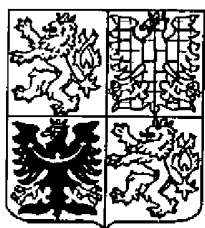


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 11.08.92

(40) 13.04.94

(21) 2477-92

(13) A3

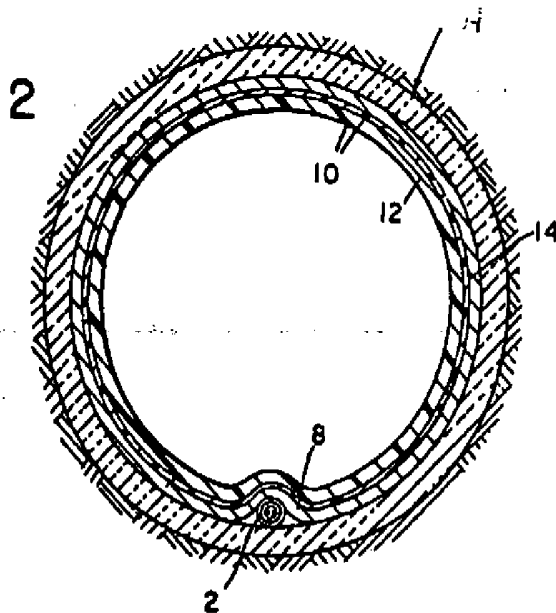
5(51)

G 01 M 3/16

G 01 M 3/40

G 01 M 3/00

- (71) Insituform of North America, Inc., a Delaware Corporation, Memphis, Tennessee, US;
- (72) Driver Thomas F., Memphis, Tennessee, US;
- (54) Dvoustěnné detekční zařízení netěsnosti potrubí a způsob jeho uložení do potrubí
- (57) Podlouhlé zařízení pro detekci přítomnosti tekutiny spolu s tělesem z absorpčního materiálu (8) se uloží mezi vnitřní povrch trubky (4) a nepropustnou vrstvu (10), oddělenou od vnitřního povrchu trubky, přičemž detekční zařízení (2) se funkčně spojí s vnější stanicí. Nepropustná vrstva (10) může být takového typu, jaký je běžně používán pro utěsnění poškozených trubek na místě. Těleso absorpčního materiálu (8) spolu s detekčním zařízením (2) detekujícím vlhkost důkladně vyplňuje válcový prostor mezi vnitřním povrchem trubky a nepropustnou vrstvou (10).



Dvoustěnné detekční zařízení netěsnosti potrubí
a způsob jeho uložení do potrubí

Oblast techniky

Vynález řeší ^{dvoustěnné} detekční zařízení netěsnosti ^{potrubí} stávajících trubek a způsob ukládání tohoto zařízení do trubek. Termín "trubky" je zde používán ve všeobecném slova smyslu a zahrnuje všechny typy potrubí a kanálů.

jeho uložení do potrubí.

Dosavadní stav techniky

V zájmu ochrany životního prostředí je požadován detekční systém pro zjišťování netěsnosti potrubí a jiných rozvodů nebezpečných tekutin, chemických látek a naftových produktů. Takový systém zahrnuje jak prosakování normálního obsahu trubek, který může způsobit kontaminaci životního prostředí, tak pronikání vnějších tekutin dovnitř trubky, což může přivodit porušení tekutin vedených trubkou. Většina stávajících instalací, které jsou určeny pro nebezpečné tekutiny, chemikálie a naftové produkty nesplňuje v současné době dnešní ani budoucí požadavky. V takových případech je naléhavě požadováno, aby byly na takový systém dodatečně napojeny. V každém případě je to velice obtížný a nákladný postup. Čas a náklady se mnohonásobně

zvýší jestliže jsou trubky uloženy v zemi nebo v místech vzdálených či nedostupných. Toto zejména platí v případech potrubí s nebezpečnými materiály, protože když je takové potrubí odstraněno nebo vykopáno, pak samo potrubí a všechny vykopané nebo odstraněné materiály obvykle musí být považovány za nebezpečný odpad a tak se s nimi musí zacházet, včetně jejich odstranění z místa, jejich převážení na povolenou skládku toxických odpadů. V systémech, které se doposud používají, dodatečné namontování na stávající potrubí tedy představuje nadměrně dlouhou dobu vyřazení a zvýšené materiálové náklady.

Objeví-li se prosakování trubky, je důležité vědět nejen to, že existuje, ale také kde a v jak velkém rozsahu délky trubky se vyskytuje, aby bylo možné určit vhodné řešení pro zlepšení situace. Například, objeví-li se prosakování blízko místa, kde je přístup do vnitřku potrubí, pak se oprava může provést mnohem snadněji, než když je únik zjištěn v místě vzdálenějším. Prosakování je pouze v jednom místě nebo jen na krátké délce trubky, pak to vypadá na poměrně jednoduchou opravu nebo utěsnění, jedná-li se však o větší množství úniků nebo prosakování je zjištěno na podstatné délce potrubí, pak půjde o zásadnější opravu. Ale ať je povaha opravy jakákoliv, více či méně přesná znalost místa kde k úniku dochází velice usnadňuje

průběh opravy.

Na trhu jsou ceněny systémy zjišťující a lokalizující přítomnost tekutiny stejně jako ty, které by mohly být použity ve spojitosti s prosakováním potrubí. Obvykle zahrnují podélný element čidla ve tvaru kabelu, který je uložen podél délky, kde má být přítomnost tekutiny zjišťována, tento kabel je elektricky připojen na vnější řídicí a indikační zařízení, které informuje obsluhu o existenci a místě úniku tekutiny. Jedno takové známé zařízení je založeno na oboru časové reflektometrie a pracuje jako radar. Tisícekrát v každé minutě je vyslán energetický impuls na "suché" čidlo kabelu. Jak běží energetické impulsy po kabelu, vrací se odrazy na monitorovací jednotku, která vyhodnocuje tyto ozvěny a vytváří digitální mapu celkové délky kabelu. Přítomnost tekutiny v blízkosti sensorového kabelu v určitém místě v dostatečném množství, které navlhčí kabel, změní jeho elektrické vlastnosti a tato změna způsobí změnu odrazu z tohoto místa na kabelu. Digitální mapa vyznačí místa, kde došlo ke změnám odrazu. Nevýhodou zařízení tohoto typu pro zjišťování úniku tekutiny z potrubí je to, že když uniká tekutina a začne působit na kabel, má tendenci téci podél délky kabelu a tak ztěžuje a v některých případech zcela znemožňuje jakoukoliv lokalizaci zdroje prosaku. Tak bude zjištěna pouze přítomnost prosa-

kování tekutiny, ale určení místa prosaku je nespolehlivé.

Další závažný problém spočívá v tom, jak zmíněného detekčního zařízení použít u stávajících potrubí, aby účinně zjišťovalo prosak, ale zároveň nebylo ovlivňováno tekutinou, která je běžně potrubím vedena. Je to samozřejmě možné vyřešit tak, že se odstraní stávající potrubí a nahradí potrubím s vestavěnými detekčními kabely nebo dalšími detekčními elementy, ale z důvodů již dříve uvedených je toto řešení ve většině případů neúměrně drahé a obtížné.

Vynález řeší instalaci nového detekčního zařízení netěsnosti potrubí do stávajících potrubí a to za použití běžných a vyzkoušených postupů a to i tehdy, když stávající potrubí není v dokonalém stavu. Navíc je toto zařízení tak konstruováno, že když je nainstalováno, je mnohem přesnější a spolehlivější při určení přesných míst výskytu prosakování potrubí než zařízení dosud známé.

Cílem vynálezu je vyřešit takové detekční zařízení, které by pracovalo lépe než dosud známá zařízení z hlediska spolehlivosti zjišťování existence a místa prosakování. Dalším cílem vynálezu je vyřešit způsob, jak připojit účinné detekční zařízení na stávající potrubí poměrně levně a snadno a bez výměny potrubí. Dalším cílem vynálezu je vyřešit detekční zařízení ne-

těsnosti potrubí a způsob jeho připojení na stávající potrubí tak, aby mohlo být účinně prováděno za využití známých a časem prověřených postupů a techniky.

Podstata vynálezu

Podstatou detekčního zařízení netěsnosti potrubí podle vynálezu je to, že obsahuje vnější, alespoň zpočátku zcela neprostupnou trubku, která, když je potrubí v dokonalém stavu, může být sama potrubím, do něhož je vložena druhá neprostupná trubka - toto uspořádání lze nazvat trubkou v trubce - tak, že v radiálním směru vznikne prostor mezi touto trubkou a vnitřním povrchem vnější trubky a tak vznikne dvoustěnné potrubí. Do takto vzniklého radiálního prostoru mezi obě trubky neboli jejich stěny se vloží podélný detekční element netěsnosti a kolem něho hmota porézního tekutinu zadržujícího materiálu tak, že tento navlhavý materiál a detekční kabel zaplní radiální prostor. Hmota absorbčního materiálu plní dvě funkce: první je ta, že jakmile je detekční zařízení zapojeno a objeví se prosakování tekutiny, tento materiál tekutinu absorbuje v místě prosakování, tím umožní aby tekutina smočila detekční kabel, takže prosakování je zjištěno a místo určeno, ale zabrání postupovat tekutině podél kabelu, takže kabel je pouze v tomto místě vodivý a druhá funkce je ta, že absorbční materiál vytváří prostor mezi

vnitřní a vnější trubkou a to tak, že se nejdříve vkládá spolu s detekčním elementem dovnitř potrubí a teprve potom se vloží druhá nepropustná trubka, takže absorpční materiál odděluje vnitřní neprostupnou trubku od vlastního potrubí.

Další podstatou vynálezu je to, že vytváří druhou neboli vnitřní neprostupnou stěnu použitím měkkého pružného vystlání trubky, obvykle složeného z vrstvy nebo vrstev, jako je vlákenná vrstva, která je impregnována vytvrditelnou pryskyřicí nebo která je na svém vnějším povrchu opatřena adhesivní vrstvou, čímž vnitřní trubka přilne k vnitřnímu povrchu potrubí. Tyto vnitřní trubky mohou být buď vloženy do potrubí nebo provedeny metodou "vtažení samy do sebe" a pro přilnutí vnitřní trubky na vnitřní stěnu potrubí nebo na těleso předem umístěného absorpčního materiálu se obvykle použije působení vnějšího radiálního tlaku. V těch případech, kdy je vnitřní trubka opatřena vytvrditelnou syntetickou pryskyřicí, je pryskyřice obvykle tvrzena když se na vnitřní trubku působí radiálním tlakem směrem ven a pod tímto působením se trubka stane tvrdou volně stojící částí potrubí. Vnitřní nepropustná trubka může být také vytvořena povlakovým způsobem, když povlak je tažen nebo tlačěn do potrubí a pak deformován, aby držel v potrubí, stejně jako takovými postupy, kterým se obecně říká klouzání. Tyto

způsoby slouží pouze jako příklady: vnitřní nepropustná trubka může být tvarována jakýmkoliv vhodným způsobem, ale výše uvedené způsoby jsou dnes běžně používané přímo na místě při opravách potrubí a jsou tedy obchodně dostupné.

Když se má detekční zařízení netěsnosti potrubí podle vynálezu instalovat do potrubí, které není dokonalé, které například je nespojité nebo teče, je třeba nejdříve potrubí vyspravit pomocí některého z běžných utěšňovacích způsobů jako byly popsány výše a to ještě před instalací detekčního zařízení.

Pro lepší pochopení výše popsaného zařízení pro detekci netěsnosti stávajícího potrubí a způsobu jeho zavedení do stávajícího potrubí přímo na místě, je uveden příklad provedení včetně obrázků.

Přehled obrázků na výkresech

Obr. 1 představuje podélný řez trubkou, do které bylo naistalováno detekční zařízení netěsnosti. Obr. 2 je řez podle linie 2-2 z obr. 1. obr. 3 je ve větším měřítku detailní pohled na spodní část obr. 2. Obr. 4, 5, a 6 jsou podobné obr. 1, 2 a 3, ale ukazují výslednou strukturu jestliže před nainstalováním detekčního zařízení nebyla trubka v dokonalém stavu.

Příklady provedení vynálezu

Pro přípravu dodatečného vybavení trubek detekčním zařízením netěsnosti potrubí, by měly být stávající trubky, zpravidla označené A, nejprve důkladně vyčištěny a prohlédnuty, zda nejsou někde porušené. Jestliže se zjistí, že je potrubí neporušené, může se nainstalovat detekční zařízení, ale je-li porušené, musí se opravit, přednostně za použití jakékoliv známé metody utěsnění ještě před tím, než se nainstaluje detekční zařízení.

Jak bylo popsáno dříve, detekční zařízení netěsnosti potrubí může obsahovat podélný kabel, spojený pomocí vodičů 4 s vnější řídící a indikační stanicí 6. Kabel 2 je uložený podél délky trubky A kde se požaduje detekce netěsnosti a poměrně tlustá absorbční trubka 8, vymezující vrstvu absorbentu z dlouho vysychajícího materiálu je rovněž vložena do prostoru uvnitř trubky A. Kabel 2 je s výhodou uložen mezi trubku A a absorbční trubku 8, jež je jinak v kontaktu s vnitřním povrchem trubky A, s výhodou podstatně přesahující jeho celkový vnější rozsah. Absorbční trubka 8 bude provedena z vpichované plsti z polyesterových nebo podobných vláken. Kabel 2 může být vložen do trubky A dříve než absorbční trubka 8 nebo může být připevněn k absorbční trubce 8, pokud je tato absorbč-

ni trubka 8 ještě vně trubky A. Součásti 2 a 8 jsou pak vloženy do trubky A současně. Mohou být doporučeny i jiné postupy této operace, ale co je důležité je to, že vnitřek trubky A je opatřen vrstvou 8 absorbentu a detekčním elementem 2, obojí uloženo podél celé délky trubky A, kde je požadována detekce.

Potom se uvnitř absorbční trubky 8 vytvoří neprostupná trubka 10 z tuhého nebo polotuhého materiálu, která pak v podstatě funguje jako trubka v trubce. Tato nepropustná trubka 10 může být v jakémkoliv požadovaném tvaru. V příkladu provedení obsahuje vrstvu 12 porézního materiálu, impregnovaného vytvrditelou pryskyřicí a má radiálně vnější tenkou vrstvu 14 z plastu jako je polyethylen. Tento útvar se položí dovnitř absorbční trubky 8 a pak se přitlačí radiálně směrem ven do kontaktu s absorbční trubicí 8 a podrobí se působení vysoké teploty pro vytvrzení impregnační pryskyřice, přičemž oba kroky, jak impregnace tak tlak jsou přednostně prováděny za použití vyhřáté tekutiny. Jak už bylo naznačeno výše, nepropustná vrstva 10 může být utvořena a vyrobena kterýmkoliv z množství způsobů za předpokladu, že na konci bude vrstva 10 fungovat jako nepropustná trubka v trubce.

Po ukončení této operace se ukáže, že původní trubka A se stala vlastně dvojstěnnou trubicí A, 10 se stěnami mezi nimiž je prostor podstatně vyplněný vrst-

vou absorbentu 8 a detekčním elementem 2 vlhkosti. Každé vniknutí cizí tekutiny do prostoru mezi stěnami A a 10 ať už přichází z vnějšku do narušené trubky A nebo z vnitřku z narušené nově vytvořené trubky v trubce 10, bude absorbováno vrstvou 8 a detekováno kabelem 2. Vlastnosti absorbentu 8 zajistí ve velmi širokém rozsahu to, že unikající tekutina se dostane k detekčnímu kabelu 2 a to v určitém místě délky tohoto kabelu které odpovídá poloze úniku a tak se přesně určí místo úniku. Výsledkem je, že když je takto únik detekován, bude jen malý úsek postižené trubky opraven buď výměnou nebo utěsněním.

Zařízení podle vynálezu nebude optimálně fungovat, jestliže únik zůstane neopraven libovolně dlouho, protože pak se absorbní vrstva 8 nasytí poblíž místa úniku a tekutina bude pomalu postupovat absorbní vrstvou 8 podél délky trubky. Proto je důležité, aby celistvost trubky A byla dokonalá ještě před instalací detekčního zařízení netěsnosti potrubí. Není-li dokonalá, a je jak ukazují obr. 4 až 6, kde trubka A' má průchozí otvor 15, musí se celistvost trubky nejdříve vytvořit nepropustným vyspravením 16, přednostně provedeným na místě samém jakoukoliv známou metodou tak, že vyspravení potom funguje jako radiálně vnější stěna detekčního zařízení, proti které je přitlačena absorbní trubka 8.

Vrstva 14 nemusí být v některých postupech instalace potřebná, jako například když se použije kluzné potažení pro vytvoření vrstvy 10.

Detekční zařízení a způsob jeho instalace zde popsaný má mnoho předností oproti známému stavu techniky. Není třeba kopat výkopy a rozebírat stávající potrubní systém. Potrubí může být dodatečně napojeno na detekční systém přímo na místě a tím se vyloučí drahé prostoje, spousta přídavných náhodných problémů spojených s celou novou instalací potrubí. Veškerý materiál i technika pro uskutečnění této metody je běžně dostupná. Není nutné vyvíjet nové zařízení pro utěsnění povrchu trubek, detekční zařízení, pryskyřice nebo nové vláknenné absorbční materiály. Použití zařízení podle vynálezu sebou přináší jen část nákladů na výkopy, demontáž, uspořádání a přestavbu, než jak to bylo nutné v minulosti. Navíc umožňuje zařízení podle vynálezu určit přesně místo úniku, protože zadrží unikající tekutinu v úzce lokalizované oblasti.

V duchu tohoto vynálezu je možné uskutečnit bezpočet variant řešení, uvedené konkrétní řešení slouží pouze jako příklad.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob dodatečného napojení stávajícího kapalinovodného potrubí uzavřeného po obvodu na detekční zařízení netěsnosti potrubí v y z n a č u j í c í s e t í m , že se do potrubí podél jeho vnitřku uloží podélný prostředek pro detekci přítomnosti tekutiny a vrstva materiálu zadržujícího vlhkost, tento prostředek pro detekci přítomnosti tekutiny se pak připojí k monitorovacímu zařízení vně potrubí, přičemž vrstva materiálu zadržujícího vlhkost v potrubí se dotýká prostředku pro detekci přítomnosti tekutiny a je v kontaktu s vnitřním povrchem potrubí a přesahuje podstatně celý rozsah jeho délky, načež se vrstva materiálu zadržujícího vlhkost opatří vlhkost nepropouštějící vrstvou a nakonec se zajistí, aby nepropustná vrstva ležela důkladně na vrstvě materiálu zadržujícího vlhkost a přesahovala podstatně jeho obvodový rozsah.

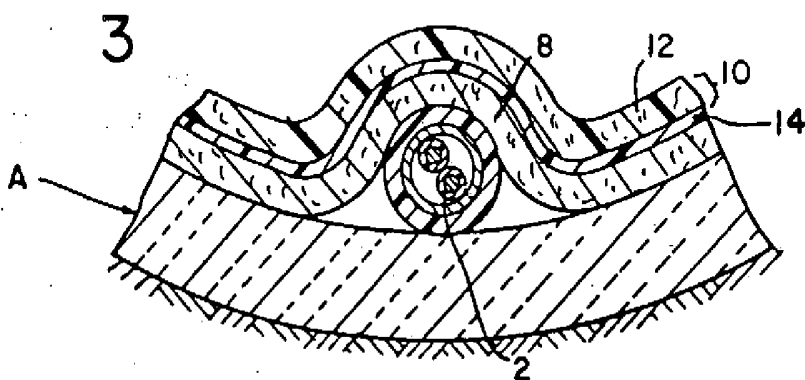
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nepropustná vrstva vyvíjí radiálně vnější tlak na vrstvu materiálu zadržujícího vlhkost a podélné prostředky.

3. Způsob podle kteréhokoliv nároku 1 nebo 2 v y z n a ě u j í c í s e t í m , že nepropustná vrstva obsahuje vytvrditelnou syntetickou pryskyřicí a že se provede vytvrzení této vrstvy pro její ztvrdnutí a pro zajištění její polohy na vrstvě materiálu zadržujícího vlhkost.

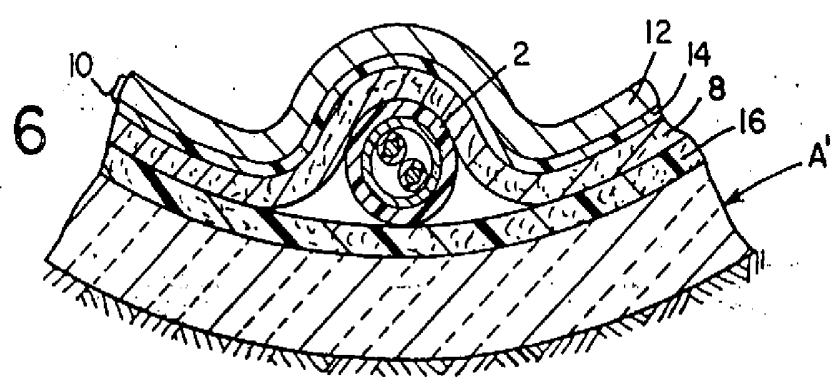
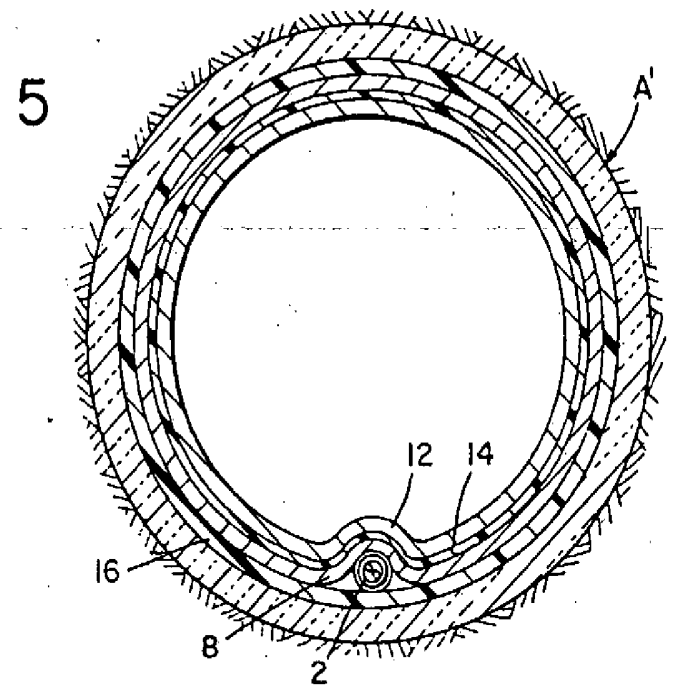
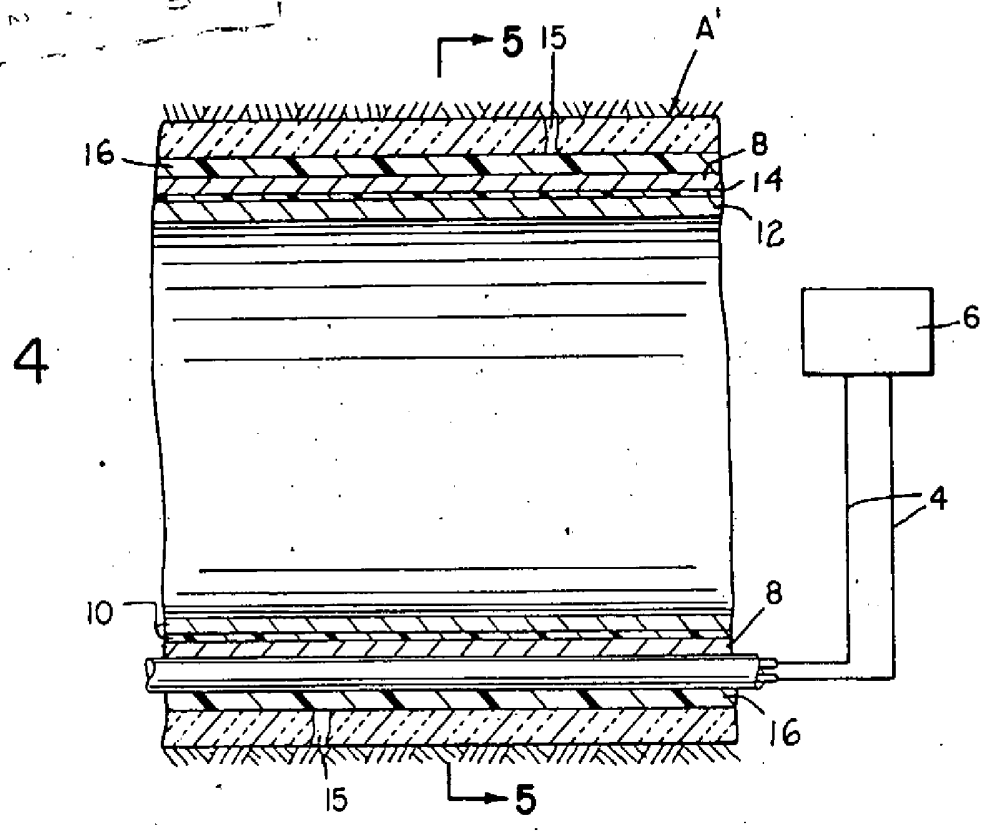
4. Způsob podle nároku 3, v y z n a ě u j í c í s e t í m , že nepropustná vrstva obsahuje porézní materiál impregnovaný vytvrditelnou syntetickou pryskyřicí.

5. Způsob podle kteréhokoliv nároku 1 až 4 v y z n a ě u j í c í s e t í m , že podélné prostředky a materiál zadržující vlhkost se vloží do potrubí současně.

6. Způsob podle kteréhokoliv nároku 1 až 5 v y z n a ě u j í c í s e t í m , že není-li stávající potrubí bezvadné podél své délky, provede se předem utěsnění jeho vnitřku, kde jsou umístěny prostředky pro detekci přítomnosti tekutiny, vrstva materiálu zadržujícího vlhkost a nepropustná vrstva.



052740
06710
12 IX 92
URAD
PROJEKT
A OBIEKT
PRIL



160