 75 je hexagonální dílec 76, který je v záběru s ozubeným soukolím pneumatického motoru 77. Pneumatický motor 77 se může pohybovat dopředu i dozadu. Neznázorněným čerpadlem se přivádí hydraulické médium do vnitřku hydraulického válce 31 a opět se odvádí. Na vřeteni 75 v bezpečnostní poloze je umístěno pouzdro 78, které tvoří distanční element, znemožňující příliš dlouhou dráhu pohybu vřetene 75 a hydraulického pístu 70. Dráha pohybu vřetene 75 se měří lineárním potenciometrem 79. Vřeteno 75 má zúžený závitový konec 80, který může přijít do záběru se závitovým koncem uvnitř rozpínače 64 v plášti 60 zátky 16.

Zařízení podle obr. 8 pracuje takto: když je nastaveno do polohy podle obr. 6A, zdvihne se do takové výšky, aby závitový konec 80 vřetene 75 vnikl do otevřeného konce pláště 60 zátky 16, přidržované přídržným válečkem 18. Když se vřeteno 75 otáčí působením pneumatického motoru 77, zašroubuje se jeho závitový konec 80 do vnitřního závitu 66 v rozpínači 64. Když je zátka 16 tímto způsobem uchycena, otočí se hydraulický válec 31 o 90° a posune dopředu na vodicí dráze 30, čímž se zasune do konce trubky 5. Zátka 16 se zasouvá do trubky 5 tak daleko, až horní plocha pouzdra 78 dosedne na ústí trubky 5. Vysouvací válce 26 se pak zastaví a prstencová komora 81 kolem hydraulického pístu 70 se naplní hydraulickou kapalinou, čímž se hydraulický válec, 31 oddálí od pístu 70 a unáší s sebou vřeteno 75, které stahuje rozpínač 64 do zužujícího se vnitřku pláště 60 zátky 16. To vyvolá radiální vyboulení stěny 61 pláště 60, až se zátka 16 přestane dál pohybovat. Zátka 16 je nyní zaklíněna v konci trubky 5, takže hydraulický tlak v hydraulickém válci 31 se může snížit. Vřeteno 75 se uvolní od zátky 16 natáčením v opačném smyslu a hydraulický válec 31 se pak může vrátit zpátky po vodicí dráze 30 působením vysouvacích válců 26. Při vkládání zátky 16 působí tedy zařízení podle obr. 8 jako hydraulický beran a zátka 16 se pevně zachytí uvnitř trubky 5 jako nýt. Vřeteno 75 se pak vrátí do polohy v dolním konci dutiny 81 tím, že se vpustí tlakový vzduch do prostoru za pístem 70.

Během roztahování zátky 16 dosedá píst 70 hydraulického válce 31 na stěnu kolektoru 1 přímo přes pouzdro 78, a když hydraulické médium proudí do válce, je těleso válce a vřeteno 75 odtlačováno od stěny kolektoru 1. Reakční síly, které působí na natáčecí mechanismus zařízení podle vynálezu při vtahování rozpínače 64 do zúžené části zátky 16, jsou zanedbatelné, protože hydraulický válec se může volně pohybovat po vodicí dráze 30 během pohybu rozpínače 64 uvnitř zátky 16. Typicky má síla pro upevnění zátky 16 v trubce 5 velikost 37,86 kN a tato síla je přenášena na natáčecí mechanismus. Kompenzace této reakční síly je dosahováno pasivně. Ventily, které vedou proud vzduchu do vysouvacích válců 26 natáčecího mechanismu, mohou být ovládány solenoidem a mohou se vrátit do otevřené polohy, když není solenoid vybuzen. Když se tedy zátka 16 roztahuje, může vysouvací válec 26 volně klouzat po vodicí dráze 30, protože síla je neomezená v důsledku vypuštění tlaku z přívodního potrubí vysouvacích válců 26.

Zařízení tedy může obsahovat ventilové ústrojí, které umožňuje pohyb hydraulického vysouvacího válce 26, aniž by byly přenášeny opačné síly na nástroj pro zasouvání zátky 16 nebo na sloup 8. Naopak by k porušení ústrojí pro zasouvání zátky mohlo dojít tehdy, kdyby zasouvací síla byla omezená.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro zavádění nástrojů do komory s úzkým hrdlem (2) pro jejich přiblížení ke stěně uvnitř komory s větším průřezem, než má její hrdlo (2), **vyznačující se tím**, že obsahuje protáhlý nosný člen, uložený na vozíku (12) pro posuv do komory po nosném členu, tvořícím vodicí dráhu, přičemž protáhlý nosný člen je opatřen výkyvným upevňovacím ústrojím, připevněným k protáhlému nosnému členu a rovnoběžným s ním, a nesoucím hnací ústrojí, připojené k protáhlému nosnému členu a uspořádané rovnoběžně s ním, a nesoucím dále upevňovací ústrojí, připojené k nástroji.

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nosný člen je na jednom konci opatřen prvním výkyvným upevňovacím ústrojím a druhým výkyvným upevňovacím ústrojím, uspořádaným s odstupem od tohoto konce.

3. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že k druhému výkyvnému upevňovacímu ústrojí je připojeno druhé hnací ústrojí.

4. Zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že druhé hnací ústrojí je v záběru s protáhlým nosným členem.

5. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že výkyvným upevňovacím ústrojím je první výkyvné upevňovací ústrojí a druhé výkyvné upevňovací ústrojí, přičemž hnacím ústrojím je první hnací ústrojí a konec pro provedení výkyvného připevnění protáhlého nosného členu na vozíku (12), přičemž druhé výkyvné upevňovací ústrojí je upraveno s odstupem od uvedeného konce, k němuž je připojeno první hnací ústrojí, kde druhé hnací ústrojí je připojeno k protáhlému nosnému členu a je uspořádáno s ním rovnoběžně a nese upevňovací ústrojí pro připojení uvedeného nástroje, přičemž první hnací ústrojí je upraveno pro otáčení protáhlého nosného členu z jeho první polohy, v níž je v podstatě rovnoběžný s nosným členem, tvořícím vodicí dráhu (30), do druhé polohy, upravené v podstatě kolmo k první poloze, a naopak, a přičemž druhé hnací ústrojí je upraveno pro přemísťování nástroje k oblasti boční stěny vnitřku komory a od ní, když je protáhlý nosný člen v uvedené poloze.

6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že první hnací ústrojí je tvořeno alespoň jedním válcem (20, 21), v němž je upraven píst, poháněný tekutinou, a/nebo druhé hnací ústrojí je tvořeno alespoň jedním vysouvacím válcem (26), v němž je umístěn píst, poháněný tekutinou.

7. Zařízení podle nároku 5 nebo 6, **vyznačující se tím**, že druhé hnací ústrojí je spojeno s vodicí dráhou (30) a upevňovací ústrojí obsahuje otočný blok (28).

8. Zařízení podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že upevňovací ústrojí obsahuje poddajný blok (32) pro upevnění nástrojů, připojený k otočnému bloku (28) pružnými elementy.

9. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že upevňovací ústrojí je opatřeno výřezem (37) ve tvaru T pro záběr s dráhou (38) tvaru T na nástroji, přičemž uvolnitelné blokovací ústrojí prochází upevňovacím ústrojím k uchycení nástroje pro jeho montáž a demontáž.

10. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že nástroj je připojen k upevňovacímu ústrojí a je tvořen prvkem pro roztahování konce trubky (5), přičemž nástroj je opatřen trnovým členem (51), zasunutým do ústí trubky (5), ústrojím ke zvětšení průměru tohoto trnového členu (51) uvnitř trubky (5) a ústrojím pro natáčení trnového členu (51) při jeho roztahování.

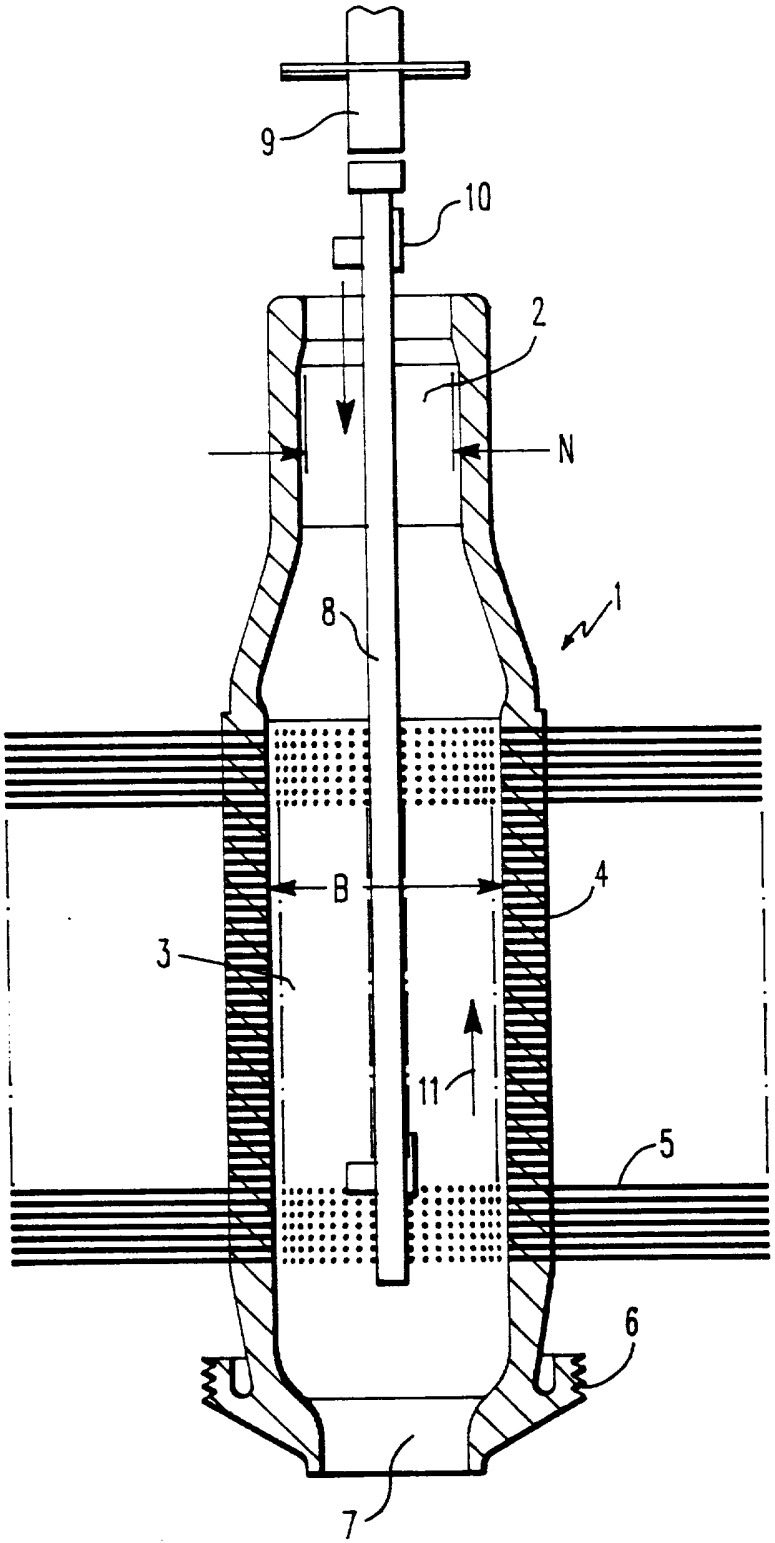
11. Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že trnový člen (51) sestává z vnitřního kuželového dílu a z vnější klece (54), mezi nimiž jsou upraveny válečky.

12. Zařízení podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že ústrojí k natáčení trnového členu (51) sestává z pneumatického motoru (47), přičemž trnový člen (51) je uložen na vozíku (50) a mezi ním a pneumatickým motorem (47) je uložena pružina (52) pro vysunutí trnového členu (51) ze záběru s trubkou (5) při zastavení otáčení kuželového členu.

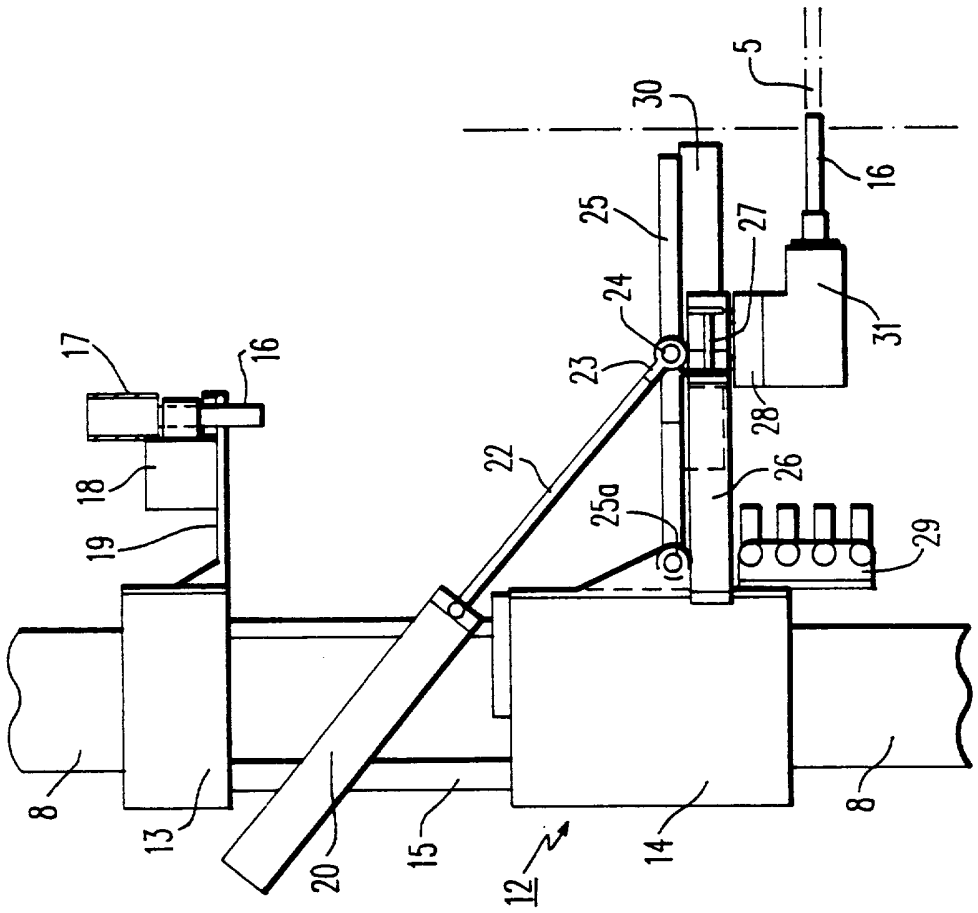
13. Zařízení podle jednoho z předcházejících nároků 5 až 9, **vyznačující se tím**, že nástroj je upevněný na nosném ústrojí, přičemž nástroj je tvořen zařízením pro zasunutí duté zátky (16) do konce trubky (5) k jeho uzavření, přičemž zátka (16) obsahuje plášť (60), který je uzavřen na jednom konci a otevřen na druhém konci, a v němž je u uzavřeného konce uložen rozpínač (64), přičemž nástroj je tvořen vřetenem (75) pro záběr s rozpínačem (64), hydraulickým zařízením, spojeným s rozpínačem (64), a ústrojím pro natáčení vřetena v opačných směrech.

14. Zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že je uloženo na dalším vozíku (12), posuvném úzkým hrdlem (2) komory, jejíž vnitřek má větší průměr než hrdlo (2), po sloupu (8), přičemž další vozík (12) má dolní díl (14), nesoucí nosný člen, a horní díl (13), nesoucí přívodní prostředek zátek (16), který je tvořen pružnou trubkou (17) pro vedení zátek (16) z vnějšku komory, přidržovacím prostředkem pro přidržování zátek (16) jednotlivě z pružné trubky (17) a pro jejich přívod k vřetenu (75), když je nosný člen v uvedené první poloze a druhé hnací ústrojí přemísťuje vřeteno (75) k němu.

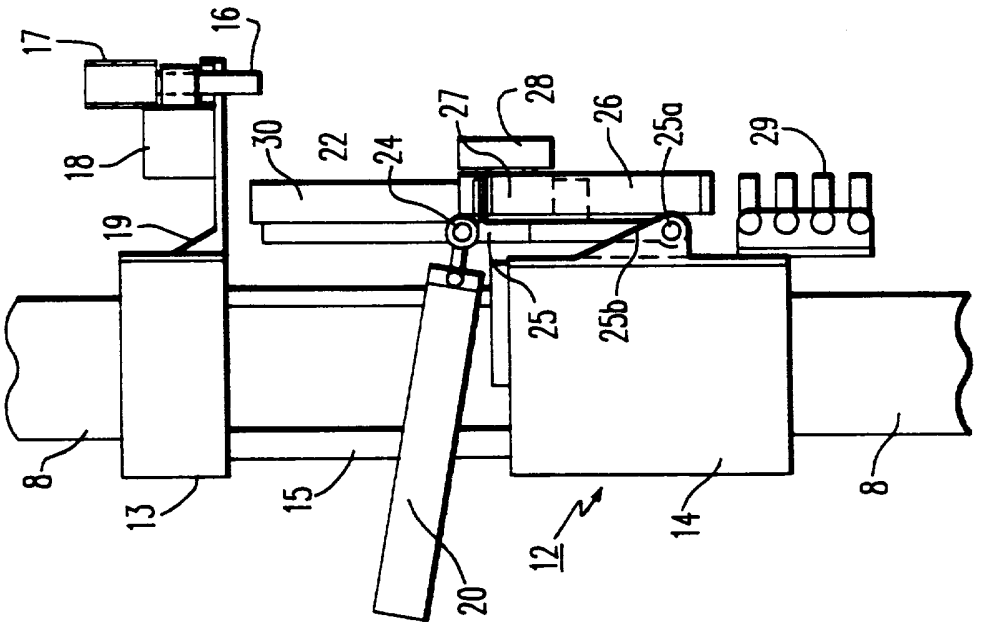
6 výkresů



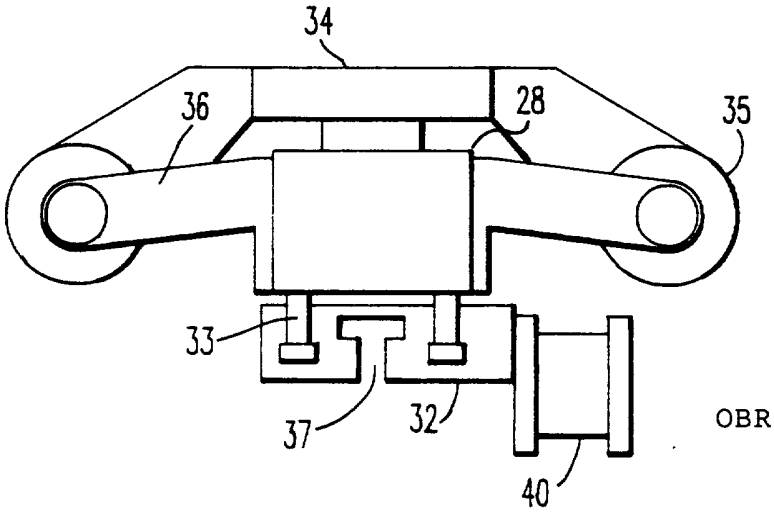
OBR. 1


5
30
16
25
27
24
31
23
28
17
16
22
26
18
25a
29
19
8
13
20
15
12
14
8

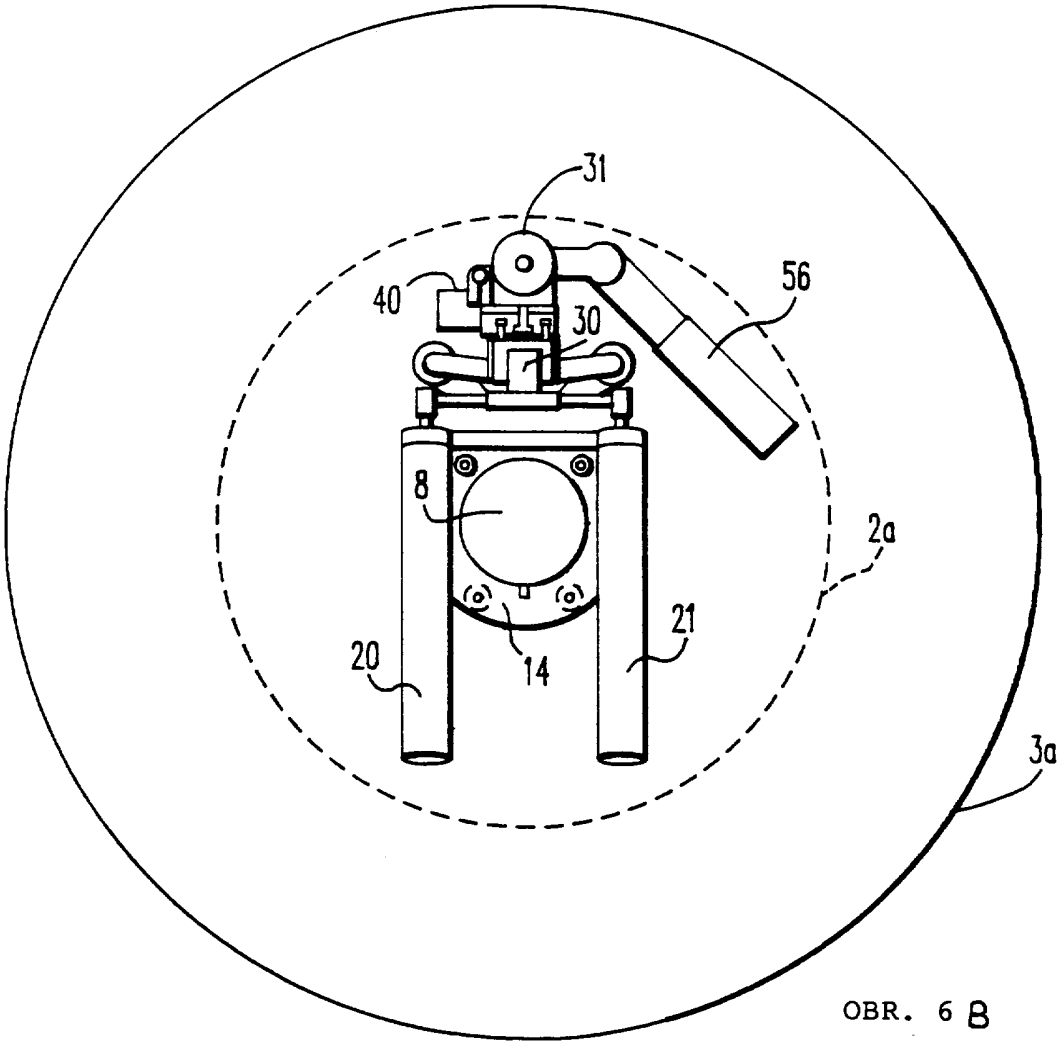
OBR. 3


17
16
27
28
18
30
22
24
26
25a
29
19
25
25b
8
13
15
12
14
8
20

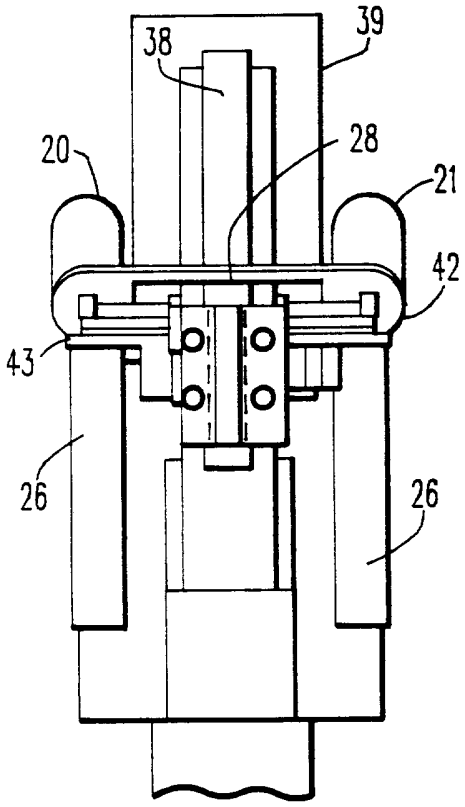
OBR. 2



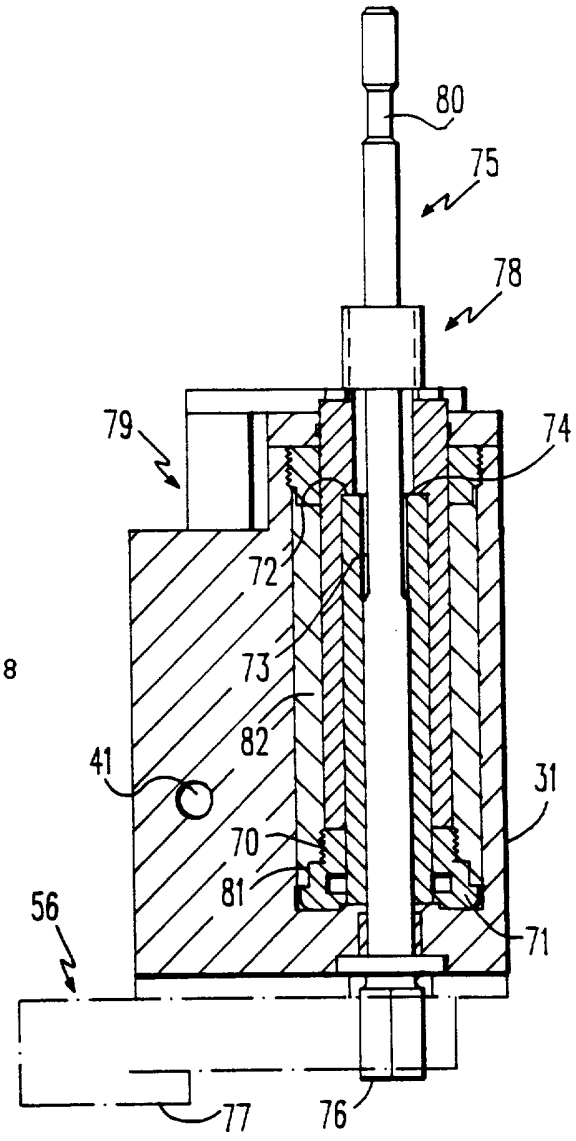
OBR. 4A



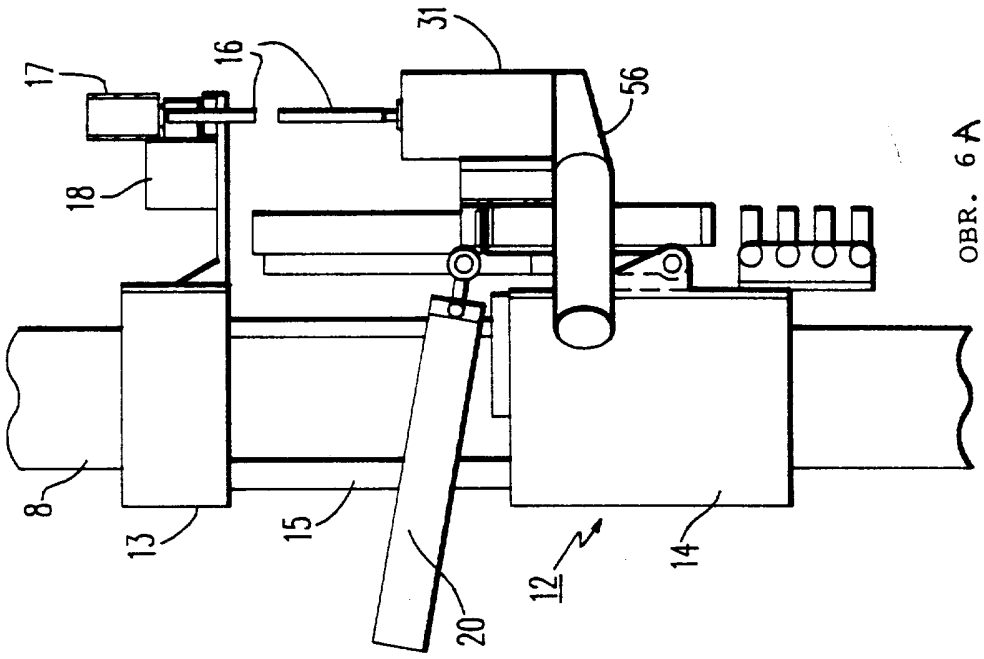
OBR. 6 B


39
38
20
28
21
42
43
26
26

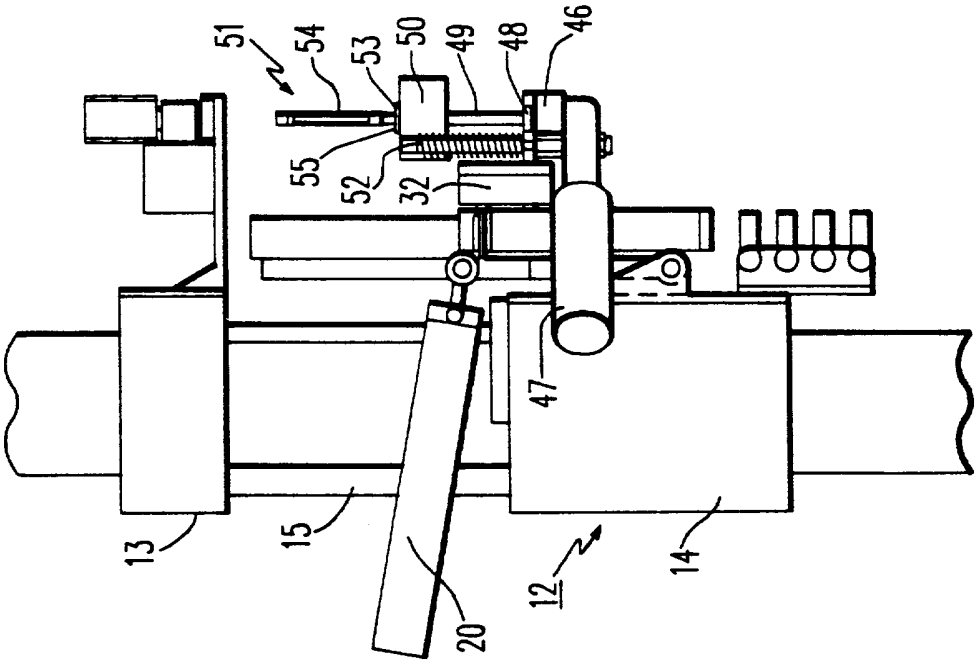
OBR. 4 B


80
75
78
79
74
72
73
82
41
31
70
81
56
71
77
76

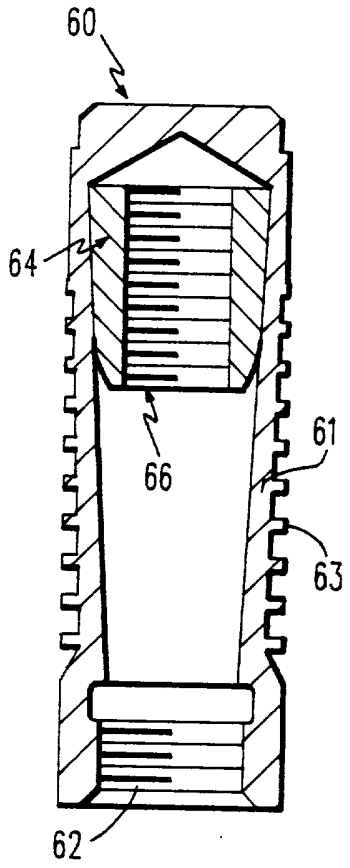
OBR. 8


17
16
31
56
18
8
13
15
20
12
14

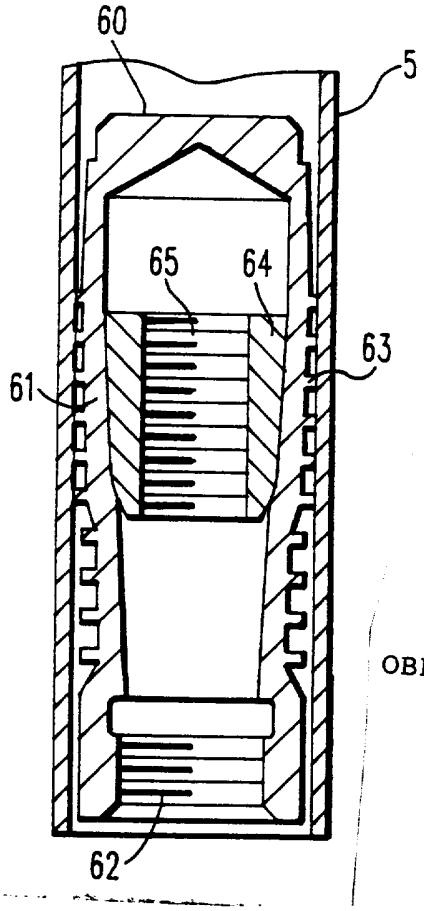
OBR. 6A


51
54
53
50
49
48
46
55
52
32
47
13
15
20
12
14

OBR. 5



OBR. 7A



OBR. 7B

Konec dokumentu