



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20101154

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

G01M 3/18 (2006.01)

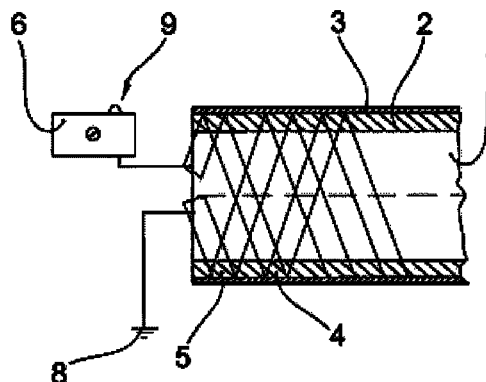
G01M 3/16 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20101154	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2010.08.17	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2010.08.17	(30)	Prioritet	2009.08.20, DE, 10 2009 037 973
(41)	Alm.tilgj	2011.02.21			
(73)	Innehaver	Egeplast Werner Strumann GmbH & Co KG, Robert-Bosch-Strasse 7, DE-48268 GREVEN, Tyskland			
(72)	Oppfinner	Klaus Hilchenbach, Bowenkamp 44, DE-48165 NN, Tyskland			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge			

(54)	Benevnelse	Anordning og fremgangsmåte for overvåking av lekkasjer
(57)	Sammendrag	

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for overvåking av lekkasjer i underjordiske kunststofferør, særlig i kunststofferør lagt gravefritt i jordbunnen, hvilke oppviser i det minste ett indre lag av kunststoff likesom i det minste ett ytre lag av kunststoff, hvor i det minste to omtrent vindelformede elektriske ledere som strekker seg om rørraksen, er lagt slik i kunststofferørets vegg at de ikke kommer i berøring med hverandre, og hvor det anvendes en innretning, ved hjelp av hvilken det måles og/eller indikeres om det foregår strømflyt gjennom en av lederne. Ifølge oppfinnelsen blir det på en første elektrisk leder (4) påført en permanent likespenning, en andre leder (5) som er ført vindelformet omtrent parallelt med den første leder, jordes, og en strømflyt som oppstår mellom de to ledere (4, 5) ved uttrengning av medium som strømmer i kunststofferørledningen, og/eller på grunn av jordfuktigheten ved beskadigelse av rørledningens ytre lag, blir målt og/eller indikert.



FREMGANGSMÅTE FOR OVERVÅKING AV LEKKASJER

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for overvåking av lekkasjer i underjordiske kunststoffrør, særlig kunststoffrør lagt gravefritt i jordbunnen, hvilke oppviser i det minste ett indre lag av kunststoff likesom i det minste ett ytre lag av kunststoff, hvor i det minste to omtrent vindelformede, elektriske ledere som strekker seg om røraksen, er lagt slik i kunststoffrørets vegg at de ikke kommer i berøring med hverandre, og hvor det anvendes en innretning, ved hjelp av hvilken det blir målt og/eller indikert om det foregår strømflyt gjennom en av lederne.

Kunststoffrør for underjordiske rørledninger blir i dag i økende grad brakt inn i jordbunnen ved gravefri legging da det her dreier seg om en kostnadseffektiv fremgangsmåte med kortere leggetid. Som regel blir det da først opprettet en boring i jordbunnen, og deretter blir rørledningen trukket inn i jordbunnen gjennom denne boring.

For bedre å beskytte rørene mot skade ved den gravefrie legging, er det kjent fra teknikkens stand (se eksempelvis DE 20305112 U1) å benytte termoplastiske rør med tillegg av en beskyttelsesmantel av kunststoff, som eksempelvis et polyolefin, for den gravefrie legging. Formålet med rørledningens tilleggsslitelag er å beskytte den trykkbærende rørledning mot utilbørlige skader gjennom riper, skrammer og flakavrivninger under den gravefrie leggesprosess.

For etter leggingen å fastslå om det har skjedd en relevant beskadigelse av kunststoffrøret, blir det i DE 202004002641 U1 foreslått et testsystem for underjordiske rør, hvor det til dette anvendes én eller flere elektriske ledere som er plassert vindelformet i eller på rørets vegg, for å fastslå om rørets vegg er skadet. En videreutvikling av dette testsystem og fremgangsmåten for gravefri legging av kunststoffrør er beskrevet i EP 1564366 A1. Slike testsystemer anvendes særlig for flerlagsrør med et beskyttelsesmantellag av den tidligere nevnte art. Ved det kjente system blir det for å teste røret koplet til, som en engangsforeteelse, en strømkilde til lederen i den ene ende av røret, og i den andre ende blir det koplet til en indikatoranordning, for deretter å fastslå om strømgjennomgangen gjennom lederen er brutt. Ut fra et slikt brudd i strøm-

gjennomgangen kan det da slutes at rørledningen er blitt skadet under leggesprosessen, eksempelvis av en skarpkantet gjenstand.

I DE 102006033961 A1 er det beskrevet en fremgangsmåte for posisjonsbestemmelse av en skade på et kunststoffrør, hvor en sonde blir beveget gjennom kunststoffrøret og sender ut elektromagnetiske bølger som induktivt koples inn i lederne og genererer målesignaler, hvor disse målesignaler blir analysert i en måleinnretning for å registrere en skade på røret.

DE 69614125 T2 beskriver et rør av ulike materialer med et innerste lag av kunststoff fremstilt ved ekstrudering, et utenfor dette anordnet indre elektrodelag, et utenfor dette anordnet isolasjonslag av skumformet kunststoff og et utenfor dette anordnet ytre elektrodelag. Det ytre elektrodelag kan bestå av et elektrisk ledende kunststoff eller en aluminiumsfolie. I dette kjente rør blir det ved beskadigelse av rørveggen ved en elektrisk ledende gjenstand, eksempelvis ved en nagle, forårsaket en kortslutning, og brukeren varsles således om at det foreligger en skade. Det kjente rør kommer snarere i betraktning for eksempelvis gassledninger som blir lagt i bygningers indre. Gjennom anvendelsen av et skumstofflag dreier det seg ikke om et standardisert rør for legging i jorden utendørs.

Den foreliggende oppfinnelles oppgave består i å stille til rådighet en ytterligere forbedret fremgangsmåte for overvåking av lekkasjer i underjordiske kunststoffrør av den innledningsvis nevnte art, hvilken fremgangsmåte egner seg for normerte standardrør og med sammenligningsvis liten kostnad muliggjør en pålitelig overvåking av skader.

Løsningen på denne oppgave gir en fremgangsmåte for overvåking av lekkasjer i underjordiske kunststoffrør av den innledningsvis nevnte art med de karakteristiske trekk ifølge hovedpatentkravet.

Det sørges ifølge oppfinnelsen for at det på en første, elektrisk leder er påført en permanent likespenning, at en andre leder som er ført vindelformet omtrent parallelt med den første leder, er jordnet, og at en strømflyt som oppstår mellom de to ledere ved uttrengning av medium som strømmer i kunststoffrørledningen, og/eller ved beskadigelse av rørledningens ytre lag, blir målt og/eller indikert.

Til dette formål kan eksempelvis anordningens isolasjonsmotstand måles og/eller indikeres kontinuerlig.

En mulig, foretrukket løsningsvariant innenfor rammen av den foreliggende oppfinnel-

se sørger for at den påførte likespenning ligger i området fra omtrent 15 V til omtrent 1000 V. Erfaringen har vist at spenninger i det nevnte område, som omfatter så vel lavspenningsområder som spenninger som ligger noe over nettspenningen, kommer i betraktning, alt etter det til enhver tid foreliggende anvendelsesområde. Eventuelt vil

5 fagmannen i det enkelte tilfelle, gjennom egnede, enkle forsøk, bestemme det spenningsområde som i hvert tilfelle skal velges for den likespenning som skal påføres.

Løsningen ifølge oppfinnelsen sørger ifølge en videreutvikling særlig for at det ved en strømløpstidsmåling skjer en posisjonsbestemmelse av et oppstått lekkasjested. På denne måte lar lekkasjestedet seg raskt finne, og rørledningen kan repareres.

10 En mulig, ifølge oppfinnelsen foretrukket løsningsvariant sørger for anvendelse av et elektromagnetisk vekselfelt for å muliggjøre lokalisering av et oppstått lekkasjested fra jordoverflaten.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører kunststoffrør med flere lag, dvs. med minst to lag, med minst ett indre lag og ett ytre lag, hvor det ytre lag fortrinnsvis er et slitasje-
 15 beskyttelseslag. Det ytre lag eller mantellaget er således fortrinnsvis et beskyttelseslag som beskytter røret mot mekaniske påvirkninger ved den gravefrie legging i jordbunnen. De vindelformede elektriske ledere som skal anvendes ifølge oppfinnelsen, kan særlig anordnes mellom indre lag og ytre lag. Ved fremstillingen kan prosedyren altså eksempelvis være slik at det først ekstruderes en rørkjerne av eksempelvis
 20 et polyolefin, deretter blir de vindelformede ledere anbrakt på denne rørkjerne, og deretter blir det således oppnådde rør overtrukket med det ytre lag som eksempelvis ekstruderes på. Prinsipielt kan imidlertid de vindelformede ledere også legges inn i et ytre randområde av det indre lag eller i et indre randområde av det ytre lag. Det kan eksempelvis også fremstilles et trelags- eller flerlagsrør av kunststoff, hvor de vindelformede elektriske ledere er lagt inn i et midtre lag (mellomlag) mellom det indre lag
 25 og det ytre lag.

De vindelformede elektriske lederes funksjon er ifølge en mulig, foretrukket variant slik at det ved en beskadigelse av kunststoffrøret i en slik grad at det medium som transporteres i røret, kan trenge ut av innerrøret (kjernelaget), oppstår en elektrisk
 30 forbindelse mellom den leder som er påført spenningen, og den jordede leder, og således oppstår strømflyt, som da blir detektert ved hjelp av måleinnretningen eller en indikatorinnretning.

Alternativt kan det også være slik at overveiende det ytre lag av kunststoffrøret blir skadet og fuktighet fra den omgivende jordbunn da kan trenge radialt innover til inn i

det område hvor de to elektriske ledere er lagt, slik at igjen en strømflyt mellom disse to ledere blir mulig, hvilken kan måles og/eller indikeres.

Røret ifølge oppfinnelsen kan fortrinnsvis oppvise i det minste ett lag av et polyolefin eller bestå delvis eller også fullstendig av polyolefiner. De enkelte lag i kunststoffrøret er etter fremstilling som regel fast bundet til hverandre. Det indre lag eller kjernelaget er som regel det bærende lag i kunststoffrøret og må derfor være utformet slik at de relevante parametre foreskrevet i normen alt etter rørets anvendelse (eksempelvis som drikkevannsledning, avløpsledning, gassledning osv.) overholdes.

Gjenstand for den foreliggende oppfinnelse er dessuten en anordning til overvåking av lekkasjer i underjordiske kunststoffrør, særlig kunststoffrør lagt gravefritt i jordbunnen, omfattende en rørledning av ett eller flere kunststoffrør som oppviser i minst ett indre sjikt av kunststoff likesom minst ett ytre sjikt av kunststoff, hvor i det minste to omtrent vindelformede elektriske ledere som strekker seg om rørraksen, er lagt slik i kunststoffrørets vegg at de ikke kommer i berøring med hverandre, og videre omfattende en innretning, ved hjelp av hvilken særlig isolasjonsmotstanden kan måles og/eller indikeres, med trekkene ifølge patentkrav 8.

Trekkene som er angitt i de underordnede patentkrav, gjelder foretrukne videreutviklinger av oppgaveløsningen ifølge oppfinnelsen. Ytterligere fordeler ved oppfinnelsen vil fremgå av nedenstående detaljerte beskrivelse.

I nedenstående blir den foreliggende oppfinnelse beskrevet nærmere ved hjelp av utførelseseksempler under henvisning til de vedlagte tegninger, hvor

Fig. 1 viser en skjematisk forenklet fremstilling av et kunststoffrør med en innretning til overvåking av lekkasjer ifølge en mulig, eksemplarisk variant av den foreliggende oppfinnelse;

Fig. 2 viser et tilsvarende oppriss av et kunststoffrør med innretningen ifølge fig. 1, når det oppstår en lekkasje.

I nedenstående vises det først til fig. 1. Denne viser i skjematisk forenklet fremstilling en prinsippskisse av en innretning ifølge oppfinnelsen til overvåking av lekkasjer i underjordiske kunststoffrør. Det er her fremstilt bare et delstykke av en underjordisk rørledning av ett eller flere kunststoffrør 1. Dette kunststoffrør 1 omfatter et indre lag 2 likesom et ytre lag 3, hvilke ved fremstillingen er forbundet fast med hverandre til et kunststoffrør. Innenfor kunststoffrøret er det omtrent i området mellom det indre lag 2 og det ytre lag 3 tilveiebrakt en første vindelformet anordnet elektrisk leder 4 som

eksempelvis ved fremstillingen er viklet spiralformet om rørledningens 1 akse på det indre lag 2 som danner et kjerneør. Parallelt med den første elektriske leder 4 strekker det seg likeledes vindelformet en andre elektrisk leder som strekker seg omtrent i det samme lagområde som den første elektriske leder 4, og som eksempelvis likeledes ved fremstillingen av kunststoffrøret kan bli viklet på dettes indre lag og det slik at viklingene av den andre elektriske leder 5 i hvert tilfelle alltid strekker seg parallelt med og med avstand til viklingene av den første elektriske leder 4 og de to elektriske ledere derfor, som det kan ses av tegningene, ikke berører hverandre noe sted.

Dette kunststoffrør 1 oppviser fortrinnsvis en glatt indre flate, slik at det fremstår et hulsylindrisk, fritt innvendig tverrsnitt som et fluid, som for eksempel gass, vann, kloakkvann eller lignende, blir transportert igjennom. Det ytre lag 3 er som regel likeledes glatt utvendig. I de fleste tilfeller tjener dette ytre lag 3 som beskyttelseslag for å beskytte kunststoffrøret mot mekaniske, ytre påvirkninger som særlig oppstår når et slikt kunststoffrør legges gravefritt. Kunststoffrøret blir da trukket gjennom jordbunnen, og det kan forekomme at det ved leggingen forårsakes en skade i det ytre lag ved en spiss gjenstand.

På den sylindriske rørkjerne 2 som er glatt også på sin sylindriske ytre flate 2b, blir det påført et mantellag 3 eller beskyttelseslag, eksempelvis ved at det ekstruderes på. Dette mantellag 3 inngår en fast binding med den sylindriske rørkjerne 2, slik at det til sammen fremstår et tolags, innvendig sylindrisk rør med et bærende kjernelag og en beskyttelsesmantel. I kunststoffrørets vegg strekker de to vindeformede elektriske ledere 4 og 5 seg omtrent i grenseområdet mellom det indre lag 2 og det ytre lag 3.

Nå er det til den første elektriske leder 4 tilkopleet en strømkilde som påtrykker lederen en permanent likespenning. Den andre elektriske leder 5 har en jording 8. I normalt tilfellet med intakt rørledning 1 av kunststoff flyter det ikke noen strøm, da de to vindeformede ledere 4 og 5, som er innlagt i kunststoffrøret, ikke berører hverandre noe sted, og kunststoffet isolerer de to ledere mot hverandre. Hvis nå, som fremstilt på fig. 2, kunststoffrørets 1 indre lag 2 er skadet slik at det oppstår et lekkasjested 7, hvor medium som transporteres i kunststoffrøret, kan trenge så langt ut at det havner i det område av rørets vegg hvor de to elektriske ledere 4, 5 er lagt, blir det da gjennom mediet (eksempelvis vann, kloakkvann) frembrakt en kortslutning mellom de to elektriske ledere, og det flyter følgelig en strøm gjennom lederne 4, 5, og denne kan måles i måleinnretningen 6 som eksempelvis måler anordningens isolasjonsmotstand. Denne innretning kan også eksempelvis være forsynt med en indikatoranordning 9 så som en lampe eller lignende, som da lyser og således gir signal til operatøren om at

det foreligger en lekkasje i rørledningen.

Dersom kunststoffrørets 1 ytre lag 3 blir skadet, eksempelvis gjennom en sprekke-
dannelse (spenningssprekk eller beskadigelse ved en spiss gjenstand), og det så langt at
sprekken strekker seg innover til inn i det område hvor de to elektriske ledere 4, 5 er
5 lagt, da trenger fuktighet fra den fuktige jordbunn som omgir kunststoffrøret 1, gjen-
nom sprekken og inn i veggen, slik at det likeledes oppstår en kortslutning mellom de
to elektriske ledere 4, 5, som gjennom en flyt av strøm kan måles i måleinnretningen
6 og/eller angis der i indikatoranordningen 9. Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen
muliggjør således også en tidlig detektering av en skade på kunststoffrøret allerede
10 når bare det ytre lag er skadet og en sprekke som er oppstått, bare strekker seg delvis
gjennom rørveggen, slik at en skade kan identifiseres og utbedres, når kjernerøret
(det indre lag 2) ennå er fullstendig eller delvis bevart, slik at det fremdeles ikke
trenger noe medium ut fra røret.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for overvåking av lekkasjer i underjordiske kunststoffrør, særlig i kunststoffrør lagt gravefritt i jordbunnen, hvilke oppviser i det minste ett indre lag av kunststoff likesom i det minste ett ytre lag av kunststoff, hvor i det minste to omtrent vindelformede elektriske ledere som strekker seg om røraksen, er lagt slik i kunststoffrørets vegg at de ikke kommer i berøring med hverandre, og hvor det anvendes en innretning, ved hjelp av hvilken det måles og/eller indikeres om det foregår strømflyt gjennom én av lederne, k a r a k t e r i s e r t v e d at det på en første elektrisk leder (4) er påført en permanent likespenning, at en andre leder (5) som er ført vindelformet omtrent parallelt med den første leder, er jordet, og at et en strømflyt som oppstår mellom de to ledere (4, 5) ved uttrengning av medium som strømmer i kunststoffrørledningen, og/eller ved beskadigelse av rørledningens ytre lag, blir målt og/eller indikert.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at anordningens isolasjonsmotstand måles og/eller indikeres kontinuerlig.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den påførte likespenning ligger i området fra omtrent 15 V til omtrent 1000 V.
4. Fremgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at det via en strømløpstidsmåling skjer en posisjonsbestemmelse av et oppstått lekkasjested.
5. Fremgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at en lokalisering av et oppstått lekkasjested skjer gjennom en posisjonsbestemmelse av et elektromagnetisk vekselfelt.
6. Fremgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at det overvåkes en rørledning omfattende innbyrdes forbundne rørstykker av kunststoff, formdelers som forbinder disse, så som koplinger, buer, T-stykker, muffe og/eller eventuelt ytterligere elementer, hvor det i det minste i én formdel og/eller ett ytterligere element likeledes er anordnet to ledere som vindelformet strekker seg innbyrdes parallelt.
7. Fremgangsmåte ifølge ett av kravene 1 til 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at på forbindelsesstedene forbindes enkeltavsnitt av rørledningen

av kunststoff elektrisk ledende med hverandre ved hjelp av ledende metallisk limbånd.

- 5 8. Anordning til overvåking av lekkasjer i underjordiske kunststoffrør, særlig i kunststoffrør lagt gravefritt i jordbunnen, omfattende en rørledning av ett eller flere kunststoffrør som oppviser i det minste ett indre lag av kunststoff likesom i det minste ett ytre lag av kunststoff, hvor i det minste to omtrent vindelformede elektriske ledere som strekker seg om rørraksen, er lagt slik i kunststoffrørets vegg at de ikke kommer i berøring med hverandre, likesom videre omfattende en innretning, ved hjelp av hvilken det kan måles og/eller 10 indikeres om det foregår strømflyt gjennom en av lederne, til anvendelse i en fremgangsmåte ifølge et av kravene 1 til 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at det på en første elektrisk leder (4) er påført en permanent likespenning, at en andre leder (5) som er ført vindelformet omtrent parallelt med den første leder (5), er jordet, og at et en strømflyt som oppstår mellom de to ledere (4, 5) ved uttrengning av medium som strømmer i kunststoffrørledningen, og/eller ved beskadigelse av rørledningens ytre lag, blir 15 målt og/eller indikert.
- 20 9. Anordning ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre omfatter formdeler som forbinder de enkelte kunststoffrør med hverandre, så som koplinger, buer, T-stykker, muffe og/eller eventuelt ytterligere elementer, hvor det i det minste i én formdel og/eller ett ytterligere element likeledes er anordnet to ledere som innbyrdes strekker seg parallelt vindelformet.
- 25 10. Anordning ifølge ett av kravene 8 eller 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at på forbindelsesstedene er enkeltavsnitt av rørledningen av kunststoff forbundet elektrisk ledende med hverandre ved hjelp av ledende metallisk limbånd.

Fig. 1

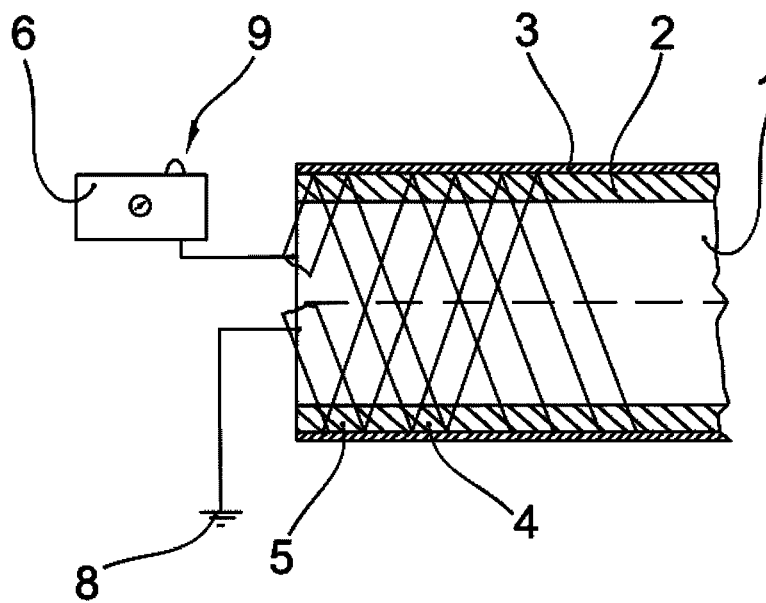


Fig. 2

