

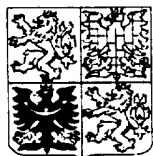
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

284 267

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2583-94**

(22) Přihlášeno: **21. 04. 93**

(30) Právo přednosti:
21. 04. 92 DE 92/4213068

(40) Zveřejněno: **13. 09. 95**
(Věstník č. 9/95)

(47) Uděleno: **13. 08. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **14. 10. 98**
(Věstník č. 10/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP93/00973**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 93/21398**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

E 03 F 3/06
F 16 L 55/165

(73) Majitel patentu:

HT TROPLAST AG, Troisdorf, DE;

(72) Původce vynálezu:

Schmager Klaus,

Ruppichterth-Winterscheid, DE;

(74) Zástupce:

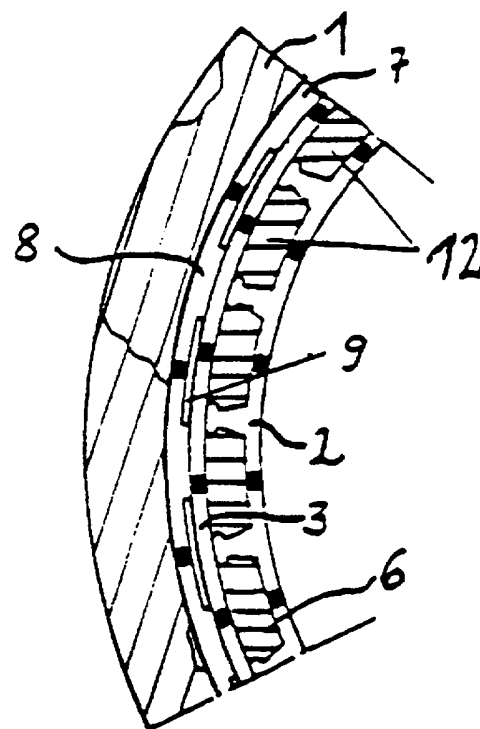
Hořejš Milan JUDr. ing., Národní 32, Praha
1, 11000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob opravy dopravních potrubí,
zejména kanálových potrubí a zařízení
k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu opravy a zařízení pro opravu dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí (1), pomocí vnitřní vložky (2) a vnější vložky (7), přičemž vnitřní vložka (2) po vložení do vnější vložky (7) vytvoří tuhou vnitřní trubku (38). Vnější předběžná vložka (7) je uspořádána vůči vnitřní vložce (2) s takovým odstupem, že mezi vnitřní a vnější vložkou (2, 7) se vytvoří otevřený průtočný průřez jako kontrolní prostor (9) pro zjišťování, a popřípadě odstraňování netěsností v jedné z vložek (2, 7). Alternativně se řešení týká zařízení a způsobu s vnitřní vložkou (2), střední vložkou (3) a vnější vložkou (7), přičemž vnitřní vložka (2), nebo vnitřní vložka (2) spolu se střední vložkou (3), po vložení do vnější vložky (7) vytvoří tuhou trubku (38). Vnější vložka (7) je uspořádána vůči střední vložce (3) s takovým odstupem, že mezi střední a vnější vložkou (3, 7) se vytvoří otevřený průtočný průřez jako kontrolní prostor (9) pro zjišťování, a popřípadě odstraňování netěsností v jedné z vložek (3, 7).



CZ 284 267 B6

Způsob opravy dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí a zařízení k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká systému a způsobu opravy dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí, popřípadě jejich částí, s možností kontroly.

- 10 Uvedenou opravou se rozumí druh opravy poškozených dopravních potrubí zpravidla položených v zemi umístěním nové vnitřní trubkové větve a podobně do poškozeného potrubí.

Dosavadní stav techniky

- 15 Podle známého způsobu opravy dopravního potrubí se do poškozené části kanálu zasune dlouhá trubková větev ze vzájemně svařených plastových trubek, například z polyethylenu. Protože tyto trubky jsou málo ohebné, je nutno za tím účelem provádět větší stavební jámy.

- 20 Při opravě krátkých částí potrubí se krátké plastové trubky o délce asi 0,5 až maximálně 1 m do sebe zasunou v existujících standardních kanálových šachtách a z této kanálové šachty se zasunují nebo zatahují do opravované části kanálu (DE-A 34 13 294).

- 25 Bylo již navrženo (DE-A 27 04 438) kanálové trubky opravovat tak, že do vnitřku výstupní trubky se zavede ohebné potrubí, jehož vnější průměr je menší než vnitřní průměr výstupní trubky, přičemž ohebné potrubí se uspořádá s odstupem k výstupní trubce, takže vznikne prstencový prostor. U tohoto způsobu se uvedený prstencový prostor vyplní vytvrditelnou výplňovou hmotou nízké viskozity, přičemž jako výplňová hmota může být použit například hořčíkový cement.

- 30 V DE-A1 39 30 984 je navržen způsob, podle něhož se použije výložná hadice (vložka) z měkkého PVC, která je opatřena na své vnější straně vrstvou neorientovaných silných vláken z polyamidu, představující distanční element. Do volného prstencového prostoru, který uvedená vrstva ponechává mezi opravovanou kanálovou trubkou a vlastní vložkou, se vpravuje rychle
35 tvrdnoucí malta (takzvaný izolátor), která se vytvrdí. Podobný způsob je popsán v DE-A1 39 34 980, přičemž jako materiál vložky se zde používá i polyethylen o vysoké hustotě.

- Z tiskoviny "Sonderdruck aus bbr 5/90; U-Liners; Protokoll einer Sanierung. Imbema Rohrsanierungs GmbH" je známý způsob opravy kanálů na odpadní vodu, u něhož se nejprve
40 nekonečná tuhá trubka z polyethylenu o vysoké hustotě v továrně při silném ohřevu tvaruje či přehýbá do průřezu tvaru U a tento deformovaný průřez se fixuje pomocí pásků. Tento tuhý útvar se potom zatahuje do kanálu a pomocí vodní páry o zvýšeném tlaku (asi 0,13 MPa) se ohřeje až do termoplastického stavu, při němž trubka z polyethylenu o vysoké hustotě opět zaujme svůj původní tvar, to znamená, že má opět kruhový průřez.

- 45 Z DE-U 90 12 003, z WO 91/10862, jakož i z firemního prospektu "Steuler Umwelttechnik, Bekaplast für Kanalrohre, 1989", je konečně známý utěšňovací pás opatřený výstupky, určený pro opravu potrubí na odpadní vodu. Tato tuhá vložka z polyethylenu o vysoké hustotě je však použitelná pouze pro dodatečnou opravu potrubí s velkým průměrem, v němž je možno chodit.

- 50 Z DE-C 23 62 784 je známý systém, u něhož se hadice z rouna, opatřená na jedné straně plastovým povlakem, předem napustí pryskyřicí a tvrdidlem a po umístění v opravovaném potrubí se převrátí a po přitlačení ke stěně potrubí tlakem vody se ohřevem systému vytvrdí a představuje tak nový potrubní systém s tužší trubkovou stěnou. Protože systém pryskyřice

s tvrdidlem v nosném rounu má pouze omezenou dobu zpracovatelnosti, musí se uvedené napouštění, doprava na staveniště (popřípadě v chladicím voze) a umístění provést v relativně krátkém časovém úseku. Pro opravu celé trubkové větve je tento systém s rounem impregnovaným pryskyřicí přizpůsobitelným řešením.

5

Tento způsob je navíc použitelný uspokojivě pro trubky, které nemají žádné větší trhliny, protože těmito trhlínami by mohla pryskyřice před vytvrdnutím vystupovat nebo proto, že by nové průtočné potrubí mohlo mít příliš velké nerovnosti. U podobného způsobu (EP-A1 0 260 341) se tato nevýhoda odstraní tím, že nejprve se do opravovaného kanálu zatáhne vnější hadice z rouna napuštěného pryskyřicí, načež se do této vnější hadice z rouna umístí s převrácením vnitřní kalibrovací hadice, rovněž napuštěná pryskyřicí. Po vytvrzení pryskyřice vznikne nové tuhé potrubí, které nemá žádné spojení s opravovaným starým potrubím. Použitím dvou hadic z rouna napuštěného pryskyřicí je ovšem tento způsob velmi nákladný a drahý.

10

Přes velký počet navrhovaných řešení opravy poškozených kanálových potrubí doposud neexistuje žádné zařízení a způsob, které umožňují snadnou kontrolu opravy a vložky.

15

Úkolem vynálezu je vytvořit systém a způsob, které tyto požadavky splňují.

20

Podstata vynálezu

Tento úkol splňuje systém pro opravu dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí, s vnitřní vložkou a vnější vložkou (předběžnou vložkou), přičemž vnitřní vložka po vložení vnější vložky (předběžné vložky) tvoří tuhou vnitřní trubku, a přičemž vnější vložka (předběžná vložka) je vůči vnitřní vložce uspořádána s takovým odstupem, že je mezi vnitřní a vnější vložkou vytvořen otevřený průtočný průřez jako kontrolní prostor pro zjišťování a popřípadě odstraňování netěsností v jedné z vložek.

25

Uvedený úkol dále splňuje systém pro opravu dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí, s vnitřní vložkou, střední vložkou a vnější vložkou (předběžnou vložkou), přičemž vnitřní vložka nebo vnitřní vložka spolu se střední vložkou po vložení vnější vložky tvoří tuhou vnitřní trubku, a přičemž vnější vložka (předběžná vložka) je vůči střední vložce uspořádána s takovým odstupem, že je mezi střední a vnější vložkou vytvořen otevřený průtočný průřez jako kontrolní prostor pro zjišťování a popřípadě odstraňování netěsností v jedné z vložek.

30

35

Uvedený úkol dále splňuje způsob opravy dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí, s vnitřní vložkou a vnější vložkou (předběžnou vložkou), při němž vnitřní vložka po vložení do vnější vložky vytvoří tuhou vnitřní trubku, a přičemž vnější vložka (předběžná vložka) se uspořádá vůči vnitřní vložce s takovým odstupem, že se mezi vnitřní a vnější vložkou vytvoří průtočný průřez jako kontrolní prostor pro zjišťování a popřípadě odstraňování netěsností v jedné z vložek.

40

Uvedený úkol dále splňuje způsob opravy dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí, s vnitřní vložkou, střední vložkou a vnější vložkou (předběžnou vložkou), při němž vnitřní vložka nebo vnitřní vložka spolu se střední vložkou po vložení do vnější vložky (předběžné vložky) vytvoří tuhou vnitřní trubku, a přičemž vnější vložka (předběžná vložka) se uspořádá vůči střední vložce s takovým odstupem, že se mezi střední a vnější vložkou vytvoří průtočný průřez jako kontrolní prostor pro zjišťování a popřípadě odstraňování netěsností v jedné z vložek.

45

50

Pokud sestává celý systém z celkově dvou vložek, je buď vnější vložka (předběžná vložka) na své vnitřní straně, nebo vnitřní vložka na své vnější straně opatřena distančními elementy, například ve formě žeber nebo vrstvy silných neorientovaných vláken, podobně jako je uvedeno

v DE-A1 39 30 984. Zejména jsou však tyto distanční elementy tvořeny velkým počtem výstupků, které mají výšku 0,5 až 2 mm, průměr 3 až 30 mm a střední rozteč 30 až 40 mm. Rozměry těchto výstupků nejsou rozhodující, protože slouží pouze pro zachování volného průtočného průřezu. Pokud jsou distanční elementy uspořádány na vnější straně vnitřní vložky, může být vnější vložka (předběžná vložka) v nejjednodušším případě provedena jako utěšňovací hadice hladká na obou stranách.

Jako vnitřní vložka, která po vložení do vnější vložky (předběžné vložky) tvoří tuhou trubku, mohou být použity známé systémy, jako krátké trubky, trubky přehnuté do tvaru U, měkké trubky nebo nahřáté nekonečné trubky z polyethylenu o vysoké hustotě atd.

S výhodou se však použije systém s celkově (nejméně) třemi vložkami. Za tím účelem se například po zatažení vnější vložky (předběžné vložky) zatahne do této předběžné vložky střední vložka, přičemž buď střední vložka na své vnější straně, nebo předběžná vložka na své vnitřní straně je opatřena plochými výstupky jako distančními elementy. Vynález však zahrnuje i taková provedení, u nichž je odstup mezi střední a vnější vložkou, popřípadě vnitřní a vnější vložkou tvořen přídatnou vrstvou, například z rouna prostupného pro kapaliny atd.

Podle výhodného provedení vynálezu se do střední vložky vloží zatažením nebo převrácením další vložka, přičemž tato další vložka podle prvního provedení vynálezu má ve vloženém stavu na své vnější straně vrstvu z rouna napuštěného pryskyřicí. Naplněním tekutinou, jako vodou nebo vzduchem, se následně tato vložka nafoukne, respektive ustaví, a popřípadě se přitlačí ke stěně potrubí, přičemž vrstva pryskyřice ztvdne a tvoří s vnitřní vložkou tuhou vnitřní trubku. Alternativně je rovněž možné to, že střední vložka je na své (pozdější) vnitřní straně a vnitřní vložka na své (pozdější) vnější straně opatřena vždy rounem napuštěným pryskyřicí, přičemž tyto pryskyřice například navzájem reagují a ztvdnou.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je vnitřní vložka na své vnější straně opatřena prostředky, například výstupky, které slouží jak k fixování definovaného odstupu (prstencového prostoru) mezi vnitřní a střední vložkou, tak i k ukotvení s tvarovým stykem vnitřní vložky ve vytvrditelné hmotě, například maltě, která se umístí v prstencovém prostoru mezi vnitřní a druhou vložkou. Toto provedení podle vynálezu bude podrobněji objasněno dále.

Hadicová termoplastická vnitřní vložka má přitom s výhodou tloušťku stěny 1,5 až 5 mm, přičemž u opravovaných potrubí s větším jmenovitým průměrem (například DN > 1000 mm) mohou být použity i větší tloušťky stěny. Podobně mohou být u menších průměrů opravovaných potrubí (například DN 150 mm) použity menší tloušťky stěny.

Výstupky na vnější straně hadicové termoplastické vnitřní vložky mají s výhodou průměr 5 až 15 mm a délku 8 až 20 mm a na svém horním hlavovém konci mají větší průměr než na svém dolním nebo i patním konci, aby bylo vytvořeno takzvané podříznutí. V zásadě jsou takové výstupky známy. Rozteč jednotlivých výstupků od sebe je asi 1,5 až 4 cm, takže na 1 m² připadá asi 500 až 5000 výstupků.

Výstupky slouží za prvé jako distanční elementy vůči střední vložce, takže po vložení vnitřní vložky do střední vložky vznikne mezi střední vložkou a vnitřní vložkou volný prstencový prostor. Do tohoto prstencového prostoru potom jednotlivé výstupky zasahují. Tento prstencový prostor se vyplní vytvrditelnou hmotou, například umělou pryskyřicí. Tato hmota se potom nechá ztvdnout. S výhodou se jako vytvrditelná hmota použije řídká malta (izolátor).

Po naplnění a vytvrzení hmoty, například malty, v tomto prstencovém prostoru tvoří výstupky se svými podříznutími současně kotvicí elementy, které upevňují vložku ve ztvdnuté maltě. Střední a vnitřní vložka a ztvdlá malta (izolátor) přitom tvoří tuhou (novou) trubku, která je z vnějšku izolována střední vložkou a z vnitřku je vyložena vnitřní vložkou.

Při přivádění malty se prstencový prostor mezi střední a vnitřní vložkou zcela touto řídkou maltou vyplní. Popřípadě je možno temperováním tekutiny uvnitř vložky vytvrzení malty zpomalit nebo urychlit. Použitím malty o vysoké pevnosti se vytvoří ve vyplněném prstencovém prostoru nosná skořepina, která zaručuje současně statiku vložky. Již po 12 hodinách doby
 5 tvrdnutí jsou při jmenovitém průměru DN 800 splněny všechny požadavky na napětí, kladené na samonosná vyložení podle IfBT ("Směrnice pro volbu a použití vnitřních vyložení s plastovými díly pro směšovací potrubí a potrubí na znečištěnou vodu, požadavky a zkoušky, 09.82") a ATV A 127 ("Směrnice pro statický výpočet odvodňovacích kanálů a potrubí").

10

Pokud jsou na opravované potrubí kladeny zvlášť vysoké mechanické požadavky (statika), mohou být použity i dvě vnitřní vložky opatřené na vnější straně výstupky, přičemž oba vzniklé prstencové prostory se vyplní například maltou.

15

Pro vytvoření hadicové vložky podle vynálezu, osazené výstupky, se vytvaruje pás příslušného termoplastu do hadice, přičemž se provede překrytí jednoho okrajového pruhu o šířce například 3 až 10 cm, zejména asi 4,5 cm, druhým okrajovým pruhem s ním rovnoběžným. V oblasti překrytí se oba okrajové pruhy tepelně svaří - s výhodou dvojitým švem. Zkušební kanál vytvořený mezi dvěma švy slouží pro zkoušku těsnosti svarového švu. Svarový šev probíhá
 20 přitom zhruba rovnoběžně s podélnou osou vložky.

20

Zvlášť výhodné je, když je v oblasti dvojitého švu mezi oběma švy uspořádána alespoň jedna řada výstupků. Počet výstupků (distančních elementů, respektive kotvicích elementů) na m^2 by měl v oblasti švu zhruba odpovídat počtu v ostatních částech pásu. Za tím účelem jsou výstupky
 25 uspořádány v rovnoběžných řadách, které jsou popřípadě vůči sobě přesazeny, v podélném směru pásu, přičemž mezi vždy dvěma sousedními řadami výstupků zůstává volný meziprostor o šířce asi 0,5 až 2 cm, dostatečně široký pro svarový šev. Přitom pro větší průměry opravovaného potrubí může být navzájem spolu spojeno do jedné vložky většího průměru popřípadě i několik pásů s výstupky.

30

Podle tohoto způsobu mohou být v případě potřeby připravovány na míru vložky pro různé průměry potrubí. Vnější vložka (předběžná vložka) má přitom vnější obvod, který zhruba odpovídá vnitřnímu obvodu opravovaného potrubí. Podobně má střední vložka vnější obvod, který zhruba odpovídá vnitřnímu obvodu vnější vložky (předběžné vložky). Totéž platí pro
 35 vnitřní vložku.

35

I pro nanejvýš nepravděpodobný případ, že jak vnější vložka (předběžná vložka), tak i střední vložka se později poškodí a potom může vrstvou malty pronikat z vnějšku voda, se relativně ohebná vnitřní vložka přitom nezatlačí dovnitř, to znamená, že se nevyboulí, protože výstupky
 40 jsou drženy ztvrdlou maltou. Podle geometrie výstupků mohou přitom být zachycovány vnější tlaky až do 0,3 MPa, aniž by došlo k vytažení výstupků z trubkové skořepiny.

40

A konečně není pro funkci řešení podle vynálezu rozhodující, jakým způsobem se vytvoří tuhá vnitřní trubka, pokud mezi ní a vnější předběžnou vložkou je dodržen volný průtočný průřez jako
 45 kontrolní prostor pro zjišťování a popřípadě odstraňování netěsností.

45

Pomocí tohoto volného průtočného průřezu, respektive kontrolního prostoru, může být po provedené opravě nebo i později pomocí známých opatření, jako působení přetlaku nebo podtlaku, odsávání nebo zachycování kapaliny vniklé do zkušebního prostoru pomocí tenké
 50 zkušební hadice, měření elektrického odporu zkušební sondou atd., zjištěno netěsné místo. Popřípadě může být toto zjištěné netěsné místo vstříknutím vytvrditelného a/nebo bobtnavého prostředku do kontrolního prstencového prostoru utěsněno.

50

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu je v jedné z použitých vložek (vnější vložce (předběžné vložce), střední vložce, vnitřní vložce) zalita kovová fólie, například z hliníku. Tato uzavírací fólie slouží jako spolehlivý uzávěr proti prostupu, popřípadě difuzi chlorovaných uhlovodíků atd., které mohou proniknout termoplastickým materiálem vložky. S výhodou je uzavírací fólie integrována do střední vložky.

Podle výhodného provedení vynálezu se do termoplastu pro vnitřní vložku přimíchá jasný barevný pigment, aby vznikla vnitřní vložka s jasnější barvou. Jako míra pro "stupeň jasnosti", popřípadě "globální stupeň odraznosti" se při zkoušce matnosti podle DIN 5033, díl 4 (spektrální způsob, druh světla C, úhel pozorování 2°, geometrie 0°/45°) určí takzvaná hodnota L. Tato hodnota L o velikosti 100 znamená, že 100 % dopadajícího světla se odrazí (ideální bílá). Vložka podle vynálezu má podle toho s výhodou globální stupeň odraznosti > 30 %, zejména > 60 % (hodnota L > 30, popřípadě > 60). Tím se podstatně usnadní pozdější kontrola opraveného potrubí pomocí videokamery.

Podle alternativního provedení vynálezu se do termoplastu pro vnitřní vložku nepřidají žádné barevné pigmenty ani žádné saze, aby vznikla transparentní neboli průsvitná vnitřní vložka. Jako míra pro "globální světelnou propustnost" se měří jaký podíl dopadajícího světla (380 - 780 nm) projde zkušebním vzorkem (včetně rozptýleného podílu). Globální světelná propustnost vložky podle tohoto provedení vynálezu je > 30 %, s výhodou > 50 %. Tím se umožní pozdější kontrola malty obklopující vložku, například na přítomnost větších lunkrů, vzduchových bublin nebo trhlin.

V zásadě mohou být vložky podle vynálezu vzhledem ke své vysoké ohebnosti po takzvaném převrácení umístěny do opravované části potrubí. S výhodou se však vložka zatahuje z již existující standardní kanálové šachty až k sousední existující standardní kanálové šachtě, přičemž mohou být překlenuty i vložené šachty. Za tím účelem se může vložka složit do tvaru U nebo S a může být volně tažena i po relativně malých poloměrech ohybu.

S výhodou se vložky předem sestavené v továrně umístí na buben na konstrukci nad šachtou. Deformační jednotkou umístěnou nad vstupním otvorem se vložka při zatahování skládá přibližně do tvaru U, takže oproti původnímu stavu se její průřez zmenší o asi 50 % s příslušnou ztrátou tuhosti. Tím je umožněno pohodlně uvnitř šachty, například pomocí trubkového oblouku z polyethylenu, umístěného v šachtě, vložku usměrňovat čili ohýbat o 90° a zavádět do potrubí. Z příslušné koncové šachty opravovaného potrubí se jednotlivé vložky zatahují pomocí pouze rovněž jednoho ohýbacího zařízení.

Zvlášť výhodné přitom je, že vložka se před zatažením do potrubí nemusí ohřívat, to znamená, že její zatahování se provádí při okolní teplotě.

U výhodného provedení podle vynálezu se podle tohoto způsobu nejprve zatáhne do opravovaného kanálu vnější vložka (předběžná vložka). Pokud je přitom vnější vložka (předběžná vložka) opatřena výstupky, jsou tyto výstupky uspořádány směrem dovnitř. Potom se zatáhne do této vnější vložky vnitřní vložka, popřípadě opatřená na své vnější straně výstupky, a potom se do střední vložky zatáhne vnitřní vložka, opatřená na své vnější straně výstupky.

Tímto způsobem vznikne dvou nebo třískořepinový systém vložek, který může být samozřejmě podle potřeby doplněn dalšími vrstvami (vložkami), pokud bude vzato v úvahu s tím spojené zmenšení průřezu.

Podle možnosti by měly být svarové švy uspořádány vždy v oblasti vrcholu kanálového potrubí.

Systém pro opravu potrubí podle vynálezu spojuje v doposud neznámé míře zčásti tak rozporné vlastnosti, jako:

- vysokou ohebnost se snadnějším umístěním vložky existující šachtou,
- vysokou odolnost vůči agresivním chemikáliím,
- absolutní těsnost vůči pronikání ven a dovnitř,
- 5 - vysokou vlastní stabilitu a mechanickou pevnost, například při mechanickém namáhání z vnějšku (pohyby země) a pozdějším čištění z vnitřku vodním paprskem o vysokém tlaku,
- dlouhou životnost,
- použitelnost i u potrubí, v nichž lze chodit,
- použitelnost i u potrubí s nekulovými průřezy, u kolen atd., jakož i u silně poškozených
- 10 potrubí pronikáním vody z vnějšku,
- menší spotřebu energie a náklady při pokládání,
- menší průřezovou ztrátu,
- odolnost proti tvorbě inkrustací,
- výhodnější náklady,
- 15 - možnosti kontroly na těsnost a
- možnosti opravy.

Přehled obrázků na výkresech

- 20 Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž
- obr. 1 znázorňuje pás s výstupky pro vytvoření vnitřní vložky,
- 25 obr. 2 vnitřní vložku po svaření,
- obr. 3 detail X z obr. 2 (svarový šev),
- obr. 4 podélný řez opravovaným potrubím při zatahování předběžné vložky,
- 30 obr. 5 podélný řez opravovaným potrubím při plnění prstencového prostoru (schematicky),
- obr. 6 příčný řez opraveným potrubím (alternativní provedení),
- 35 obr. 7 příčný řez opraveným potrubím (detail Y z obr. 8 po zaplnění prstencového prostoru),
- obr. 8 příčný řez opravovaným potrubím před vyplněním prstencového prostoru, a
- obr. 9 připojení vložky ke konci potrubí.

40

Příklady provedení vynálezu

- 45 Má být opraveno potrubí 1 se jmenovitým průměrem 300 mm (DN 300). Potrubí 1 je opatřeno standardními šachtami 14 upravenými ve vzdálenosti vždy 60 m (obr. 5).

- Pro vytvoření předběžné vložky 7 se použije směs sestávající z
- 97 % hmotnosti polyethylenu o vysoké hustotě (Vestolen^R A 3512 Natur; firma Hüls AG; modul E 590 N/mm²),
- 50 2 % hmotnosti pigmentu (bílý pigment PMM 869, firma Polyplast Müller) a
- 1 % hmotnosti polyethylenu o vysoké hustotě (Vestolen^R A 3512 R; firma Hüls AG; obsahující saze),

ve šnekovém vytlačovacím stroji se tato směs homogenizuje a vytlačuje do ploché fólie o šířce asi 1 m a tloušťce 2,5 mm a přivádí do válcovacího zařízení. Válcovací zařízení sestává z prvního válce, který je opatřen plochými kruhovými prohloubeními, a z druhého hladkého válce. V mezeře mezi válci se termoplastický materiál zatlačuje do plochých prohloubení. Po
 5 odtahnutí pásu z válcovacího zařízení vznikne těsnicí pás opatřený výstupky 8 o výšce 1 mm a průměru 8 mm. Po oboustranném ostřížení pásu na šířku 985 mm se pás v další pracovní operaci vytvaruje do předběžné vložky 7 s vnějším průměrem 300 mm, přičemž v oblasti překrytí se provede tepelným svařováním dvojité šev, přičemž mezi oběma švy zůstane zkušební kanál.

- 10 Pro střední vložku 3 se použije trojvrstvý těsnicí pás z polyethylenu o vysoké hustotě, uvnitř něhož je upravena hliníková fólie 10 jako uzávěr proti průniku. Svaření se střední vložkou 3 se provede jako u vnější vložky (předběžné vložky 7).

- 15 Pro vytvoření vnitřní vložky 2 se použije pouze polyethylen o vysoké hustotě (Vestolen^R A 3512 Natur, firma Hüls AG, modul E 590 N/mm²).

- Tento materiál se ve šnekovém vytlačovacím stroji homogenizuje a ve válcovacím zařízení s prvním válcem, který je opatřen mírně kuželovými děrami, a druhým válcem, se válcuje. V mezeře mezi oběma válci se termoplastický materiál zatlačuje do mírně kuželových děr. Po
 20 odtahnutí pásu z válců vznikne těsnicí pás 13 opatřený výstupky 4. Tyto výstupky 4 s počáteční délkou 13 mm se následně pomocí druhého válcovacího zařízení sestávajícího z ocelového válce a pryžového válce se šířkou mezery 12 mm na hlavě pěchují, takže potom tyto na délku asi 10 mm upěchované výstupky 4 jsou opatřeny takzvanými podříznutími 11. Ve znázorněném příkladu provedení má těsnicí pás 13 tloušťku 3 mm. Výstupky 4 mají délku 4 mm, průměr
 25 u paty 5 mm a hlavový průměr 8 mm.

Průsvitná (neprůhledná) vnitřní vložka 2 má globální světelnou propustnost 53 %.

- Předběžná vložka 7, střední vložka 3 a vnitřní vložka 2 se nařežou na délku například 60 m, přezkoušejí na těsnost a navinuty na kabelový buben dopraví na staveniště. Na obr. 4 je blíže
 30 znázorněno zatahování předběžné vložky 3 do opravovaného potrubí 1. Předběžná vložka 7 se přitom zatahuje do potrubí 1 ze standardní šachty 14. Za tím účelem se pomocí zařízení 15 předběžná vložka 7 nejprve přehýbá tak, že má průřez tvaru U, a pomocí lana 16 se průchodem válečkovým vedením 17 a ohýbacím zařízením 18 zatahuje do potrubí 1.

- Po zatažení předběžné vložky 7 se stejným způsobem do předběžné vložky 7 zatáhne střední vložka 3
 35 vnitřní vložka 2 (obr. 4). Následně se na obou koncích vnitřní vložky 2 na délce 10 cm odstraní výstupky 4. Konce 31 vnitřní vložky 2 zbavené výstupků 4 se pomocí uzavíracích měchů 19 a 20 přitlačí k vnitřní stěně 21 potrubí 1 a v této části utěsní (obr. 5). Plnicí otvory 22 a výstupní otvory 23 umožňují plnění a odvádění (popřípadě temperované) vody 24 pod
 40 definovaným tlakem. Současně je možno měřením případného poklesu tlaku včas zjistit netěsnost. Vnitřním tlakem vody 24 o hodnotě asi 0,05 MPa se vnitřní vložka 2 přitlačí na střední vložku 3, která se zase přitlačí na předběžnou vložku 7 a tato na vnitřní stěnu 21 potrubí 1, přičemž výstupky 4 fixují definovaný prstencový prostor 5 mezi těsnicím pásem 13 a střední
 45 předběžnou vložkou 7. Do tohoto prstencového prostoru 5 se plnicím trychtýřem 25 přivádí řídká malta 6 (výrobek s označením HC/HT Relining-Injektor, firmy Hüls Troisdorf AG). Ve znázorněném příkladu se malta 6 přivádí z vrcholu nejnižšího místa potrubí 1 s malým tlakem, přičemž účinkem tíže se malta 6 v prstencovém prostoru 5 mírně vzestupného potrubí 1 příslušně
 50 rozloží. Na obr. 5 je znázorněn momentální stav hladiny 26 malty 6. Odvzdušňovacími potrubími 27 a 28 může popřípadě z prstencového prostoru 5 unikat vzduch, přičemž je jimi současně umožněna kontrola dosažené hladiny 26 malty 6. Při plnění maltou 6 může vnitřní tlak ve vnitřní vložce 2 za jistých okolností stoupat, což může být pomocí přepadu 29 kontrolováno a vyrovnáváno.

Po úplném zaplnění malty 6 v průběhu asi 7 hodin ztvdne, přičemž doba tvrdnutí může být popřípadě temperováním vody 24 urychlena nebo zpomalená.

Po vytvrzení vytvoří malta 6 tuhoun samonosnou trubku, která je spolehlivě chráněna proti korozi uvnitř vnitřní vložkou 2 a z vnějšku střední vložkou 3. Přitom výstupky 4 představují ukotvení těsnicího pásu 13 s výstupky 4 v trubce vzniklé z malty 6 (obr. 7).

Nakonec se vnitřní vložka 2, jak je znázorněno na obr. 9, na obou koncích připojí k šachtám 14. Za tím účelem se do konce potrubí 1 z příslušné šachty 14 zasune staticky samonosný tuhý prstene 30 z polyethylenu o vysoké hustotě, přičemž konce 31 vnitřní vložky 2 zbavené výstupků 4 se sevrou spolu s koncem střední vložky 3 a koncem předběžné vložky 7 mezi prstencem 30 a vnitřní stěnou 21 potrubí 1. Dále se jako přístup do kontrolního prostoru 9 mezi vnější vložkou 7 a střední vložkou 3 upraví kontrolní hadice 36. Jak je znázorněno na obr. 9, je navíc na konci vnitřní vložky 2, to znamená v šachtě 14, střední vložka 3 svařena s vnější vložkou 7 svarovým švem 37. Jako další utěsnění mezi konci 31 vnitřní vložky 2 a střední vložky 3 slouží těsnicí pás 32 z butylkaučuku (dvojstranný lepicí pás). Po vložení prstenců z polyethylenu o vysoké hustotě se provede jejich svaření s vnitřní vložkou 2 svarovým švem 33. Nakonec se s prstencem 30 svaří půlkruhová obloukovitá deska 35 z polyethylenu o vysoké hustotě, upevněná z šachty 14 pomocí hmoždinek 34 k horní polovině potrubí 1.

Použitím téměř transparentní vnitřní vložky 2 je umožněna spolehlivá televizní kontrola prstencového prostoru 9 vyplněného maltou 6, takže je včas možno zjistit například větší vzduchové bubliny.

Na obr. 8 a 7 je znázorněn příčný řez opraveným potrubím 1. Mezi vnější vložkou neboli předběžnou vložkou 7 a střední vložkou 3 je pomocí výstupků 8 fixován kontrolní prostor 9 (vnější prstencový prostor).

Na obr. 6 je znázorněno alternativní provedení řešení podle vynálezu, u něhož je vnitřní trubka 38 tvořena hadicí z rouna napuštěného pryskyřicí.

PATENTOVÉ NÁROKY

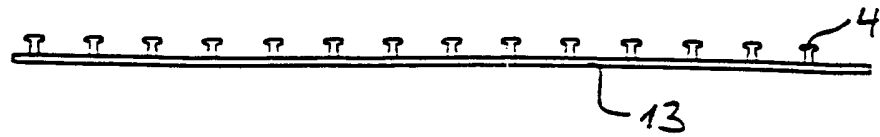
1. Způsob opravy dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí (1), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že do kanálového potrubí (1) se nejprve vloží vnější vložka (7) a následně do vnější vložky (7) vnitřní vložka (2), přičemž vnitřní vložka (2) po vložení do vnější vložky (7) vytvoří tuhoun vnitřní trubku (38), a vnější vložka (7) se uspořádá v odstupu vůči vnitřní vložce (2) a mezi vnitřní vložkou (2) a vnější vložkou (7) se vytvoří otevřený průtočný průřez jako kontrolní prostor (9) pro zjišťování a popřípadě odstraňování netěsností v jedné z vložek (2, 7).

2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vnitřní vložka (2) se vyrobí z termoplastu a před nebo po jejím vložení do vnější vložky (7) se změkčí ohřevem.

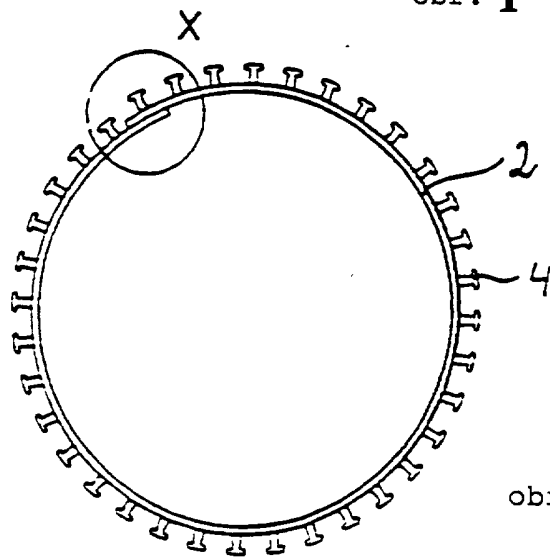
3. Způsob opravy dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí (1), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že do kanálového potrubí (1) se nejprve vloží vnější vložka (7), do ní se následně vloží střední vložka (3) a potom do střední vložky (3) vnitřní vložka (2), přičemž vnitřní vložka (2) nebo vnitřní vložka (2) společně se střední vložkou (3) po vložení do vnější vložky (7) vytvoří tuhoun vnitřní trubku (38), přičemž vnější vložka (7) se uspořádá v odstupu vůči střední vložce (3) a mezi střední vložkou (3) a vnější vložkou (7) se vytvoří otevřený průtočný průřez

jako kontrolní prostor (9) pro zjišťování a popřípadě odstraňování netěsností v jedné z vložek (2, 3, 7).

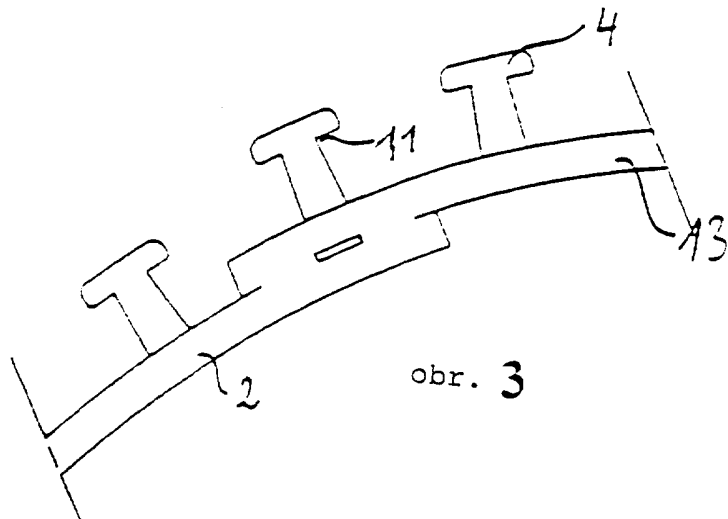
- 5 4. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že jako vnitřní vložka (2) se použije hadice, která je na své pozdější vnější straně opatřena rounem s vytvrditelnou pryskyřicí, které se po vložení do střední vložky (3) vytvrdí.
- 10 5. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že vnitřní vložka (2) je na své vnější straně opatřena výstupky (4) pro fixování odstupu mezi střední vložkou (3) a vnitřní vložkou (2), čímž se mezi střední vložkou (3) a vnitřní vložkou (2) vytvoří volný prstencový prostor (5), a že do tohoto prstencového prostoru (5) mezi střední vložkou (3) a vnitřní vložkou (2) se vloží vytvrditelné médium a nechá se ztvrdnout.
- 15 6. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že jedna z vložek (2, 3, 7) se opatří kovovou fólií (10) jako uzávěrem proti difuzi nebo prostupu chlorovaných uhlovodíků.
- 20 7. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že vložky (2, 3, 7) se do opravovaného potrubí zatahují po sobě šachtou (14).
- 25 8. Zařízení pro opravu dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí (1), **vyznačující se tím**, že obsahuje vnitřní vložku (2) a vnější vložku (7), přičemž vnitřní vložka (2) po vložení do vnější vložky (7) tvoří tuhou vnitřní trubku (38), a přičemž vnější vložka (7) je uspořádána v odstupu vůči vnitřní vložce (2) a mezi vnitřní vložkou (2) a vnější vložkou (7) vytvořen otevřený průtočný průřez.
- 30 9. Zařízení pro opravu dopravních potrubí, zejména kanálových potrubí (1), **vyznačující se tím**, že obsahuje vnitřní vložku (2), střední vložku (3) a vnější vložku (7), přičemž vnitřní vložka (2) nebo vnitřní vložka (2) společně se střední vložkou (3) tvoří po vložení do vnější vložky (7) tuhou vnitřní trubku (38), a přičemž vnější vložka (7) je uspořádána v odstupu vůči střední vložce (3) a mezi vnitřní vložkou (2) a vnější vložkou (7) je vytvořen otevřený průtočný průřez.
- 35 10. Zařízení podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že odstup mezi vnější vložkou (7) a vnitřní vložkou (2) je určen výstupky (8) na vnitřní straně vnější vložky (7) nebo na vnější straně vnitřní vložky (2).
- 40 11. Zařízení podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že odstup mezi vnější vložkou (7) a střední vložkou (3) je dodržen výstupky (8) na vnitřní straně vnější vložky (7) nebo na vnější straně střední vložky (3).



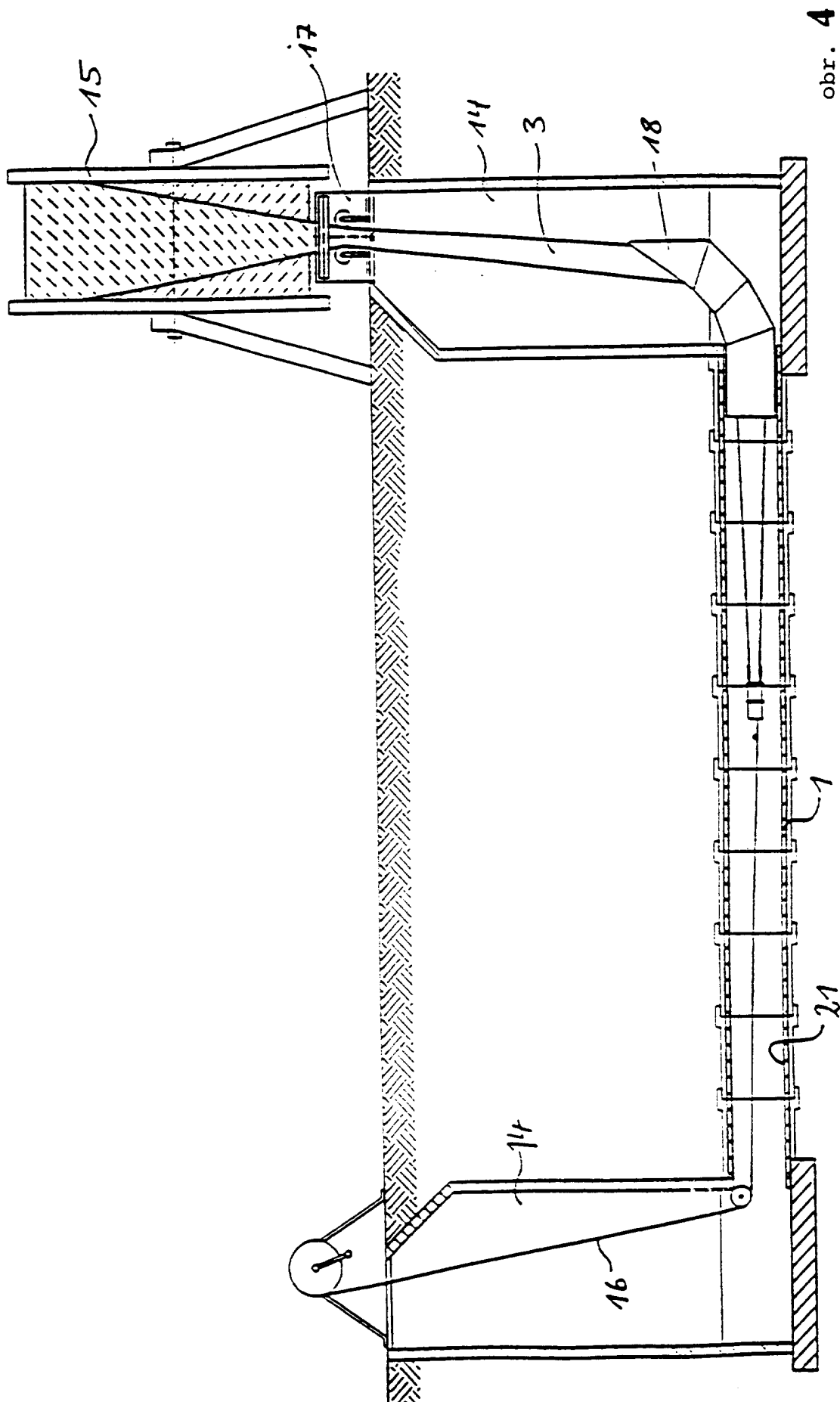
obr. 1



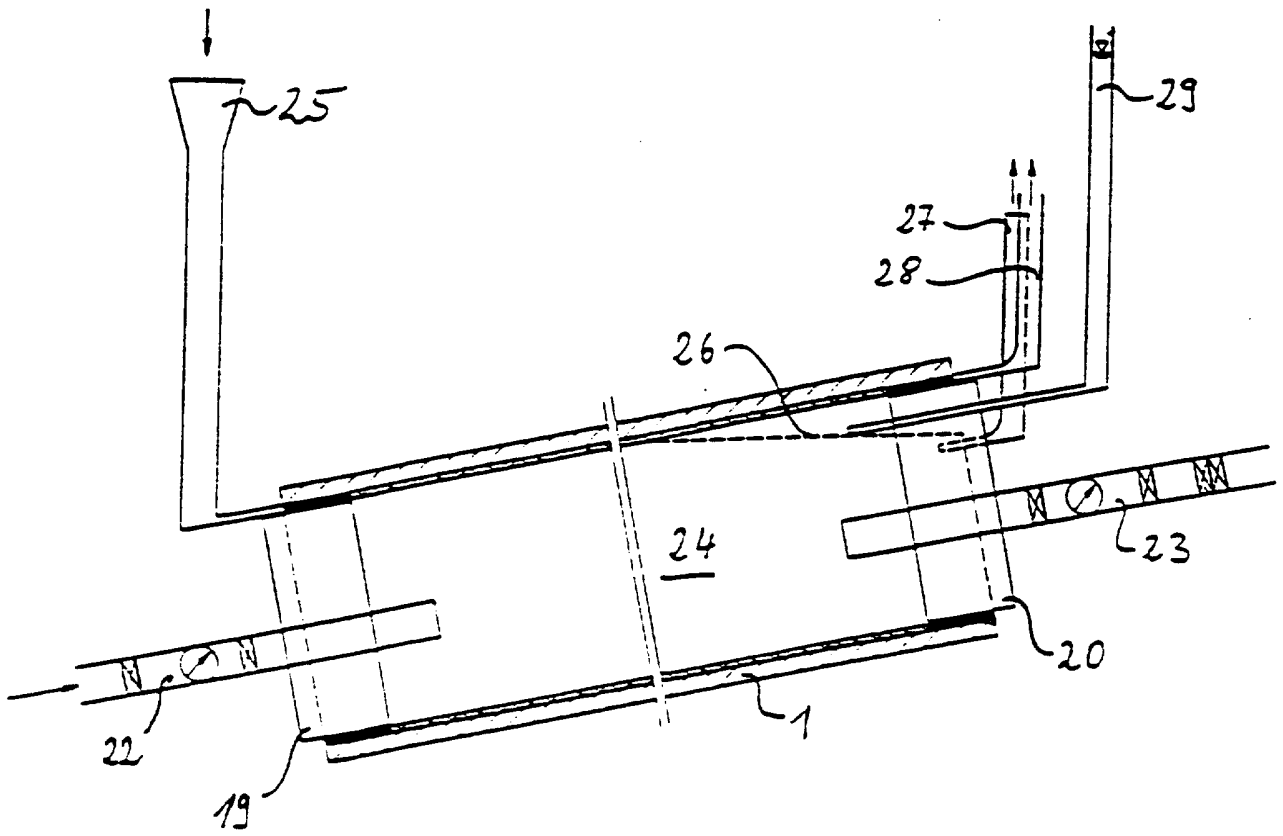
obr. 2



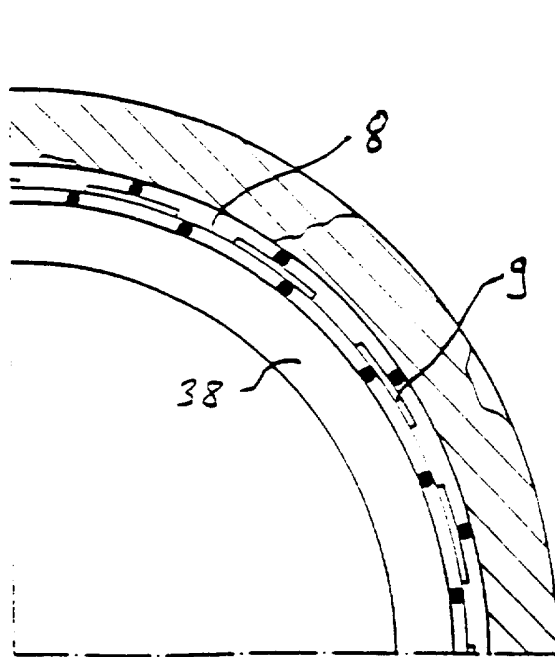
obr. 3



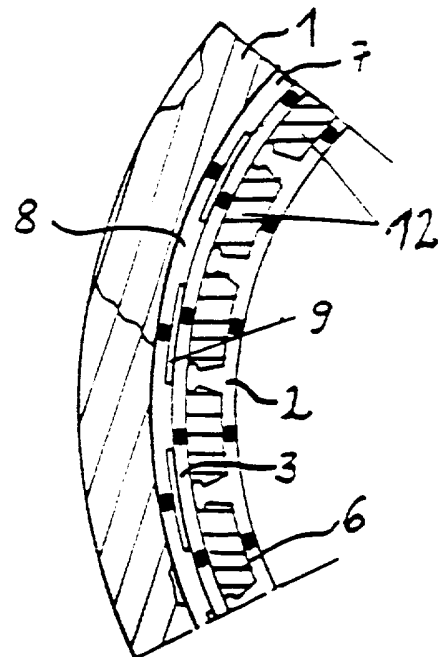
obr. 4



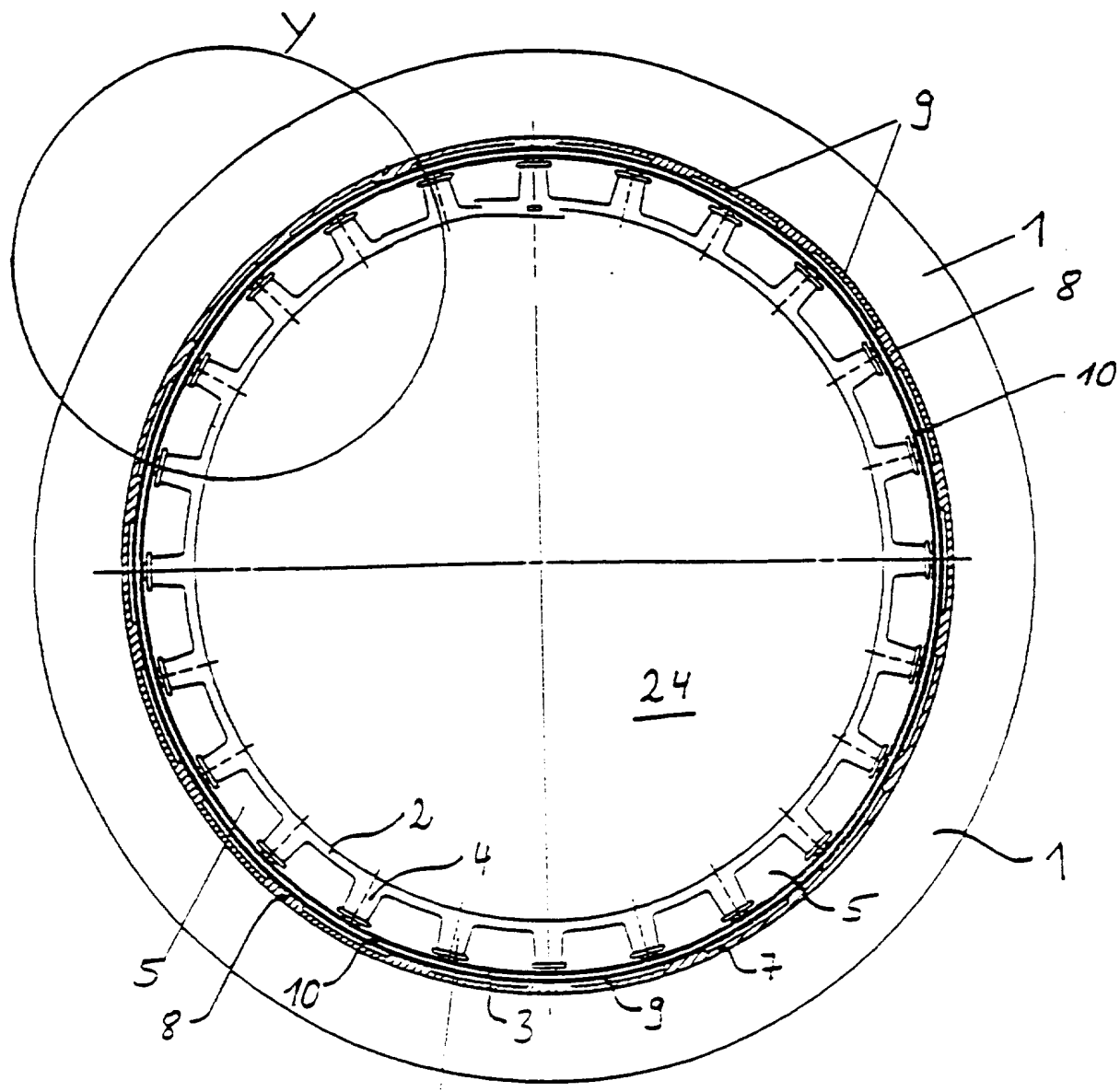
obr. 5



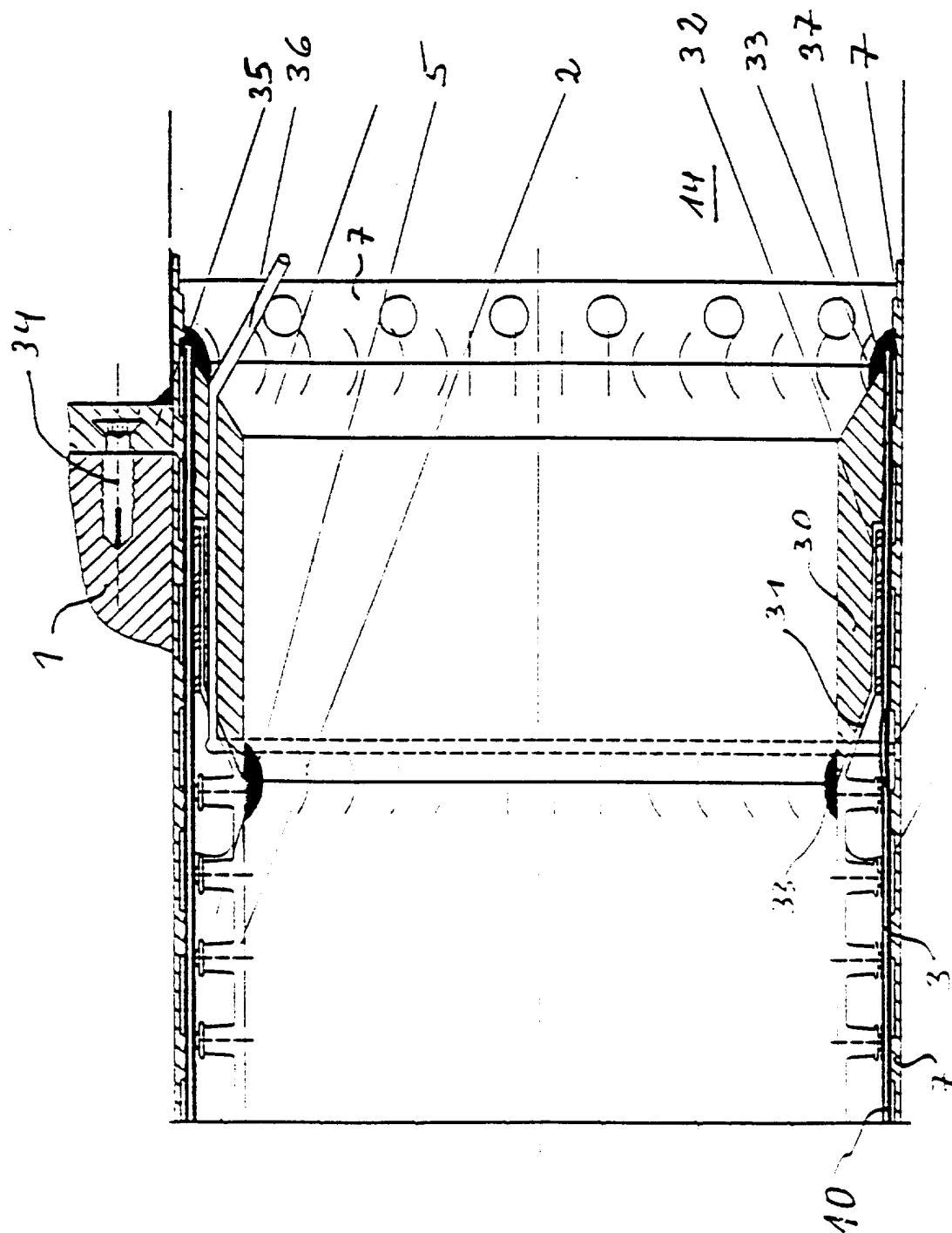
obr. 6



obr. 7



obr. 8



obr. 9

Konec dokumentu