

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 19.09.2001

(32) Datum podání prioritní přihlášky: 19.09.2000

(31) Číslo prioritní přihlášky: 2000/0022921

(33) Země priority: GB

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 17.12.2003
(Věstník č. 12/2003)

(86) PCT číslo: PCT/GB01/04166

(87) PCT číslo zveřejnění: WO02/025156

(21) Číslo dokumentu:

2003 - 796

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. ⁷:

F 16 L 58/10

B 28 B 21/94

(71) Přihlašovatel:

SEVERN TRENT WATER LIMITED, Birmingham,
GB;
YORKSHIRE WATER SERVICES LIMITED,
Bradford, GB;
NCC DANMARK A/S, Hellerup, DK;
ANGLIAN WATER SERVICES LIMITED,
Huntingdon, GB;
EUROPROJECTS (LTTC) LIMITED, Loughborough,
GB;

(72) Původce:

Weatherby Nicholas Leo, West Bridgeford, GB;
Turner Matthew Richard, West Bridgeford, GB;

(74) Zástupce:

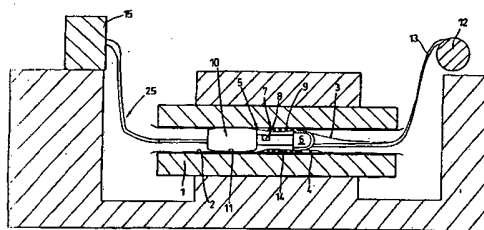
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob vykládání potrubního vedení flexibilní
vložkou**

(57) Anotace:

Při zpracování flexibilní vložky (2) zahrnující vnitřní vrstvu (3) kompozitního materiálu obsahujícího termoplast a výztužná vlákna a vnější vrstvu (4) do konstrukčního prvku uvnitř potrubního vedení (1) se přední díl ústrojí (5) nasouvá do vložky (2), jeho střední díl (7) ohřívá vrstvu (3) z jedné její strany, a zadní díl (10) dotlačuje ohřátou vrstvu (3) kompozitního materiálu na vnitřní povrch potrubního vedení (1). Střední díl (7) je tvořen ohřívacími prostředky (8) produkujícími horký plyn, který pod tlakem nuceně prostupuje vnitřní vrstvou (3) kompozitního materiálu a vytváří mezi vnitřní vrstvou (3) a vnější vrstvou (4) vzduchovou mezeru (14). Horký plyn zajišťuje rovnoměrný ohřev vrstvy (3) kompozitního materiálu a roztavení termoplastu, který následně dokonale obalí výztužná vlákna, a poté se ochladí a ztuhne za vytvoření konstrukčního prvku.



způsob vykládání
OBKLÁDÁNÍ POTRUBNÍHO VEDENÍ flexibilní vložkou

Oblast techniky

Předložený vynález se týká způsobu a zařízení pro obkládání potrubního vedení vlákny vyztuženými termoplastickými kompozitními materiály.

Výrazem "potrubní vedení" se pro účely tohoto popisu míní trubky, roury a potrubí, a to jak pro dopravu tekutiny (například vodovodní potrubí nebo kanalizační potrubí), tak i pro další účely.

Dosavadní stav techniky

Potrubní vedení pro dodávání plynu a vody jsou ve většině případů zhotovená z litiny a jejich poškozování korozí se úměrně se stářím stávajících rozvodných systémů stává stále větším problémem. Odhaduje se, že například více než polovina všech vodovodních rozvodů ve Velké Británii slouží více než 40 let, a že asi 20 procent těchto rozvodů slouží více než 80 let. Kanalizační potrubí, která jsou obvykle vyzděná cihlami nebo betonová, mohou také selhávat v důsledku strukturální degenerace materiálů, ze kterých jsou vytvořena. Je obecně levnější a vyžaduje kratší přerušení provozního chodu těchto potrubních vedení, jestliže se, namísto jejich nahrazování novými, asanují obkládáním. I přesto, že jsou ze stavu techniky různé technologie obkládání již existujících potrubních vedení

známé, existuje požadavek na zajištění ještě účinnějších asanačních technologií.

V dokumentu WO 98/26919 se popisuje způsob obkládání potrubního vedení za použití flexibilní vložky, která zahrnuje vrstvu kompozitního materiálu vytvořeného z termoplastu a výztužných vláken. Vložka se zavede do potrubního vedení, podrobí ohřevu, který způsobuje roztavení termoplastických vláken, načež se na vložku působí tlakem za účelem dokonalého sloučení roztaveného termoplastu a výztužných vláken a dotlačení vložky do styku s potrubním vedením, kde dojde k jejímu ochlazení a zpevnění do konstrukčního prvku. Ohřev a aplikace tlaku se provádí prostřednictvím automatizovaného ústrojí, běžně známého jako beran. Tento beran se posouvá skrze vnitřek vložky za jejího roztahování. Beran vykazuje prostředky pro ohřev vložky a zpevňovací prostředky, které slouží k dotlačování vložky na potrubní vedení, kde dochází k jejímu ochlazení a zpevnění. Základní problém konstrukčního provedení tohoto beranu však spočívá v tom, že není schopný zajistit dostatečně rovnoměrný ohřev vložky, který by zaručil odpovídající homogennost finálního obkládacího konstrukčního prvku.

V dokumentu DE A 39 04 524 se popisuje způsob obkládání potrubního vedení za použití vložky vytvořené pouze z termoplastu, v tomto případě nezesítených plastových materiálů. Vložka se zavede do potrubního vedení a roztahuje se v radiálním směru až do jejího uvedení do styku s potrubním vedením, načež ztuhne a stane se samonosnou. Roztahování vložky se s výhodou provádí mechanicky prostřednictvím beranu, který se odvaluje v potrubním vedení. Roztahování vložky může být podpořeno ohřevem, například teplým vzduchem a zajištěním vzduchové mezery mezi

vložkou a potrubním vedením. Ve spojení s tímto postupem je však podstatné, že při něm nedojde k dosažení teploty měknutí plastů. Vložka se tak, protože se má, s ohledem na skutečnost, že je vytvořená z termoplastů, za to, že je možné poměrně snadno ovládat její teplotu, ohřívá v podstatě kondukci.

Bylo zjištěno, že ohřev kondukci není pro vložku, která je popsána v dokumentu WO 98/26919 a která zahrnuje vrstvu kompozitního materiálu obsahujícího termoplasty a vyztužená vlákna dostatečně vyhovující. Kompozitní materiál vykazuje ve svém objemu vzduchové dutiny, a kondukci ho tudíž není možné rovnoměrně ohřát na bod tavení termoplastů.

Podstata vynálezu

Podle prvního aspektu předloženého vynálezu se proto navrhuje zařízení pro zpracování flexibilní vložky zahrnující vrstvu kompozitního materiálu obsahujícího termoplastický materiál a vyztužná vlákna do konstrukčního prvku uvnitř potrubního vedení, zahrnující přední díl uzpůsobený pro nasouvání do vložky, střední díl vykazující ohřívací prostředky uspořádané na jedné straně vrstvy kompozitního materiálu, a zadní díl vykazující zpevňovací prostředky pro nucené dotlačování ohřáté vrstvy kompozitního materiálu směrem k potrubnímu vedení a její následné zpevnění a ochlazení pod tlakem za vytvoření konstrukčního prvku, které je charakteristické tím, že ohřívací prostředky produkují horký plyn, který pod tlakem nuceně prostupuje skrze vrstvu kompozitního materiálu za ohřevu této vrstvy, a střední díl je konstrukčně vytvořený a uspořádaný tak, že během ohřevu zajišťuje na opačné straně vrstvy kompozitního

materiálu vzduchovou mezeru.

Zajištění vzduchové mezery na jedné straně (vnitřní nebo vnější) vrstvy kompozitního materiálu v uspořádání proti ohřívacím prostředkům, protože se tato vrstva nenachází v přímém styku s potrubním vedením nebo s některou z částí zařízení, což by ve svém důsledku mohlo ohřev nepříznivě ovlivňovat, podporuje její rovnoměrné ohřívání. Vzduchová mezera je opatřena na straně vrstvy nízkého tlaku vrstvy a zajišťuje přesně stanovený průchod horkého plynu pod tlakem skrze tloušťku vrstvy kompozitního materiálu. Rozdíl tlaků na obou stranách vrstvy způsobuje prostupování horkého plynu rovnoměrně. Prostupující horký plyn nahrazuje ve vzduchových dutinách vrstvy kompozitního materiálu vzduch, a bylo zjištěno, že toto je určující faktor podporující rovnoměrné ohřívání vrstvy a tudíž i vložky jako celku.

Horký plyn může být ze vzduchové mezery za účelem zajištění předehřívání vložky na předním dílu směrovaný dopředu.

Horký plyn se s výhodou produkuje ohřevem přiváděného stlačeného vzduchu. Ještě neohřátý stlačený vzduch pak může být s výhodou použitý jako zpevňovací prostředek pro dotlačování ohřáté vrstvy kompozitního materiálu do styku s potrubním vedením. Stlačený vzduch slouží k nafukování flexibilních nadouvateľných prostředků, které působí na vrstvu kompozitního materiálu. Tyto flexibilní nadouvateľné prostředky mohou být připevněné ke střednímu dílu ústrojí. V alternativním provedení mohou být uvedené prostředky uspořádané jako oddělené a mohou se roztahovat zezadu jejich rozbalováním. Výhodou tohoto uspořádání je snížení tření

mezi vrstvou kompozitního materiálu a nadouvateľnými prostředky.

Střední díl s výhodou vykazuje vnitřní člen a vnější člen, přičemž jeden z uvedených, vnitřního a vnějšího, členů zahrnuje ohřívací prostředky, zatímco druhý zahrnuje pomocné prostředky pro zajištění vzduchové mezery.

Vnitřní člen je s výhodou opatřený ohřívacími prostředky tak, že se vrstva kompozitního materiálu ohřívá z vnitřní strany, zatímco vnější člen zajišťuje mezi vnější stranou vrstvy kompozitního materiálu a potrubním vedením vzduchovou mezeru.

V jednom provedení je vnější člen prstencový, obklopuje a je uspořádaný ve vzdálenosti od vnitřního členu tak, že vrstva kompozitního materiálu je vedena mezi vnitřním členem a vnějším členem. V dalším provedení se průměr vnějšího členu zvětšuje od předního dílu k zadnímu dílu tak, že vrstva kompozitního materiálu je vedena po vnějšku vnějšího členu. Vnější člen s výhodou vykazuje tvar komolého kužele. Výhoda tohoto tvaru spočívá v postupném roztahování vložky během ohřevu.

V ještě dalším provedení zahrnuje vnější člen pomocný vozík, který obklopuje a je uspořádaný ve vzdálenosti od vnitřního členu. Vrstva kompozitního materiálu je v tomto provedení opět vedena mezi vnitřním členem a vnějším členem. Tento vozík je obvykle, na své vnější straně, opatřený kolečky, prostřednictvím kterých se odvaluje podél vnitřní stěny potrubního vedení.

Alternativně je vnější člen opatřený ohřívacími

28.04.03

prostředky tak, že se vrstva kompozitního materiálu ohřívá z vnější strany, a vnitřní člen vykazuje pomocné prostředky pro zajištění vzduchové mezery mezi vnitřní stranou vrstvy a vnitřním členem. Také v tomto provedení může vnější člen zahrnovat vozík. Navíc se tento vozík může rozkládat směrem dopředu tak, že obklopuje buď celý přední díl nebo jeho část.

Vložka může mezi potrubním vedením a vrstvou kompozitního materiálu zahrnovat vnější termoplastickou vrstvu.

Zařízení se skrze potrubní vedení obvykle přemísťuje jeho protahováním za použití lana připevněného k přednímu dílu ústrojí a navijáku. Stlačený vzduch a energie pro ohřívací prostředky se dodávají prostřednictvím vedení, které je součástí zařízení. Dodávání stlačeného vzduchu a energie, například elektrické, pro provozování zařízení může obvykle zajišťovat mobilní jednotka.

Podle druhého aspektu předloženého vynálezu se navrhuje způsob obkládání potrubního vedení, který obsahuje:

zavádění flexibilní vložky zahrnující vrstvu kompozitního materiálu obsahujícího termoplastický materiál a výztužná vlákna do potrubního vedení;

produkování horkého plynu na jedné straně vrstvy kompozitního materiálu, při současném udržování vzduchové mezery na opačné straně této vrstvy, za účelem tavení termoplastického materiálu;

aplikování tlaku na ohřátou vrstvu za účelem jejího

dotlačování směrem k potrubnímu vedení a následného zpevnění; a

volné ochlazení vložky pod tlakem, zatímco se nachází ve styku s potrubním vedením, za účelem ztuhnutí vrstvy kompozitního materiálu do konstrukčního prvku.

Takto udržování vzduchové mezery na straně (vnitřní nebo vnější) vrstvy kompozitního materiálu, opačné ke straně, která se podrobuje ohřevu, přispívá k rovnoměrnému ohřevu této vrstvy. Horký plyn prostupuje skrze kompozitní materiál do vzduchové mezery, to je na stranu nízkého tlaku, a nahrazuje vzduch ve vzduchových dutinách vrstvy za jejího rovnoměrného ohřevu.

Horký plyn se pak může ze vzduchové mezery směřovat pro zajištění předehtřívání vložky.

Vložka se do potrubního vedení s výhodou zavádí ve splasklém stavu a postupně se roztahuje.

Následně se, za účelem provádění shora popsaného způsobu, po zavedení vložky kompozitního materiálu do potrubního vedení může skrze tuto vložku protahovat zařízení podle prvního aspektu předloženého vynálezu.

Třetí aspekt předloženého vynálezu se týká kombinace zařízení a flexibilní vložky pro zajištění vysoce efektivní asanační technologie pro obkládání existujících potrubních vedení.

Podle tohoto třetího aspektu vynálezu se proto navrhuje kombinace zařízení a flexibilní vložky pro vytváření

konstrukčního prvku k obkládání potrubního vedení, ve které vložka zahrnuje vrstvu kompozitního materiálu obsahujícího termoplastický materiál a výztužná vlákna, a je uzpůsobená pro zavádění do potrubního vedení, a zařízení zahrnuje přední díl uzpůsobený pro nasouvání do vložky, střední díl vykazující ohřívací prostředky uspořádané na jedné straně vrstvy kompozitního materiálu, a zadní díl vykazující zpevňovací prostředky pro nucené dotlačování ohřáté vrstvy kompozitního materiálu směrem k potrubnímu vedení a její následné zpevnění a ochlazení pod tlakem za vytvoření konstrukčního prvku, která je charakteristická tím, že ohřívací prostředky produkují horký plyn, který pod tlakem nuceně prostupuje skrze vrstvu kompozitního materiálu za ohřevu této vrstvy, a je konstrukčně vytvořená a uspořádaná tak, že během ohřevu zajišťuje na opačné straně vrstvy kompozitního materiálu vzduchovou mezeru.

Použitým zařízením může být zařízení podle prvního aspektu předloženého vynálezu. Použitá vložka s výhodou zahrnuje vrstvu kompozitního materiálu spolu s vnější vrstvou termoplastického materiálu. Rovněž tak je možné použít jakoukoliv další vhodnou a pro uvedený účel vyhovující kombinaci zařízení a vložky.

Stejně jako v případě prvních dvou aspektů předloženého vynálezu podporuje zajištění horkého plynu pod tlakem a vzduchové mezery rovnoměrný ohřev vrstvy kompozitního materiálu a tím zlepšenou účinnost procesu obkládání.

Přehled obrázků na výkresech

Jednotlivé aspekty předloženého vynálezu budou blíže

objasněné prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, ve kterých představuje:

- obr. 1 schématické znázornění použití zařízení pro obkládání potrubního vedení vložkou vykazující vrstvu kompozitního materiálu;
- obr. 2 podélný řez zařízením z obr. 1, které je opatřené vnitřními ohřívacími prostředky pro ohřev vložky;
- obr. 3 podélný řez modifikovaným provedením zařízení s vnějšími ohřívacími prostředky pro ohřev vložky;
- obr. 4 podélný řez modifikovaným provedením zařízení s vnitřními ohřívacími prostředky pro ohřev vložky;
- obr. 5 zařízení podobné zařízení z obr. 4, znázorňující však jeho další modifikované provedení; a
- obr. 6 zařízení podobné zařízení z obr. 5, obsahující modifikované zpevňovací prostředky.

Příklady provedení vynálezu

Přestože bude předložený vynález dále popsán v souvislosti s určitými přednostními provedeními, není úmyslem tohoto popisu omezit jeho rozsah pouze na tato popsaná provedení. Naopak, záměrem tohoto popisu je obsáhnout a pokrýt všechny alternativy, modifikace a

ekvivalenty takových provedení, které spadají do podstaty a nárokovaného rozsahu předloženého vynálezu tak, jak je tento definovaný v připojených patentových nárocích.

Obr. 1 představuje zařízení používané pro obkládání podzemního potrubního vedení, v tomto případě vodovodního potrubí 1, vložkou 2 vlákny vyztuženého kompozitního materiálu za vytvoření obkládacího konstrukčního prvku.

Vložka 2 je ve výchozím stavu flexibilní a zahrnuje vnitřní vrstvu 3 kompozitního materiálu obsahujícího vlákna termoplastického materiálu a vyztužná vlákna, a vnější vrstvu 4 termoplastického materiálu. Každá vrstva je vytvořená jako nekonečná hadice. Upřednostňovaným materiálem pro vytvoření vnitřní vrstvy 3 je materiál spletený, propletený, tkaný (nebo jiným způsobem dohromady spojený) z koudelné příze obsahující v podstatě nekonečná vlákna termoplastického materiálu, například polypropylenu, a podobně nekonečná vyztužná vlákna, například vlákna dodávaná na trh firmou Vertotex International pod registrovaným obchodním označením TWINTEX. Stejně tak je možné použít vlákna vykazující kratší délky a spojená dohromady jakýmkoliv vhodným a pro uvedený účel použitelným způsobem. Tato krátká vlákna mohou být dohromady spojená například termoplastickým pojivem, proplétáním, jehlováním nebo vykazovat formu stříže. Mezi vlákny vnitřní vrstvy 3 jsou vzduchové dutiny.

Zařízení zahrnuje automatizované ústrojí 5 (ze stavu techniky běžně známé jako beran), které se přemísťuje skrze úsek vložky 2, předtím umístěné do potrubí 1. Uvedené ústrojí 5 vykazuje přední díl 6, střední díl 7, zahrnující ohřívací prostředky 8 a pomocné prostředky 9, a zadní díl

10, zahrnující zpevňovací prostředky 11. Ústrojí 5 se skrze potrubí 1 protahuje pomocí navijáku 12 ovládajícího navíjecí lano 13 připevněné k přednímu dílu 6 ústrojí. Ohřívací prostředky 8 zahrnují elektrický topný člen (nebo jakékoliv další vhodné a pro uvedený účel použitelné topné články a ohříváče) ohřívající stlačený vzduch za produkování horkého plynu, který poté nuceně působí na vnitřní stranu vrstvy 3 kompozitního materiálu a způsobuje tavení termoplastických vláken. Pomocné prostředky 9 zajišťují, na vnější straně vnitřní vrstvy 3 mezi touto vnitřní vrstvou 3 a vnější vrstvou 4, vytvoření vzduchové mezery 14. Dodávání elektrické energie pro ohřívací člen 8 a stlačeného vzduchu je zajištěné, v uvedeném pořadí, generátorem a kompresorem, které jsou součástí mobilní jednotky 15, zůstávající během obkládání nad povrchem a s ústrojím spojené prostřednictvím propojovací šňůry 25 obsahující elektrické a vzduchové vedení. Stlačený vzduch se používá také pro zpevňovací prostředky zahrnující flexibilní nadouvateľný vak 11, který se tímto stlačeným vzduchem nadouvá, v důsledku čehož dotlačuje ohřátou vnitřní vrstvu 3 a vnější vrstvu 4 na vnitřní stěnu potrubí 1. Po následném ochlazení vytvoří vložka 2 uvnitř potrubí 1 obkládací konstrukční prvek. Mobilní jednotka 15 dále zahrnuje programovatelnou řídicí jednotku, která slouží k řízenému ovládání jednotlivých fází procesu zpracovávání. Zařízení, znázorněné v připojených výkresech, bude běžně schopné zajistit v jediném pracovním cyklu obložení cca 100 metrů potrubí.

Na obr. 2 jsou ústrojí 5 a vložka 2 znázorněné podrobněji. Po zavedení vložky 2 do potrubí 1 má tato vložka tendenci klesat do nejnižší položeného místa v potrubí. Posuvem ústrojí 5 skrze tuto vložku se na potrubí dotlačuje nejprve vnější vrstva 4, a následně vnitřní vrstva 3.

Přední díl 6 ústrojí 5 zahrnuje zaoblenou hlavu 16 opatřenou na svém předním konci očkem 17, ke kterému se připevňuje navíjecí lano 13. Posuv hlavy 16 způsobuje roztahování vnitřní vrstvy 3. K zadnímu konci hlavy 16 je připevněný ohřívací člen 8 s menším průměrem tak, že se mezi tímto ohřívacím členem 8 a vnitřní stranou vnitřní vrstvy 3 vytvoří mezera. Horký plyn (o teplotě až 180 °C), produkováný ohřívacím členem 8, je pod tlakem a, v důsledku rozdílu tlaku na obou stranách vnitřní vrstvy 3, to je rozdílu tlaku mezi vyšším tlakem na vnitřní straně vrstvy a nižším tlakem vzduchové mezery 14 na vnější straně vrstvy, nuceně prostupuje skrze tuto vnitřní vrstvu 3. Takto prostupující horký plyn vytlačuje vzduch ze vzduchových dutin, a tím ohřívá vrstvu 3 z vnitřní strany. Horký plyn dosahuje nižší tlak vzduchové mezery 14 na vnější straně vnitřní vrstvy 3. Vzduchová mezera 14 je zajištěná pomocnými prostředky 9, které kromě toho slouží k usměrňování plynu směrem k a přes hlavu 16. Plyn, který je stále ještě ohřátý, současně slouží k předehřevu vnitřní a vnější vrstvy 3, 4.

Pomocné prostředky 9 zahrnují kovový vozík 18, vytvořený ve tvaru dutého válce a obklopující část hlavy 16 a ohřívací člen 8 a uspořádaný mezi vnější vrstvou a vnitřní vrstvou. Kolem obvodu radiálního vnějšího povrchu vozíku 18 jsou opatřena kolečka 19 pro odvalování po vnitřku potrubí v záběru s vnější vrstvou 4. Radiální vnitřní povrch 20 vozíku 18 je profilovaný. Přední zaoblený prstencový výběžek 21 zapadá do a je v záběru s korespondujícím obrysovým profilem hlavy 16 tak, že posuv hlavy 16 skrze potrubí zajišťuje současně vlečení vozíku 18. Další výběžky 22, 23, 24 jsou rozloženy podél ohřívacího členu 8 a slouží k udržování vnitřní vrstvy 3 ve správném umístění.

Nadouvateľný vak 11, ktorý je súčasťou zadného dílu 10 ústrojí a ktorý je zhotovený napríklad ze silikonového kaučuku, je pripojený k zadnému koncu ohrievacieho člena 8. Po naplnení stlačeným vzduchom primeraného tlaku tento nadouvateľný vak 11 dotlačuje ohrátou vnútornú vrstvu 3 na vonšiu vrstvu 4 a potrubí 1 za účelom jej zpevnenia a ochlazení pod tlakom za vytvorenia konštrukčného prvku.

Za tohoto stavu se, obvykle, do potrubí 1 najprve zavede vložka 2, napríklad pomocou činnosti navijáku. Poté se do vložky 2 nasune ústrojí 5 tak, aby vnútorná vrstva 3 bola usporiadaná medzi hlavou 16 a vozíkom 18, a vonšiu vrstvu 4 radiálne von vozíku 18. Poté se prostredníctvom riadiacej jednotky uvede do činnosti jednak ústrojí 5, pričom se stlačený vzduch dodáva do ohrievacieho člena, kde se premenňuje na horúky plyn pod tlakom, ktorý ohrieva vnútornú vrstvu 3 a následne roztahuje nadouvateľný vak 11, a jednak naviják 12, ktorý slouží k ťaženiu ústrojí 5 skrz potrubí 1. Okrem toho riadiaca jednotka kontroluje teplotu plynu a tlak vzduchu, a rýchlosť posuvu ústrojí.

Ve výchozí poloze ústrojí 5 usmerňovaný horúky plyn, postupujúci okolo hlavy 16, predehrieva počiatočný úsek vložky 2 a dotlačuje vonšiu vrstvu 4 na potrubí 1. Súčasne horúky plyn, vzhľadom k tomu, že rozdiel tlaku ako dôsledok existencie vzduchovej medzery 14 spôsobuje prenikanie horúkeho plynu skrz tloušťku vrstvy 3, pričom dochádza k nahradzovaniu vzduchu v jejích vzduchových dutinách týmto horúcym plynom, rovnomerne ohrieva termoplastická vlákna vnútorné vrstvy 3. Termoplastická vlákna se týmto ohrevom taví a takto roztavený termoplast obklopuje výztužná vlákna. Ústrojí se posune v podélnom smere v rozsahu predem stanovenej dĺžky,

načež následuje roztahování nadouvateľného vaku 11 za současného dotlačování horké vnitřní vrstvy 3 a teplé vnější vrstvy 4 na potrubí 1. Roztavený plast vnitřní vrstvy 3 se, jako součást zpevňování této vrstvy, dokonale sloučí s výztužnými vlákny, načež se ochladí a vytvrdí pod tlakem za vytvoření konstrukčního prvku. Zatímco se počáteční úsek vložky působením nadouvateľného vaku 11 zpevňuje, ohřívá horký plyn další úsek vložky a proces obkládání pokračuje.

Popsané ústrojí zajišťuje velmi účinný způsob obkládání potrubí. Na obr. 3, na kterém jsou korespondující součásti označené stejnými vztahovými značkami, je znázorněné modifikované provedení ústrojí. Ústrojí 5 podle obr. 3 vykazuje tudíž stejné základní součásti jako ústrojí z obr. 2 až na to, že ohřívací člen 8 je, namísto jeho připevnění mezi hlavou 16 a nadouvateľným vakem 11, upravený na vozíku 18. Vzhledem k tomuto uspořádání se vnitřní vrstva 3, namísto jejího ohřevu z vnitřní strany, ohřívá z vnější strany. Pomocné prostředky 9 jsou pak v tomto provedení tvořené členem 26 připevněným mezi hlavou 16 a nadouvateľným vakem 11. Tento člen 26 zahrnuje podélná žebra 27 uspořádaná tak, aby na vnitřní straně vnitřní vrstvy 3 byla opatřena požadovaná vzduchová mezera 14. Horký plyn postupuje dopředně kolem hlavy 16 a předeohřívá vnitřní vrstvu 3. Jinak je provedení podle obr. 3 činné stejným způsobem jako provedení podle obr. 2.

Na obr. 4, ve kterém jsou korespondující součásti označené stejnými vztahovými značkami, je znázorněná modifikace provedení z obr. 2. Podle obr. 4 je ohřívací člen 8 opět uspořádaný na vnitřní straně vložky 2, a je připevněný mezi hlavou 16, která je co do tvaru kulovitá, a nadouvateľným vakem 11 (znázorněným v neroztahovém stavu).

Pomocné prostředky 9, namísto jejich provedení ve formě vozíku 18, zahrnují prstencový člen 30 obklopující hlavu 16 a ohřívací člen 8, který slouží k vedení vnitřní vrstvy 3 a zajišťuje během ohřevu udržování vzduchové mezery 14. Prstencový člen 30 vykazuje zaoblený rozšířený přední konec 31 obklopující kulovitou hlavu 16 a trubkovitý zadní konec 32 obklopující ohřívací člen 8. Člen 30 může být, z důvodu snížení tření, opatřený kolečky nebo válečky (nejdou znázorněné). Jinak jsou konstrukční uspořádání a funkční činnost tohoto provedení podle obr. 4 shodné s provedením podle obr. 2.

Na obr. 5 je znázorněná modifikace provedení z obr. 4. Podle obr. 5 zahrnuje přední díl 6 ústrojí toroidní koncovou hlavu 33 s očkem 17 pro připevnění navíjecího lana 13. Ohřívací člen 8 se rozkládá mezi koncovou hlavou 33 a nadouvatelným vakem 11. Pomocné prostředky 9 zahrnují otvory opatřené člen 34 ve tvaru komolého kužele, který je také připevněný mezi koncovou hlavou 33 a nadouvatelným vakem 11. Průměr členu 34 se od jeho předního konce směrem k zadnímu konci zvětšuje a jeho vnější povrch slouží k vedení vnitřní vrstvy 3. Bylo zjištěno, že vedení vnitřní vrstvy 3 tímto členem 34 zajišťuje během ohřevu udržování vzduchové mezery 14 mezi vnitřní vrstvou 3 a potrubím 1. Tento člen současně zajišťuje rozevírání vnitřní vrstvy 3 během jejího ohřevu postupně tak, že vlastní zpevňování je mnohem účinnější. Jinak jsou konstrukční uspořádání a funkční činnost tohoto provedení podle obr. 5 shodné s provedením podle obr. 4.

Na obr. 6 je znázorněná modifikace provedení z obr. 5. Podle obr. 6 se přední díl 6 a střední díl s ohřívacím členem 8 a kuželovým členem 34 v podstatě shodují s korespondujícími součástmi z obr. 5 až na to, že kuželový

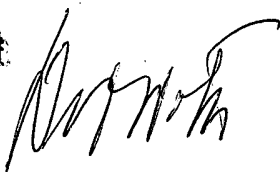
28.04.03

člen 34 vykazuje zadní koncovou hlavu 35. Zadní díl 10, zahrnující zpevňovací prostředky 11, vykazuje modifikaci spočívající v tom, že není připevněn ke střednímu dílu 7. Zpevňovací prostředky sice stále zahrnují flexibilní nadouvateľný vak 36, tento vak se však roztahuje ze strany jeho zadního konce tak, že se během posuvu ústrojí 5 v podélném směru rozbaluje proti vložce 2. Při takovém valivém styku mezi vložkou 2 a nadouvateľným vakem 36 se generuje menší tření než při kluzném styku u provedení podle obr. 2 až 5. Tato skutečnost pravděpodobně způsobuje, že posuv ústrojí 5 podle obr. 6 je více plynulý, zatímco posuv ústrojí podle obr. 2 až 5 je spíše postupný, po krocích.

Zastupuje:

Dr. Miloš Vsetečka v.r.

Za správnost



PATENTOVÉ NÁROKY

1. Obkládací zařízení uzpůsobené pro zpracování flexibilní vložky (2), zahrnující vrstvu (3) kompozitního materiálu obsahujícího termoplastický materiál a výztužná vlákna, do konstrukčního prvku uvnitř potrubního vedení (1), zahrnující přední díl (6) uzpůsobený pro nasouvání do vložky (2), střední díl (7) vykazující ohřívací prostředky (8) uspořádané na jedné straně vrstvy (3) kompozitního materiálu, a zadní díl (10) vykazující zpevňovací prostředky (11) pro nucené dotlačování ohřáté vrstvy (3) kompozitního materiálu směrem k potrubnímu vedení (1) a její následné zpevnění a ochlazení pod tlakem za vytvoření konstrukčního prvku, **vyznačující se tím**, že ohřívací prostředky (8) produkují horký plyn, a že střední díl (7) je konstrukčně vytvořený a uspořádaný tak, že nutí horký plyn prostupovat pod tlakem skrze vrstvu (3) kompozitního materiálu za ohřevu této vrstvy, a během ohřevu zajišťuje na opačné straně vrstvy kompozitního materiálu vzduchovou mezeru (14).

2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že horký plyn se ze vzduchové mezery (14) směruje dopředu pro zajištění předeohřívání vložky (2) na předním dílu (6).

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že horký plyn se produkuje ohřevem přiváděného stlačeného vzduchu.

4. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že stlačený vzduch se použije jako zpevňovací prostředky (11).

5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že zpevňovací prostředky zahrnují flexibilní nadouvateľné prostředky (11, 36) nafukované stlačeným vzduchem.

6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že flexibilní nadouvateľné prostředky (11) jsou připevněné ke střednímu dílu (7).

7. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že flexibilní nadouvateľné prostředky (36) jsou uspořádané odděleně od středního dílu (7), a že se, při použití, roztahují zezadu jejich rozbalováním.

8. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že střední díl (7) vykazuje vnitřní člen a vnější člen, přičemž jeden z těchto členů zahrnuje ohřívací prostředky (8) a druhý zahrnuje pomocné prostředky (9) pro zajištění vzduchové mezery (14).

9. Zařízení podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že vnitřní člen je opatřený ohřívacími prostředky (8) tak, že se, při použití, vrstva (3) kompozitního materiálu ohřívá z vnitřní strany, zatímco vnější člen (9) zajišťuje mezi vnější stranou vrstvy (3) kompozitního materiálu a potrubním vedením (1) vzduchovou mezeru.

10. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 8 nebo nároku 9, **vyznačující se tím**, že vnější člen (30) je prstencový, obklopuje a je uspořádaný ve vzdálenosti od vnitřního členu, a že se, při použití, vrstva (3) kompozitního materiálu vede mezi vnitřním členem (8) a vnějším členem (30).

11. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 8 nebo nároku 9, **vyznačující se tím**, že se průměr vnějšího členu (34) zvětšuje od předního dílu (6) k zadnímu dílu (10), a že se, při použití, vrstva (3) kompozitního materiálu vede po vnějším povrchu vnějšího členu (34).

12. Zařízení podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že vnější člen (34) je tvaru komolého kužele.

13. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 8 nebo nároku 9, **vyznačující se tím**, že vnější člen zahrnuje pomocný vozík (18), který obklopuje a je uspořádaný ve vzdálenosti od vnitřního členu (8).

14. Zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že vozík (18) je na vnější straně opatřený kolečky (19), prostřednictvím kterých se odvaluje skrze vnitřek potrubního vedení.

15. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 13 nebo nároku 14, **vyznačující se tím**, že vozík (18) se rozkládá směrem dopředu tak, že obklopuje buď celý přední díl (6) nebo jeho část.

16. Zařízení podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že vnější člen je opatřený ohřívacími prostředky (8) tak, že se, při použití, vrstva (3) kompozitního materiálu ohřívá z vnější strany, a že vnitřní člen vykazuje pomocné prostředky (26) zajišťující vzduchovou mezeru (14) mezi vnitřní stranou vrstvy a vnitřním členem.

17. Zařízení podle kteréhokoli z předcházejících

nároků, **vyznačující se tím**, že vložka (2) mezi potrubním vedením (1) a vrstvou (3) kompozitního materiálu zahrnuje vnější termoplastickou vrstvu (4).

18. Způsob obkládání potrubního vedení, obsahující:
zavádění flexibilní vložky (2) zahrnující vrstvu (3) kompozitního materiálu obsahujícího termoplastický materiál a výztužná vlákna do potrubního vedení (1);

produkování horkého plynu na jedné straně vrstvy (3) kompozitního materiálu, při současném udržování vzduchové mezery (14) na opačné straně této vrstvy (3), za účelem tavení termoplastického materiálu;

aplikování tlaku na ohřátou vrstvu (3) za účelem jejího dotlačování směrem k potrubnímu vedení (1) a následného zpevnění; a

volné ochlazování vložky (2) pod tlakem, zatímco se nachází ve styku s potrubním vedením (1), za účelem ztuhnutí vrstvy (3) kompozitního materiálu do konstrukčního prvku.

19. Způsob podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že horký plyn se ze vzduchové mezery (14) směřuje pro zajištění předehtřívání vložky (2).

20. Způsob podle nároku 18 nebo nároku 19, **vyznačující se tím**, že se vložka (2) do potrubního vedení (1) zavádí ve splasklém stavu a postupně se roztahuje.

21. Způsob podle některého z nároků 18 až 20, **vyznačující se tím**, že po zavedení vložky (2) do potrubního vedení (1) se za účelem provádění způsobu skrze toto potrubní vedení (1) přemísťuje zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 17.

28.04.03

22. Kombinace zařízení a flexibilní vložky pro vytváření konstrukčního prvku k obkládání potrubního vedení, ve které vložka (2) zahrnuje vrstvu (3) kompozitního materiálu obsahujícího termoplastický materiál a výztužná vlákna a je uzpůsobená pro zavádění do potrubního vedení (1), a zařízení zahrnuje přední díl (6) uzpůsobený pro nasouvání do vložky (2), střední díl (7) vykazující ohřívací prostředky (8) uspořádané na jedné straně vrstvy (3) kompozitního materiálu, a zadní díl (10) vykazující zpevňovací prostředky (11) pro nucené dotlačování ohřáté vrstvy (3) kompozitního materiálu směrem k potrubnímu vedení (1) a její následné zpevnění a ochlazení pod tlakem za vytvoření konstrukčního prvku, **vyznačující se tím**, že ohřívací prostředky (8) produkují horký plyn, který pod tlakem nuceně prostupuje skrze vrstvu (3) kompozitního materiálu za ohřevu této vrstvy (3), a že kombinace je konstrukčně vytvořená a uspořádaná tak, že během ohřevu zajišťuje na opačné straně vrstvy kompozitního materiálu vzduchovou mezeru.

23. Kombinace podle nároku 22, **vyznačující se tím**, že zařízením je zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 17.

24. Kombinace podle nároku 22 nebo nároku 23, **vyznačující se tím**, že vložka (2) zahrnuje vrstvu (3) kompozitního materiálu spolu s vnější vrstvou (4) termoplastického materiálu.

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

Za správnost.

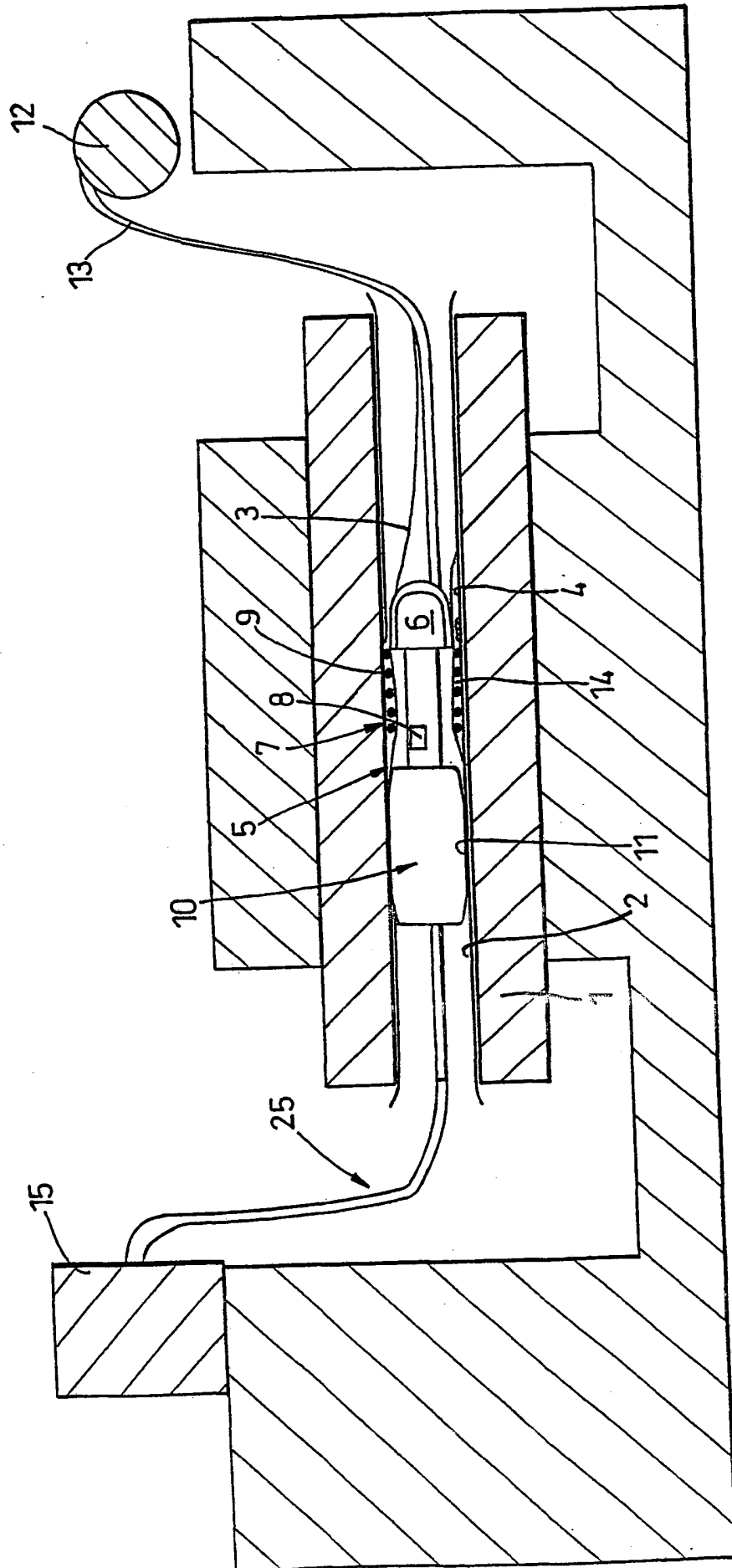


28.04.03

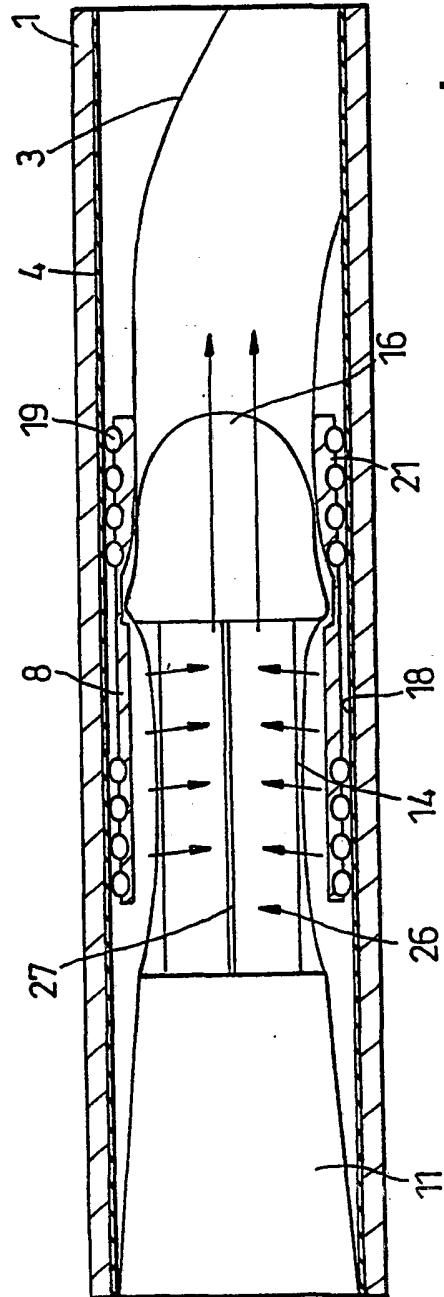
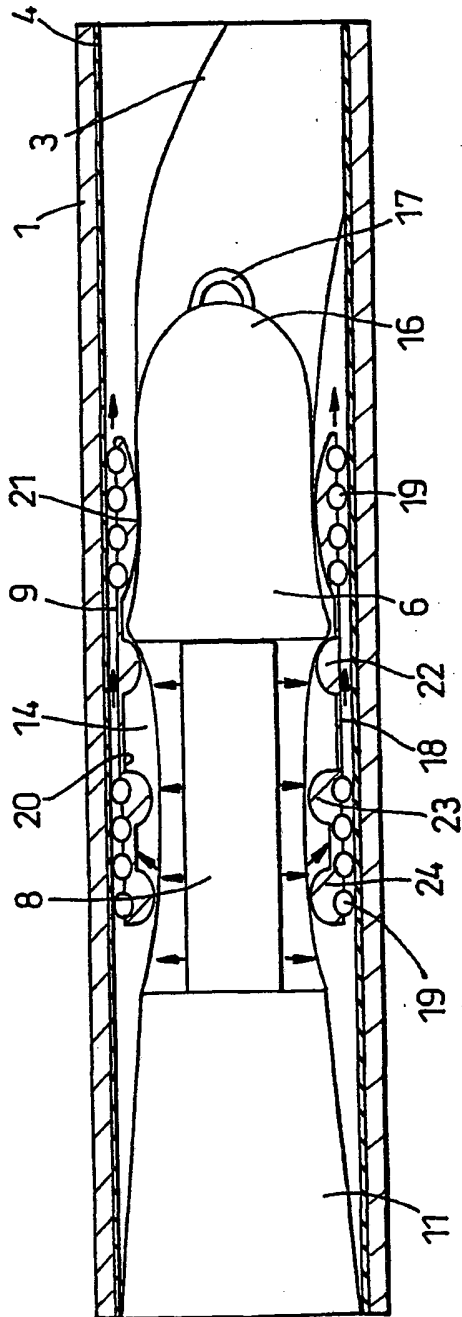
1/3

2003-796

obr. 1



obr. 2

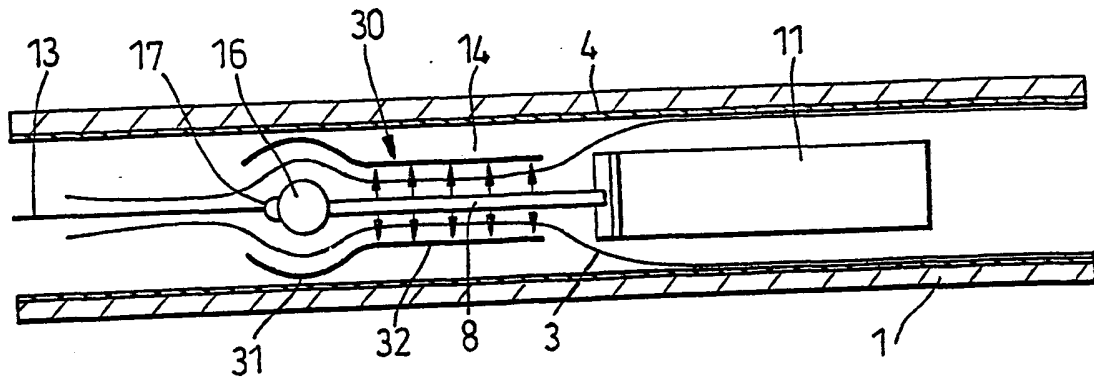


obr. 3

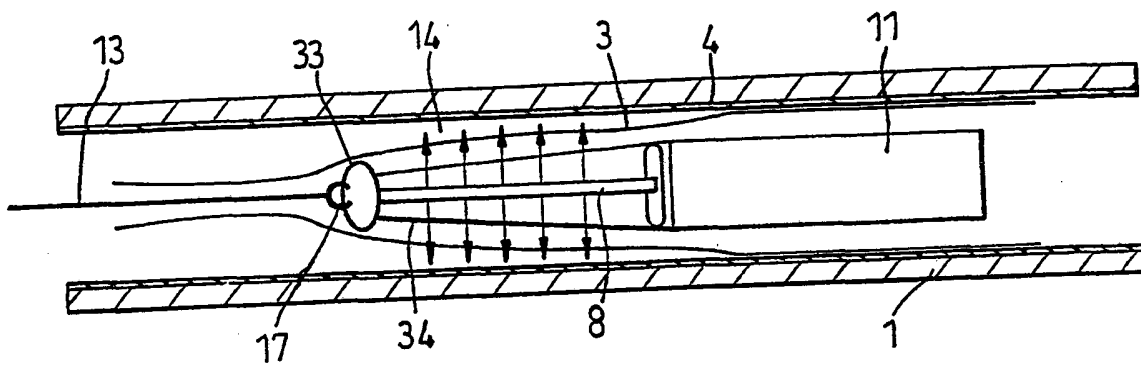
28.04.03

2003-796

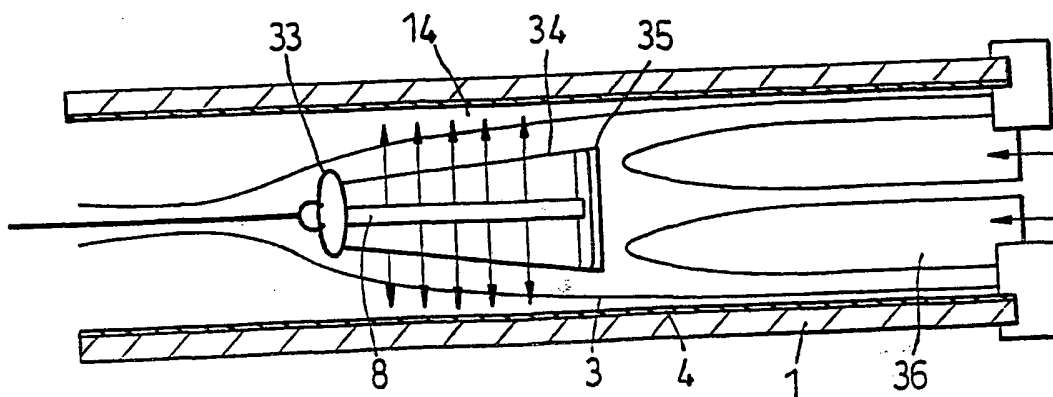
3/3



obr. 4



obr. 5



obr. 6

JUDr. Miroslav Veselý