

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2001 - 3700

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14.04.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **15.04.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/9908602**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.11.2002**
(Věstník č. 11/2002)

(86) PCT číslo: **PCT/EP00/04174**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/063605**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 16 L 55/165

(71) Přihlašovatel:

SUEZ LYONNAISE DES EAUX, Nanterre Cedex, FR;

(72) Původce:

Connor Raymond, Buxton, GB;
Daniels Simon, Tyne & Wear, GB;

(74) Zástupce:

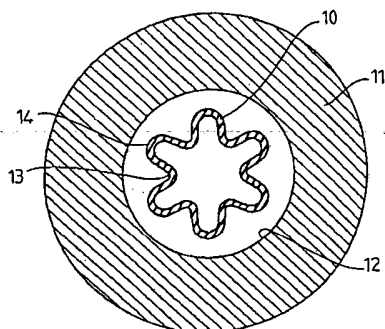
Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob úpravy vodovodního potrubí, zařízení k
provádění tohoto způsobu a vodovodní potrubí**

(57) Anotace:

Zařízení pro úpravu vodovodního potrubí obsahuje prostředky pro vytváření trubcovité vložky (10), která je umístěna v potrubí (11) prostřednictvím vedení, připevněného k nosnému nástavci, který je proháněn potrubím (11). Vložka (10) z polyolefinového elastomeru nebo plastomeru je tvořena trubicí s větším počtem podélně probíhajících radiálních záhybů (13). Vložka (10) je protlačována a protahována extrusní hubicí za účelem vytvoření vysoce orientované struktury materiálu tvarovaného do trubice se zmenšeným průměrem.



01-3102-01-Ma

způsob úpravy

Modernizace vodovodního potrubí
a vodovodní potrubí

rozšíření a provádění (tržeb) způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká zdokonalení při modernizaci vodovodního potrubí.

Dosavadní stav techniky

Domovní vodovodní systémy pro přivádění vody jsou obvykle připojeny k hlavnímu vodovodnímu rozvodnému potrubí prostřednictvím obslužného potrubí neboli domovních vodovodních přípojek, jejichž jeden konec je připojen k hlavnímu vodovodnímu rozvodnému potrubí a druhý konec končí na odběrném místě u spotřebitele.

Hlavní problém z hlediska veřejného zdraví představuje skutečnost, že dosud zůstává velký počet budov, které jsou stále ještě vybaveny olověným vodovodním potrubím, neboť pomalu rozpustné olovo představuje všeobecně známý kumulativní jed.

Jeden přístup k řešení tohoto problému navrhuje nahradit olověné vodovodní potrubí polyetylenovým plastickým potrubím. Alternativní tvárné kovy, jako je například měď mají rovněž své vlastní riziko a nebezpečí jako kumulativní nebezpečné látky.

Jako alternativní řešení k náhradě olověného vodovodního potrubí bylo navrženo opatřit vnitřek potrubí povlakem polyetylénového filmu, který je nanášen prostřednictvím tlaku tekutiny do potrubí (viz například patentový spis WO 97/04269), nebo polyetyléntereftalátového (PET) filmu, který je protlačován jako profil a je nahuštěn s pomocí tlaku tekutiny pokud je ohřát přímo na místě. Tím dojde k přitlačení vložky na vnitřní stěny potrubí, přičemž vložka změkne, takže za tepla přilne ke stěně potrubí.

Všechny tyto známé postupy vyžadují vynakládání značných investic z hlediska kapitálových nákladů, jakož i zařízení a příslušenství, včetně těch, která byla shora uvedena, přičemž rovněž vyžadují využívání rázových pluhů (využitelných u zhutnitelných půd a zemin, avšak neschopných obcházet kolem překážek, jako jsou například další plynová potrubí, kanalizace, elektrická vedení apod.) protahování potrubí, rozdělování potrubí, vodící vrtání, protlačování potrubí, využívání úzkých vodících tyčí a vysoce výkonných vakuových rypadel.

Podstata vynálezu

Úkolem předmětu tohoto vynálezu je vyvinout jednodušší a levnější způsob, s jehož pomocí by bylo možno modernizovat stávající olověná vodovodní potrubí, zejména podzemní potrubí, bez nutnosti provádění výkopových prací a minimálním narušením vlastnictví zákazníka, stejně jako bez nutnosti používat nákladná zařízení a vybavení.

V souladu s předmětem tohoto vynálezu byl proto vyvinut způsob modernizace vodovodního potrubí, obsahující rozvinutí

trubicovité vložky v potrubí, přičemž jako vložky je využito skládané trubice z polyolefinového materiálu, vytvořené s větším počtem podélně probíhajících radiálních záhybů, přičemž trubicovitá vložka obsahuje polyolefinový elastomer nebo plastomer z v podstatě lineárního etylenového interpolymery, přičemž uvedená vložka je umístěna v potrubí prostřednictvím upevnění jednoho konce vložky na jednom konci potrubí a protahováním vložky potrubím s pomocí vedení, připevněného k nosnému nástavci, který je poháněn potrubím působením tlaku tekutiny.

Vložka je zatlačována a protahována potrubím s pomocí ohebné pružné tyče, připevněné k vložce.

Uvedený polyolefinový elastomer nebo plastomer má měrnou hmotnost v rozmezí od 830 do 967 kg/m³, s výhodou od 863 do 913 kg/m³, a ještě výhodněji od 885 do 913 kg/m³.

Uvedený interpolymery obsahuje 50 až 95 % hmotnostních etylénu a 5 až 50 % hmotnostních alespoň jednoho olefinového komonomery.

Komonomer má s výhodou od 3 do 20 atomů uhlíku.

Komonomery může být kterákoliv nebo více látek ze skupiny, obsahující propylén, 1-buten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten, 1-hepten a 1-okten.

Polyolefinový elastomer je s výhodou zesíťovaný.

V souladu s dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu bylo rovněž vyvinuto vodovodní potrubí, které obsahuje

trubicovitou vložku z polyolefinového elastomeru nebo plastomeru.

Vložka s výhodou obsahuje skládanou trubici, vytvořenou s větším počtem podélně probíhajících radiálních záhybů.

Polyolefinový elastomer nebo plastomer obsahuje v podstatě lineární etylénový interpolýmer.

Polyolefinový elastomer nebo plastomer má úzké rozložení molekulové hmotnosti od 1,8 do 2,2.

Uvedený interpolýmer obsahuje 50 až 95 % hmotnostních etylénu a 5 až 50 % hmotnostních alespoň jednoho olefinového komonomeru.

Komonomer má s výhodou od 3 do 20 atomů uhlíku.

Komonomerem může být kterákoliv nebo více látek ze skupiny, obsahující propylén, 1-buten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten, 1-hepten a 1-okten.

V souladu s ještě dalším aspektem předmětu tohoto vynálezu bylo dále rovněž vyvinuto zařízení na výrobu shora uvedeného vodovodního potrubí s využitím shora uvedeného způsobu, které obsahuje prostředky pro umístování vložky do potrubí, zahrnující nosný nástavec a vedení pro protahování vložky potrubím.

Zařízení podle tohoto vynálezu obsahuje s výhodou prostředky pro vytváření vložky protlačováním a protahováním průvlakem během protlačování.

Shora uvedené rozmezí měrné hmotnosti bylo zvoleno pro dosažení optimální tuhosti, pružnosti a ohebnosti. Výhodnými doporučovanými komonomery jsou 1-hexen a zejména 1-okten.

Trubicovitá vnitřní vložka je s výhodou vytvořena jako skládaná nebo zvlněná trubice, opatřená podélně probíhajícími vícenásobnými radiálními záhyby, v důsledku čehož má v průřezu hvězdicovitý tvar s více laloky nebo drážkovaný tvar. Tato trubice je s výhodou vytvořena se šesti radiálně stejně od sebe vzdálenými záhyby, které vymezují stejný počet směrem ven vybíhajícími laloky.

Vnitřní vložka může být umístěna do potrubí prostřednictvím připevnění jednoho konce vložky v blízkosti konce potrubí, ke kterému je umožněn přístup, a následného zatahování vnitřní vložky do potrubí prostřednictvím vedení, které může být připevněno k pěnovému nosnému nástavci a vháněno do potrubí prostřednictvím tlaku tekutiny. Alternativně může být vnitřní vložka zatlačována a zatahována do stávajícího potrubí prostřednictvím pružné ohebné tyče, připevněné k této vnitřní vložce.

Vnitřní vložka je s výhodou vyrobena protlačováním do tvaru zvlněné skládané trubice, a to z polyolefinového elastomeru nebo plastomeru, přičemž má vnější průměr výrazně menší, než je vnitřní průměr vodovodního potrubí, které má být modernizováno.

Vnitřní vložka může být během protlačovacího procesu protahována průvlakem, přičemž je materiál vložky právě přímo pod krystalizační teplotou tání polymeru, v důsledku čehož

dochází k výraznému snížení velikosti při protlačování v porovnání s průvlakem, přičemž rovněž dochází k výrazné orientaci polymeru v osové směru protlačování. Tato orientace polymeru ve směru protlačování zaručuje tuhost vložky a její odolnost vůči zaplétání.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude v dalším podrobněji objasněn na příkladech jeho konkrétního provedení, jejichž popis bude podán s přihlédnutím k přiloženým obrázkům výkresů, kde:

obr. 1 znázorňuje pohled v řezu ve zvětšeném měřítku na vnitřní vložku podle tohoto vynálezu umístěnou v domovním vodovodním potrubí;

obr. 2 znázorňuje obdobný pohled v řezu ve zvětšeném měřítku na vnitřní vložku podle obr. 1, která je rozepnuta působením vnitřního tlaku, takže je přitlačena do styku s vnitřní stěnou vodovodního potrubí;

obr. 3 znázorňuje částečný pohled v řezu na vnitřní vložku, která je smrštěna po protahování průvlakem;

obr. 4 znázorňuje pohled v řezu, vedeném podél osy potrubí, na první koncové uspořádání pro uchycení konce vnitřní vložky během její instalace; a

obr. 5 znázorňuje obdobný pohled na druhé koncové uspořádání pro uchycení konce vnitřní vložky během její instalace.

Příklady provedení vynálezu

Na vyobrazení podle obr. 1 je znázorněna vnitřní vložka 10, která je vložena v osovém směru do olověného vodovodního potrubí 11, které má vnitřní stěnu 12. Vnitřní vložka 10 je vyrobena protlačováním z polyolefinového elastomeru nebo plastomeru, jako je v podstatě lineární etylénový interpolymér takového typu, který bude podrobněji popsán v dalším.

Vnitřní vložka 10 má v průřezu obecně hvězdicovitý nebo lalokovitý tvar, který vykazuje šest podélně probíhajících záhybů 13 a šest žeber 14.

Průměr, měřený mezi protilehlými vrcholy žeber 14, činí zhruba 8 mm, což umožňuje, aby byla vnitřní vložka 10 snadno vkládána do otvoru domovního olověného vodovodního potrubí 11, který má obvykle vnitřní průměr od 10 do 20 mm.

Tento tvar a rozměry umožňují, aby mohla být vnitřní vložka 10 umístěna v osovém směru podél potrubí 11, přičemž je možno zdolávat ohyby v potrubí 11 bez kroucení nebo zaplétání.

Na vyobrazení podle obr. 2 je znázorněno potrubí 11 a vnitřní vložka 10 po nahuštění vnitřní vložky 10 vnitřním tlakem, který je vytvářen tlakem přiváděné vody, takže se elastomerní vnitřní vložka 10 rozepne a je udržována ve styku s vnitřní stěnou 12 potrubí 11 prostřednictvím tlaku vody.

Na vyobrazeních podle obr. 4 a podle obr. 5 jsou znázorněna dvě provedení zařízení pro uzavření nebo obklopení

jednoho konce vnitřní vložky 10 na přístupném konci potrubí 11 během umísťování vnitřní vložky 10 do potrubí 11.

Na vyobrazení podle obr. 4 je konec potrubí 11 uložen na opěře ve vnějším nástavci 20, který je uložen v otevřeném konci spojky 21 a zajištěn kolem konce potrubí 11 prostřednictvím přítužné matice 22, našroubované na spojku 21 a na konec potrubí 11 prostřednictvím svěracího upínacího kroužku 23.

Ve vnitřním nástavci ve formě kuželovitěho členu 24 je uložen konec vnitřní vložky 10, který je upnut s pomocí těsnicího kroužku 25 ve spolupráci s vnitřní čelní plochou vnějšího nástavce 20.

Provedení podle obr. 5 má všechny shora uvedené znaky, přičemž se však liší v tom, že konec potrubí 11 je přidržován blokovacím límcem 26 k pahýlovému vřetení 27, které je přidržováno prostřednictvím přítužné matice 22 s pomocí upínacích svorek 28.

Vnitřní vložkou 10 je v příkladném provedení trubicovitý protlačovaný kus z polyolefinového elastomeru nebo plastomeru. Ten je vyráběn z v podstatě lineárního etylénového interpolymery, jak je popsáno například v patentových spisech US 5 272 236, US 5 278 272 a US 5 380 810.

Shora uvedené polymery jsou dodávány například firmou DuPont Dow Elastomers S.A. („v podstatě lineární“ znamená, že blokový polymer má průměrně od 0,01 do 3,0 dlouhý řetězec větví na 1 000 atomů uhlíku, přičemž má s výhodou od 0,01 do

1,0 dlouhý řetězec větví na 1 000 atomů uhlíku). Polymery, které mají méně než 0,01 dlouhý řetězec větví na 1 000 atomů uhlíku, jsou nazývány jako „lineární“.

Etylénový interpolymery s výhodou obsahuje 50 až 95 % hmotnostních etylénu a 5 až 50 % hmotnostních alespoň jednoho alfa-olefinového komonomeru, s výhodou 10 až 25 % hmotnostních komonomeru. Percentuální obsah komonomeru je měřen prostřednictvím infračerveného záření v souladu s normou ASTM D-2238.

Alfa-olefin může mít až zhruba 20 atomů uhlíku, například propylén, 1-buten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten, 1-hepten a 1-okten jsou obzvláště výhodné, zejména 1-okten pro využití u vnitřní vložky 10.

Takto vyráběné interpolymery jsou charakterizovány úzkým rozložením molekulové hmotnosti a homogenním rozložením komonomeru. Rozložení molekulové hmotnosti (M_w/M_n), měřené prostřednictvím GPC (gelová prolínací chromatografie), je definováno následující rovnicí

$$M_w/M_n (I_{10}/I_2) - 4,63$$

Výhodné rozmezí měrné hmotnosti interpolymery je od 863 do 913 kg/m^3 , protože vnitřní vložka 10 je pružná a ohebná, přičemž má ještě vynikající pevnost v roztržení v důsledku spojovacího řetězce molekul.

Jeden vhodný materiál pro vnitřní vložku 10 má následující vlastnosti:

Fyzikální vlastnosti	Test	
Obsah komonomeru (% hmotnostní)	9,5	Dow
Tavný index (dg/min)	1,0	ASTM D-1238
Měrná hmotnost (g/cm ³)	0,908	ASTM D-792

Tvářecí vlastnosti	Test	
Maximální pevnost v tahu (MPa)	33,0	ASTM D-638M-90
Ohybový modul (2 % sekans MPa)	141	ASTM D-790
Maximální prodloužení v tahu (%)	700	ASTM D-638M-90
Tvrdost (Shore A/D)	96/49	ASTM D-2240

Tepelné vlastnosti	Test	
Vicatův bod měknutí (°C)	97	ASTM D-1525
DSC Bod tání	103	DuPont/Dow

Polymery jsou vyráběny například s využitím technologie INSITE (DuPont Dow Elastomers SA, Registered Trade Mark), což je proces, který umožňuje ovlivňovat strukturu polymerů, jejich vlastnosti a reologii. Prostřednictvím ovlivňování a řízení molekulární architektury tato technologie INSITE umožňuje dosáhnout velmi úzkého rozložení molekulové hmotnosti a řízené hladiny krystalizace, což vede ke klíčovým výhodám, jako je ovlivňování a řízení pružnosti, ohebnosti, tvrdosti, elasticity, stlačitelnosti a odolnosti proti působení tepla. Tyto vlastnosti mohou být dále zlepšeny a zdokonaleny prostřednictvím slučování a využíváním plniv a vazeb mezi řetězy s využitím silanu, peroxidu nebo ultrafialového či jiného záření.

Typické vlastnosti polyolefinového elastomeru nebo plastomeru jsou následující:

Měrná hmotnost (g/cm^3), ASTM D-792	0,864-0,913
Ohybový modul (2 % sekans MPa), ASTM D-790	7-190
100 % modul (MPa), ASTM D-412	1 až 5
Prodloužení (%), ASTM D-638	77+
Bod tání ($^{\circ}\text{C}$)	50-100
Tvrdost (Shore A), ASTM D-1003	10-20
Tavný index, 12, (dg/min), ASTM D-1238	0,5-30
Křehkost při nízké teplotě (T), ASTM D-746	pod -76

Polymer může být zpracováván stejným způsobem, jako termoplastický materiál, přičemž se chová jako elastomer nebo plastomer.

Vnitřní vložka, vyrobená z tohoto materiálu, vykazuje výhodu, spočívající v tom, že má vlastnosti polymeru, zejména elasticitu, která umožňuje výrazné radiální rozpínání při působení tlaku, s čímž je spojeno zvýšení průtokové rychlosti v důsledku vynikající zpracovatelnosti polymeru.

Měrná hmotnost výhodného materiálu leží v rozmezí od 902 do 908 kg/m^3 , pevnost v tahu leží v rozmezí od 32 do 33 MPa a maximální prodloužení má hodnotu až 800 %.

Bylo však zjištěno, že nejspokojivější výsledky vykazuje materiál o vysoké hustotě.

Vnitřní vložka 10 je protlačována s použitím vakuového kalibračního průvlastku pro vytváření profilu o tloušťce stěny

od 0,25 do 0,55 mm, přičemž odpovídá velikosti vnitřního průměru olověného vodovodního potrubí od 0,5 do 0,75 palce (od 12,5 do 20 mm).

Vnitřní vložka 10 je rovněž provedena tak, že je rozpínatelná v radiálním směru při působení tlaku, přičemž si udržuje svou strukturální a geometrickou integritu a je schopna obnovit svůj tvar dokonce i tehdy, dojde-li k jejímu zborcení při působení podtlaku. Vnitřní vložka je protahována průvlakem během protlačování, přičemž materiál je právě pod krystalizační teplotou tání. To umožňuje výrazně snížit velikost vložky (například z 12 na 6 až 8 mm), přičemž je rovněž zaručena výrazná orientace polymeru v osovém směru protlačování.

Tvar redukované vložky, protahované průvlakem, je znázorněna na vyobrazení podle obr. 3, na kterém je znázorněn pohled v řezu na vnitřní vložku 10, kde je zobrazeno, že záhyby jsou protahovány společně, přičemž se jejich vnitřní plochy o sebe opírají. Tento obr. 3 není vyhotoven ve stejném měřítku, jako obr. 1 a obr. 2, přičemž smrštěná vložka podle obr. 3 má mnohem menší průměr, než má vložka 10 podle obr. 1.

Před instalováním vnitřní vložky 10 musí být olověné vodovodní potrubí 11 velmi důkladně vyčištěno s pomocí vhodného čistícího postupu, například prostřednictvím čerpání čisté vody olověným vodovodním potrubím 11 s pomocí pojízdné vodní nádrže, opatřené tlakovým čerpadlem. Tento postup se osvědčil jako velmi užitečný při proplachování potrubí a při odplavování usazenin, jako jsou například oxidy, které se mohou hromadit v olověném vodovodním potrubí 11 ze železného

hlavního vodovodního potrubí. Voda rovněž působí jako vhodný mazací prostředek při vkládání vnitřní vložky 10.

Je rovněž možno použít i jiných postupů čištění, jako je například otryskávání pískem, který je vháněn do potrubí, nebo používání čisticích tyčí, opatřených vhodným příslušenstvím. Přístup do olověného vodního potrubí 11 může být umožněn od uzavíracího kohoutu nebo od komorové dělicí skříně.

Do olověného vodovodního potrubí 11 může být poté zasouván nástavec, ke kterému je připojena vnitřní vložka 10, a který je využíván jako vodící prvek při protahování vnitřní vložky 10 olověným vodovodním potrubím až do délky 30 m nebo i více. Pokud je vnitřní vložka 10 na svém místě, může být olověné vodovodní potrubí 11 opět připojeno k hlavnímu vodovodnímu potrubí. Tlak vody v potrubí během jeho využívání způsobí rozpínání vnitřní vložky 10 a její udržování na svém místě, přičemž vnitřní vložka 10 bude zabraňovat znečišťování vody, způsobenému kovovým potrubím.

Vnitřní vložka 10 je vyrobena ze zvoleného druhu polyolefinového elastomeru nebo plastomeru, přičemž má tloušťku stěny o velikosti od 260 do 500 mikronů nebo větší, nebo má takovou tloušťku, která je postačující pro zachování geometrické celistvosti a integrity vnitřní vložky 10 v již existujícím podzemním potrubí, aniž by došlo ke zborcení.

Používání elastomerního materiálu pro výrobu vnitřní vložky 10 má podstatné výhody, neboť vnitřní vložka 10 může být vkládána do potrubí jako vložka o malém průměru, která se následně rozepne působením vnitřního tlaku, přičemž má dobrou

pružnost a elasticitu, což je velice výhodné při vkládání vnitřní vložky 10 do olověného vodovodního potrubí 11.

Shora popsaný způsob, stejně jako shora popsané materiály zajišťují provádění modernizace potrubí o malém průměru při současném odstranění celé řady problémů, existujících v dosavadním známém stavu techniky, přičemž je zajištěna ochrana proti erozi, korozi, proti kontaminaci olovem a proti usazování pevných látek (jako je například kotelní kámen) na vnitřním povrchu potrubí.

Není nutno používat žádnou tepelnou aktivaci polymeru, přičemž vnitřní vložka 10 má takovou mechanickou pevnost, kterou nemají některé navrhované povlaky ve formě filmu. Rovněž je výrazně snížena potřeba využívání velice nákladného vybavení a zařízení.

Vnitřní vložka 10 je schopna se rozpínat a smršťovat v důsledku působení hydrostatického tlaku, přičemž nepodléhá zaplétání nebo kroucení, a to i tehdy, pokud je vkládána do různých záhybů potrubí, přičemž je schopna si zachovávat svůj původní tvar v těchto záhybech potrubí.

Vnitřní vložka 10, vyrobená protahováním průvlakem, má rovněž torzní pevnost v důsledku zhutnění záhybů při protahování průvlakem. Vnitřní vložka 10 má rovněž samonosnou geometrickou strukturu, přičemž působí jako hydrostatická ventilová membrána v důsledku své elasticity.

Všechny shora uvedené atributy a výhody vyplývají z využívání polyolefinového elastomerního materiálu,

hvězdicovitého a paprskovitého průřezu, a procesního kroku protahování vložky průvlakem při jejím protlačování.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob ^{Upravy} modernizace vodovodního potrubí, obsahující rozvinutí trubicovité vložky (10) v potrubí (11), přičemž jako vložky (10) je využito skládané trubice z polyolefinového materiálu, vytvořené s větším počtem podélně probíhajících radiálních záhybů, v y z n a č u j í c í s e t í m , že trubicovitá vložka (10) obsahuje polyolefinový elastomer nebo plastomer z v podstatě lineárního etylenového interpolymery, přičemž uvedená vložka (10) je umístěna v potrubí (11) prostřednictvím upevnění jednoho konce vložky (10) na jednom konci potrubí (11) a protahováním vložky (10) potrubím (11) s pomocí vedení, připevněného k nosnému nástavci, který je poháněn potrubím (11) působením tlaku tekutiny.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vložka (10) je zatlačována a protahována potrubím (11) s pomocí ohebné pružné tyče, připevněné k vložce (10).

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený polyolefinový elastomer nebo plastomer má měrnou hmotnost v rozmezí od 830 do 967 kg/m³, s výhodou od 863 do 913 kg/m³, a ještě výhodněji od 885 do 913 kg/m³.

4. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený interpolymery obsahuje 50 až 95 % hmotnostních etylénu a 5 až 50 % hmotnostních alespoň jednoho olefinového komonomery.

5. Způsob podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že komonomer má od 3 do 20 atomů uhlíku.

6. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že komonomerem je kterákoli nebo více látek ze skupiny, obsahující propylén, 1-buten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten, 1-hepten a 1-okten.

7. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že polyolefinový elastomer je zesíťovaný.

8. Vodovodní potrubí, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje trubicovitou vložku (10) z polyolefinového elastomeru nebo plastomeru.

9. Vodovodní potrubí podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vložka (10) obsahuje skládanou trubici, vytvořenou s větším počtem podélně probíhajících radiálních záhybů.

10. Vodovodní potrubí podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že polyolefinový elastomer nebo plastomer obsahuje v podstatě lineární etylénový interpolýmer.

11. Vodovodní potrubí podle nároku 8 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že polyolefinový elastomer nebo plastomer má úzké rozložení molekulové hmotnosti od 1,8 do 2,2.

12. Vodovodní potrubí podle nároku 10 nebo 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedený interpolymér obsahuje 50 až 95 % hmotnostních etylénu a 5 až 50 % hmotnostních alespoň jednoho olefinového komonomeru.

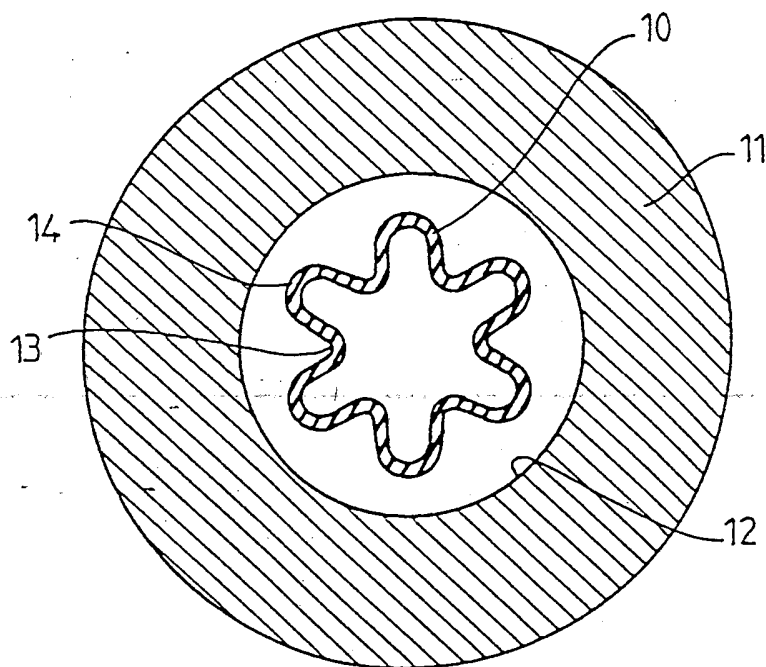
13. Vodovodní potrubí podle nároku 10 nebo 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že komonomer má od 3 do 20 atomů uhlíku.

14. Vodovodní potrubí podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m , že komonomerem je kterákoliv nebo více látek ze skupiny, obsahující propylén, 1-buten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten, 1-hepten a 1-okten.

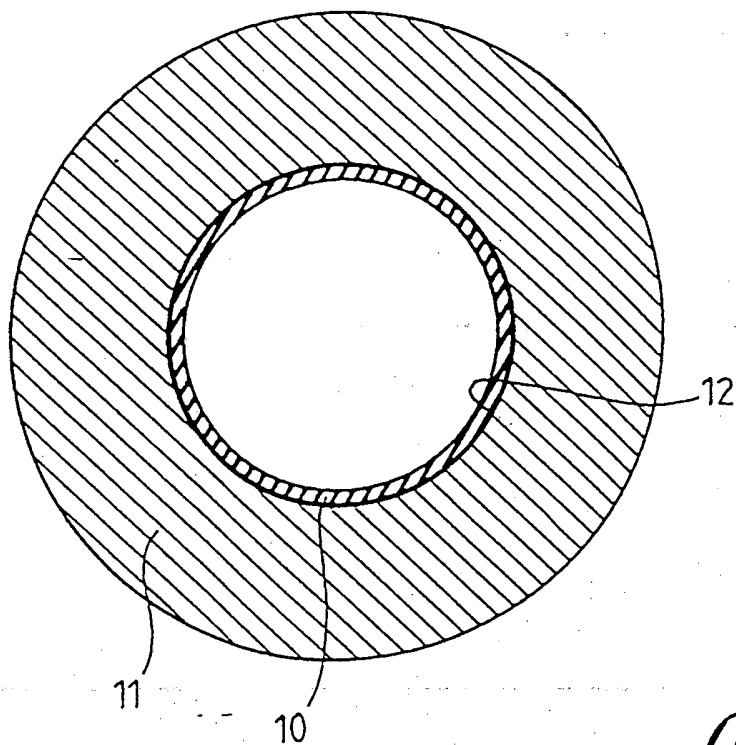
15. Zařízení *pro úpravu* ~~na výrobu~~ vodovodního potrubí podle kteréhokoliv z nároků 8 až 14 s využitím způsobu podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje prostředky pro umístování vložky (10) do potrubí (11), zahrnující nosný nástavec a vedení pro protahování vložky (10) potrubím (11).

16. Zařízení podle nároku 15, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje prostředky pro vytváření vložky (10) protlačováním a protahováním průvlakem během protlačování.

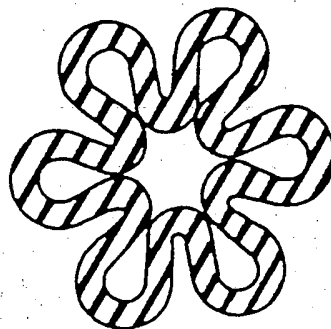
1/2



OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3

2/2

