



⑩ A Terinzagelegging ⑪ 8104112

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 Inrichting en werkwijze dienende om een elektrische kabel en een daarmee verbonden meeteenheid, gelijkmatig voort te bewegen in het inwendige van een pijpcircuitgedeelte.
- ⑤1 Int.Cl.: G01M 3/02, F16L 55/00.
- ⑦1 Aanvrager: B.V. Neratoom te 's-Gravenhage.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

- ②1 Aanvraag Nr. 8104112.
- ②2 Ingediend 4 september 1981.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑥2 --

- ④3 Ter inzage gelegd 5 april 1983.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

VO 2233

Titel: Inrichting en werkwijze dienende om een elektrische kabel en een daarmee verbonden meeteenheid, gelijkmatig voort te bewegen in het inwendige van een pijpcircuitgedeelte.

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting en werkwijze dienende om een elektrische kabel en een daarmee verbonden meeteenheid gelijkmatig voort te bewegen in een pijpcircuitgedeelte van een pijpensamenstelsel.

- 5 Het is veelal noodzakelijk om een pijpcircuitgedeelte van een pijpensamenstelsel van bijvoorbeeld stoomgeneratoren of warmtewisselaars, te inspecteren. Daartoe is het vereist dat een meeteenheid en een elektrisch daarmee verbonden elektrische kabel met een zo goed mogelijk gedefinieerde beweging, gelijkmatig door het inwendige
- 10 van het te inspecteren pijpcircuitgedeelte worden voortbewogen. De constructie van het pijpensamenstelsel dat aldus moet worden geïnspecteerd, brengt veelal mee, dat de meeteenheid/kabel vanuit een en dezelfde positie in en uit het te inspecteren pijpcircuitgedeelte moet kunnen worden gevoerd. M.a.w. moet het mogelijk zijn om vanuit
- 15 zulk een positie de meeteenheid/kabel in de ene danwelde andere richting door het desbetreffende pijpcircuitgedeelte voort te bewegen. Hierbij dient er rekening mee te worden gehouden, dat een te inspecteren pijpcircuitgedeelte in de praktijk niet uitsluitend recht verloopt. In de regel gaat het om pijpen die op verschillende wijzen zijn
- 20 gebogen, zoals bijvoorbeeld volgens een schroeflijn gewikkelde pijpen, U-vormig gebogen pijpgedeelten, en andere gebogen vormen. Bij sterk gebogen vormen of bij volgens een schroeflijn gewikkelde pijpen, zal door het gaan aanliggen van de kabel tegen het inwendige pijpoppervlak, de voortbeweging onregelmatig worden en zelfs kunnen stoppen. Door het
- 25 terugtrekken van de kabel zal deze zich vast snoeren, hetgeen tot gevolg kan hebben, dat de meeteenheid/kabel volledig vastloopt. Daarbij geldt in het algemeen dat op het inwendige oppervlak van een te inspecteren pijpcircuitgedeelte, talrijke oneffenheden voorkomen, b.v. daar waar lasverbindingen zijn gemaakt. Als gevolg van dergelijke
- 30 oneffenheden kan de voortgang van de meeteenheid/kabel worden belemmerd; het kan voorkomen, dat hierdoor de meeteenheid/kabel vastloopt en in

8104112

geen van beide richtingen meer verder kan worden voortbewogen.

Met de uitvinding is nu beoogd een voor de bovengeschetste problemen doeltreffende en praktische oplossing beschikbaar te stellen.

De door de uitvinding voorgestelde oplossing berust op het
5 principe dat een kolom vloeistof niet of nagenoeg niet samendrukbaar is. Meer in het bijzonder wordt volgens de uitvinding gesteund op de gedachte om tussen een stuwdrukbron en het desbetreffende eindgedeelte van een voort te bewegen kabel, meerdere in tandemverband werkzame vloeistofkolommen in het te inspecteren pijpcircuitgedeelte te
10 creëren.

Daartoe wordt volgens de uitvinding uitgegaan van een voortbeweegbaar draagelement, dat dient om een daaraan bevestigde kabel en/of houder in het inwendige van een pijp of pijpcircuitgedeelte te kunnen voortbewegen resp. is gekenmerkt door een stel coaxiaal en in
15 axiale richting op afstand van elkaar, aangebrachte, uit elastisch vervormbaar materiaal gevormde afdichtingsranden, die zodanig zijn gedimensioneerd dat zij ook in vervormde toestand, vloeistofdicht afsluitend en beweegbaar in de desbetreffende pijp passend zijn; is ingericht om een zowel in de ene axiale richting werkzame, alswel in
20 de tegengestelde axiale richting werkzame, stuwdruk te kunnen opnemen en omzetten in een beweging van de daarmee verbonden kabel en/of houder in een richting die door de richting van de desbetreffende stuwdruk is bepaald; en stuurmiddelen die in responsie op een daarop uitgeoefende stuwdruk bewerkstelligen dat de buitenomtrek van die van de afdichtingsranden die bij de gewenste voortbewegingsrichting de voorste is,
25 zodanig wordt verkleind dat een onbelemmerde voortgang van het geheel is verzekerd. Door met behulp van dergelijke voortbeweegbare draagelementen de in tandemverband opgesloten vloeistofkolommen te vormen, blijven de onderlinge afstanden tussen de voortbewogen draagelementen
30 constant, waardoor de elektrische kabel volgens een min of meer neutrale lijn in het pijpcircuit zal blijven verlopen en het aanliggen tegen het inwendige pijppoppervlak, alsook een mogelijk vastsnieren in het pijpinwendige, bij beide voortbewegingsrichtingen wordt voorkomen.

Een mogelijke eerste uitvoeringsvorm van een dergelijk voortbeweegbaar draagelement is volgens de uitvinding verder gekenmerkt door een in hoofdzaak cilindrische schuif die met betrekking tot de afdichtingsranden in beide axiale richtingen verschuifbaar is, alsook is ingericht om te reageren op zowel een in de ene, alswel een in de andere axiale richting, zowel als stuwdruk, alswel als stuurdruk werkzame druk.

Een dergelijk voortbeweegbaar draagelement heeft een eenvoudige en betrouwbare constructie en kan met voordeel worden toegepast in situaties waarbij de stuwdruk tevens als stuurdruk fungeert.

Een andere mogelijke uitvoeringsvorm van een voortbeweegbaar draagelement is volgens de uitvinding daardoor gekenmerkt, dat de afdichtingsranden om een huis verlopen, welk huis is voorzien van een eerste, in axiale richting verlengbare drukkamer, die in verbinding staat met een eerste stuurdrukleiding, en een tweede, in axiale richting ten opzichte van de eerste drukkamer verschoven en ten opzichte daarvan geïsoleerde drukkamer, die in een axiale richting tegengesteld is aan de eerstgenoemde axiale richting verlengbaar is, alsook in verbinding staat met een tweede ten opzichte van de eerste leiding geïsoleerde stuurdrukleiding.

De twee stuurdrukleidingen verlopen hierbij samen met de elektrische kabel als samengestelde kabel vanaf het zich het dichtst bij de meeteenheid bevindende voortbeweegbare draagelement en via al de daarop volgende voortbeweegbare draagelementen naar het uiteinde van de samengestelde kabel, alwaar zij zijn aangesloten op stuurdrukbronnen.

Hetgeen met de onderhavige uitvinding is beoogd kan worden bereikt door gebruik te maken van meerdere voortbeweegbare draagsecties die elk zijn samengesteld uit twee voortbeweegbare draagelementen van bovenomschreven uitvoeringen, waarbij zulk een tweetal voortbeweegbare draagelementen met elkaar is verbonden door middel van een coaxiale holle buis van buigzaam materiaal. Door deze holle buis verloopt de elektrische kabel eventueel samen met de genoemde twee stuurdrukleidingen, als samengestelde kabel.

Een dergelijke voortbeweegbare draagsectie is volgens de uitvinding verder daardoor gekenmerkt dat de holle buis is voorzien van een

of meer, in hoofdzaak bolvormige verdikkingen. Hierdoor wordt bereikt, dat onder alle in de praktijk voorkomende omstandigheden is verzekerd dat de door de voortbeweegbare draagelementen resp. draagsecties te dragen en in het resp. pijpcircuitgedeelte voort te bewegen kabel
5 niet wordt getordeerd en/of tegen de inwendige pijpwand wordt aangedrukt, zodat de desbetreffende voortbeweegbare draagelementen niet kunnen schranken en een zuiver gedefinieerde voortgang van deze kabel en de daarmee verbonden meeteenheid in het te inspecteren pijpcircuitgedeelte wordt verkregen. Onder zuiver gedefinieerde
10 voortgang dient in dit verband te worden verstaan een zodanige voortgang dat een eenheid van verplaatsing van de vloeistofmassa aan de uitgang van de stuwdrukbron overeenkomt met de eenheid van verplaatsing van de zich in het inwendige van het te inspecteren pijpcircuitgedeelte bevindende meeteenheid. Een dergelijke gedefinieerde voortgang
15 kan bijvoorbeeld worden verstoord door pijp-pijplasverbindingen voorkomende in pijpcircuitgedeelten met een bepaalde gebogen vorm en/of ovaliteiten in een pijpcircuitgedeelte.

Een elektrische kabel met een aan het ene uiteinde daarvan elektrisch verbonden meeteenheid, te gebruiken voor het inspecteren
20 van een pijpcircuitgedeelte, wordt nu volgens een verder aspect van de uitvinding bevestigd aan meerdere exemplaren van bovenomschreven voortbeweegbare draagsecties. In de praktijk komt zulks er op neer, dat opeenvolgende van deze voortbeweegbare draagsecties op de kabel worden geregen zodat deze in hoofdzaak coaxiaal door al de voort-
25 beweegbare draagsecties heen verloopt.

Een voor de praktijk gunstig gebleken configuratie wordt verkregen wanneer bij een dergelijke elektrische kabel de lengte van een voortbeweegbare draagsectie telkens ca. 20-50 maal kleiner is dan de lengte van de kabel die zich tussen op elkaar volgende
30 voortbeweegbare draagsecties bevindt.

Bij een werkwijze voor het doen voortbewegen van een elektrische kabel waaraan dergelijke voortbeweegbare draagsecties zijn bevestigd, in een pijpcircuitgedeelte van een pijpenstelsel dat een toegankelijke verzamelkop omvat, die met meerdere parallel daarop
35 aangesloten pijpcircuits in verbinding staat, worden volgens de

uitvinding de volgende handelingen verricht:

- a) de genoemde kabel wordt in zijn geheel aangebracht in een drukkamer die in verbinding staat met de invoerzijde van het te inspecteren pijpcircuitgedeelte;
- 5 b) de genoemde drukkamer, de genoemde verzamelkop, alsook het pijpenstelsel worden geheel gevuld met een vloeistof;
- c) op de zich in de drukkamer bevindende vloeistof wordt een stuwdruk uitgeoefend waarbij de uit deze drukkamer gestuwde vloeistof via een afzonderlijk circuit naar de invoerzijde van het te inspecteren pijp-
- 10 circuitgedeelte wordt geleid; en gelijktijdig met deze handeling wordt d) het inwendige van de verzamelkop voor zover dat uitwendig is ten opzichte van het genoemde afzonderlijke circuit, met een vloeistof-afvoerinrichting in verbinding gebracht.

Wegens de onsamendrukbaarheid van de zich tussen opeenvolgende
15 van de draagelementen bevindende vloeistof, alsook wegens het vloeistof-dicht afsluitend passen van deze voortbeweegbare draagelementen in het inwendige van het te inspecteren pijpcircuitgedeelte, wordt tijdens het voortbewegen van de draagelementen/draagsecties de zich daartussen bevindende kabel steeds in een min of meer neutrale lijn, bijvoorbeeld
20 in de hartlijn van het te inspecteren pijpcircuitgedeelte gehouden, zodat aanliggen tegen resp. vastsnoren in het inwendige van het pijpcircuitgedeelte, wordt voorkomen.

De uitvinding maakt het ook mogelijk om een aldus vanaf de meetpositie in het te onderzoeken pijpcircuitgedeelte ingebrachte
25 kabel/meeteenheid weer vanuit diezelfde meetpositie uit het desbetreffende pijpcircuitgedeelte te verwijderen. Volgens de uitvinding worden dan daartoe de volgende handelingen verricht:

- a) de stuwdruk die op de zich in genoemde drukkamer bevindende vloeistof wordt uitgeoefend, wordt weggenomen;
- 30 b) deze drukkamer wordt in verbinding gebracht met een vloeistofafvoer; en
- c) stuwdruk wordt uitgeoefend op de zich in de verzamelkop bevindende vloeistof voor zover deze zich buiten het genoemde afzonderlijke circuit bevindt.

Een inrichting voor het aldus doen voortbewegen van een kabel/meeteenheid in een te onderzoeken pijpcircuitgedeelte is volgens de uitvinding gekenmerkt door een eerste drukkamer met een draaibaar daarin gemonteerde kabeltrommel; een met het inwendige van deze
5 drukkamer in verbinding staande geleidingsbuis waarvan het vrije uiteinde is voorzien van een vloeistofkoppeling door middel waarvan deze geleidingsbuis kan worden aangesloten op het te inspecteren op de verzamelkop uitkomende pijpcircuitgedeelte; en een tweede drukkamer die in verbinding staat met het inwendige van deze verzamelkop.

10 Met de door de uitvinding voorgestelde inrichting en werkwijzen wordt bereikt dat:

- 1) de desbetreffende kabel/meeteenheid niet kan vastlopen in het te onderzoeken pijpcircuitgedeelte;
 - 2) de lengte van het te inspecteren pijpcircuitgedeelte vrijwel
15 onbegrensd is;
 - 3) de voortgang van de kabel/meeteenheid gelijkmatig is, m.a.w. zonder schokken, en zonder dat trillingen en luchtbellen ontstaan; en
 - 4) de voortgang rechtstreeks afhankelijk is van de door de stuwdruk veroorzaakte massastroom, d.w.z. de voortgang is zuiver gedefinieerd.
- 20 Aldus is vanuit de meetpositie de plaats van de meeteenheid in het te inspecteren pijpcircuitgedeelte vast te stellen.

Ter nadere toelichting van de onderhavige uitvinding zullen in het onderstaande enige uitvoeringsvoorbeelden daarvan worden beschreven met verwijzing naar de tekening. In de tekening is:

25 fig. 1 een schema ter illustratie van een uit twee in tandem met elkaar verbonden voortbeweegbare draagelementen (in een eerste uitvoeringsvorm) volgens de uitvinding, samengestelde voortbeweegbare draagsectie, ~~die verkeert in een eerste~~ toestand waarin geen stuwdruk werkzaam is, alsook zich samen met daaropvolgende voortbeweegbare draagsecties
30 bevindt in een te inspecteren pijpcircuitgedeelte;

fig. 2 een schema ter illustratie van een tweede toestand (met werkzame stuwdruk) waarin de voortbeweegbare draagsectie volgens fig. 1 kan verkeren;

fig. 3 een schema ter illustratie van een alternatieve uitvoeringsvorm van een uit twee in tandem met elkaar verbonden voortbeweeg-
35

bare draagsectie;

fig. 4 een schema ter illustratie van de wijze waarop een kabel met daaraan bevestigde voortbeweegbare draagelementen volgens de uitvinding, kan worden voortbewogen in een te inspecteren pijpcircuit-
5 gedeelte;

fig. 5 een schema ter illustratie van de wijze waarop de uitvinding kan worden toegepast voor het inspecteren van pijpen van een stoomgenerator waarbij deze pijpen een schroeflijnvormig verloop hebben; en

10 fig. 6 een schema ter nadere illustratie van een inrichting voor het toepassen van de werkwijze volgens de uitvinding.

In fig. 1 is schematisch weergegeven een situatie waarin een kabel 1 die bij het in de figuur meest links gelegen uiteinde is verbonden met een (niet weergegeven) meeteenheid, zich bevindt in
15 een te inspecteren pijpcircuitgedeelte 2. Deze kabel is geregen door resp. bevestigd aan meerdere op elkaar volgende voortbeweegbare draagelementen 3 waarvan er in de figuur drie zijn weergegeven. Elk zulk een voortbeweegbaar draagelement omvat in de uitvoeringsvorm volgens de fig. 1 en 2 een uit elastisch vervormbaar materiaal bestaand
20 manchetvormig huis 4 en een in beide axiale richtingen ten opzichte van dit huis verschuifbaar daarin gedragen schuif 5. De schuiven van een een paar vormende voortbeweegbare draagelementen, zoals b.v. 3_1 en 3_2 zijn met elkaar verbonden door middel van een buigzame holle buis 6 waarop bij het weergegeven uitvoeringsvoorbeeld twee in
25 hoofdzaak bolvormige verdikkingen 7_1 , 7_2 zijn gevormd. Elk huis 4 bevat een tweetal kamers 8_1 , 8_2 waarin de desbetreffende schuif 5 en de daarvan deel uitmakende schijfvormige flenzen 9_1 , 9_2 in axiale richting kunnen bewegen. Elk van deze kamers wordt begrensd door een ringvormige stootrand 10_1 , 10_2 . Tijdens en ten behoeve van de
30 inspectie zijn al de desbetreffende kamers zoals 8_1 , 8_2 alsook het daarmee in verbinding staande volume van de pijp gevuld met vloeistof, bijvoorbeeld water. Wegens de manchetvorm omvat elk huis zoals 4 eentweetal coaxiaal en in axiale richting op afstand van elkaar gelegen, rondom het desbetreffende huis verlopende afdichtingsranden 11_1 , 11_2
35 die zodanig zijn gedimensioneerd dat zij zowel in onvervormde, alswel in vervormde toestand, vloeistofdicht afsluitend en beweegbaar in de

desbetreffende pijp zijn.

Fig. 1 is illustratief voor de situatie waarin de door de vloeistof uitgeoefende stuwdrukken (in deze figuur van rechts naar links werkzaam) zodanig zijn dat al de huizen 4 van de desbetreffende draagelementen 3 niet zijn opgerekt en de desbetreffende schuif 5 met zijn linker flens zoals 9_1 aanligt tegen de bijbehorende stootrand zoals 10_1 . Wanneer uitgaande van deze momentopname de vloeistofmassa-stroom verder gaat zal in eerste aanleg als gevolg van de wrijving tussen de desbetreffende afdichtingsranden en het inwendige van de pijp, de desbetreffende schuif 5 ten opzichte van zijn huis in axiale richting worden verschoven (in de figuur naar links) waardoor het desbetreffende huis wordt opgerekt op een wijze zoals schematisch in fig. 2 is weergegeven. Een dergelijke oprekking is zodanig dat de desbetreffende kamer zoals 8_1 , in axiale richting wordt verlengd, waardoor de om deze kamer verlopende afdichtingsrand zoals 11_1 een kleinere buitenomtrek verkrijgt waardoor deze afdichtingsrand op afstand komt van de inwendige pijpwand. Door een dergelijke oprekking van de voortbeweegbare draagelementen kunnen op de pijpwand voorkomende onregelmatigheden zoals daar waar lasverbindingen zijn gemaakt, onbelemmerd worden gepasseerd zonder dat de gelijkmatige voortgang van het geheel wordt verstoord. De bolvormige verdikkingen zoals 7_1 , 7_2 verzekeren dat wat dat betreft ook geen problemen ontstaan wanneer bijvoorbeeld pijp-pijplassen moeten worden gepasseerd in bochtige pijpgedeelten waarbij de geometrische vorm voor en na de desbetreffende pijp-pijplas niet hetzelfde is en/of ovaliteiten in gebogen pijpgedeelten. De kogels fungeren in een dergelijke situatie dan als extra afstandhouders waardoor de kabel vrijblijft van de pijpwand en niet kan gaan wringen, en wordt verhinderd dat voortbeweegbare draagelementen gaan schrammen, zodat een goed gedefinieerde voortgangsbeweging van de kabel en de daarmee verbonden meeteenheid blijft verzekerd. Een voor de praktijk doeltreffende uitvoering wordt verkregen wanneer de voortbeweegbare draagelementen paarsgewijs door middel van een holle buigzame buis zoals 6 met elkaar worden verbonden tot een voortbeweegbare draagsectie waarbij de lengte van zulk een voortbeweegbare draagsectie dan een zeker aantal malen kleiner is dan het daarop volgende stuk kabel dat tussen opeenvolgende van zulke voortbeweegbare draag-

secties voorkomt. Een voor de praktijk gunstige verhouding wordt verkregen wanneer bedoelde afstanden resp. 100 mm en 2000 mm bedragen. Bij een dergelijke maatvoering kunnen ook volgens een schroeflijn gewikkelde pijpcircuitgedeelten met in de praktijk voorkomende spoed-
5 hoeken en diameters probleemloos worden doorlopen.

Een bijzonder voordeel van de uitvinding is ook daarin te zien dat met de voorgestelde constructies de kabel/meeteenheid vanuit een en dezelfde meetpositie zowel in de pijp kan worden ingevoerd alswel daaruit kan worden verwijderd. M.a.w. de voorgestelde voortbeweegbare
10 draagelementen zijn voor transport in beide axiale richtingen te gebruiken. Wanneer b.v. de in de figuren 1 en 2 weergegeven voortbeweegbare draagsecties resp. voortbeweegbare draagelementen in plaats van links, naar rechts moeten worden voortbewogen zal de stuwdruk werkzaam zijn op de desbetreffende linker flenzen zoals 9_1 van de
15 schuiven 5. Dan zal in eerste aanleg de desbetreffende schuif ten opzichte van zijn huis in axiale richting worden verschoven en wel dan naar rechts in de figuur, zodat dan de desbetreffende rechter flenzen 9_2 aandrukken tegen de bijbehorende stootranden zoals 10_2 . Bij verdere voortgang van de massavloeistofstroom zullen dan de des-
20 betreffende rechter kamers zoals 8_2 in axiale richting worden opgerekt, zodat dan de daarbij behorende afdichtingsranden zoals 11_2 een kleinere buitenomtrek verkrijgen en daardoor van de inwendige buiswand vrijkomen. Op deze wijze is in de naar rechts gerichte voortbewegingsrichting ook een onbelemmerde en gelijkmatige voortgang van het geheel
25 verzekerd.

Bij de in de fig. 1 en 2 weergegeven uitvoeringsvorm fungeert een schuif zoals 5 zowel als een stuurorgaan dat in responsie op een daarop uitgeoefende stuwdruk die tevens als stuwdruk fungeert, bewerkstelligt dat de buitenomtrek van de in de voortbewegingsrichting
30 als voorste te beschouwen afdichtingsrand zodanig wordt verkleind dat deze afdichtingsrand vrijkomt van de inwendige pijpwand, alswel als een gedeelte van een aandrijforgaan dat in responsie op de daarop uitgeoefende stuwduk deze stuwduk omzet in een daarmee corresponderende voortgang van het voortbeweegbare draagelement in zijn geheel. Bij
35 deze uitvoeringsvorm worden zowel de stuwdruk alswel de stuwdruk ge-

leverd door dezelfde massavloeistofstroming die via de desbetreffende openingen in de genoemde ringvormige stootranden, zoals 10_1 , 10_2 werkzaam kan zijn.

De in fig. 3 weergegeven uitvoeringsvorm is wat werking en inrichting betreft soortgelijk aan die volgens de fig. 1 en 2. De uitvoeringsvorm volgens fig. 3 verschilt in hoofdzaak ten opzichte van de uitvoeringsvorm volgens de fig. 1 en 2 daarin dat bij de uitvoeringsvorm volgens fig. 3 gebruik wordt gemaakt van enerzijds een afzonderlijke stuwdruk, anderzijds van een afzonderlijke stuurdruk. De stuwdruk zoals veroorzaakt door de massavloeistofstroom in het te inspecteren pijpcircuitgedeelte veroorzaakt evenals bij de uitvoeringsvorm volgens de fig. 1 en 2 dat de voortbeweegbare draagelementen/draagsecties en de daaraan bevestigde kabel in afhankelijkheid van de richting waarin deze stuwdruk werkzaam is, in de figuur naar links of naar rechts worden voortbewogen. De bovenbedoelde stuurwerking wordt bij de uitvoeringsvorm volgens fig. 3 echter verzorgd door een tweetal in elk voortbeweegbaar draagelement 5 gevormde drukkamers, zoals 12_1 , 12_2 die elk in axiale richting verlengbaar zijn. Elk van deze drukkamers staat in verbinding met een bijbehorende stuurdrukleiding 13_1 , 13_2 die elk zijn verbonden met een (niet weergegeven) zich aan dat kabeluiteinde, dat niet het meeteenheiduiteinde is, bevindende stuurdrukbron. Deze stuurdruk kan via de desbetreffende stuurdrukleiding via vloeistof worden overgedragen naar de desbetreffende drukkamers. Meer in het bijzonder zullen wanneer het samenstelsel van voortbeweegbare draagelementen en kabel in fig. 3 naar rechts resp. links moet worden voortbewogen de desbetreffende drukkamers 12_2 resp. 12_1 onder druk worden gezet zodat de in de voortbewegingsrichting als voorste te beschouwen afdichtingsrand van de desbetreffende voortbeweegbare draagelementen vrijkomt van de inwendige wand van het te inspecteren pijpcircuitgedeelte. Met de aldus opgerekte drukkamers zal de verder voortgaande massavloeistofstroming de desbetreffende voortbeweegbare draagelementen in de gewenste richting voortbewegen.

Fig. 4 is illustratief voor het principe van de onderhavige uitvinding. De zich in het met vloeistof gevulde pijpgedeelte 2 bevindende manchetvormige voortbeweegbare draagelementen zijn hierbij

aangeduid door $3_1, 3_2 \dots 3_n$. In fig. 4 is door f aangegeven de door wrijving tussen het desbetreffende voortbeweegbare draagelement en de inwendige pijpwand veroorzaakte tegendruk die moet worden overwonnen om het desbetreffende voortbeweegbare draagelement in de gewenste richting (fig. 4 naar links) voort te bewegen. Doordat de manchetvormige voortbeweegbare draagelementen vloeistofafdichtend in de pijp passen zal aan de invoerzijde, d.w.z. fig. 4 de rechterzijde, een stuwdruk gegeven door $p+nf$ moeten worden uitgeoefend. Hierin stelt p de druk voor die links van het voortbeweegbare draagelement 3 moet worden overwonnen om het geheel naar links voort te bewegen. Het genoemde drukverschil f over het eerste ofwel in de voortbewegingsrichting als voorste te beschouwen voortbeweegbare draagelement 3_1 is zodanig dat een daarop volgend voortbeweegbaar draagelement 3_2 verder in de pijp wordt getrokken en de meeteenheid, die b.v. is bevestigd ter plaatse van het eerste voortbeweegbare draagelement 3_1 , wordt in de pijp voortbewogen. Doordat zoals in het voorafgaande is uiteengezet steeds een van de afdichtingsranden van een desbetreffend voortbeweegbaar draagelement afdichtend zal blijven, zullen de vloeistofkolommen tussen opeenvolgende voortbeweegbare draagelementen steeds eenzelfde althans nagenoeg dezelfde lengte blijven behouden, als gevolg waarvan de zich in een vloeistofkolom bevindende kabel tijdens voortbeweging blijft verlopen volgens een min of meer neutrale lijn in het desbetreffend pijpcircuit, b.v. volgens de hartlijn, waardoor aanliggen tegen of vast snoeren in dit pijpcircuit wordt voorkomen, zodat een gedefinieerde en regelmatige voortbeweging van de kabelmeeteenheid is gewaarborgd. Als extra zekerheid zijn de manchetvormige voortbeweegbare draagelementen paarsgewijs samengenomen tot de in het voorafgaande omschreven voortbeweegbare draagsecties, zodat bij een van de voortbeweegbare draagelementen van zulk een paar een lek mag ontstaan, b.v. ter plaatse van een las, zonder dat de werking van het geheel nadelig wordt beïnvloed.

Met verwijzing naar fig. 5 zullen in het onderstaande worden beschreven werkwijzen, waardoor met gebruikmaking van de in het voorafgaande beschreven voorzieningen, een kabel/meeteenheid kan worden ingebracht/voortbewogen in resp. verwijderd uit/voortbewogen in een pijpsamenstelsel. Zonder dat de uitvinding daartoe is beperkt, is bij

wijze van illustratie beschouwd een pijpensamenstelsel met schroeflijn-
vormige pijpen van een stoomgenerator. De in zijn algemeenheid door
14 aangeduide stoomgenerator omvat een bovenste verzamelkop 15 en een
onderste verzamelkop 16. De onderste verzamelkop 16 staat via een
5 (niet weergegeven) afsluiter in verbinding met een watertoevoerbron.
Het pijpensamenstelsel van de stoomgenerator is in de figuur door
streep/puntlijnen schematisch aangegeven. Elk pijpcircuitgedeelte dat
een verbinding vormt tussen de bovenste verzamelkop en de onderste
verzamelkop moet nu afzonderlijk kunnen worden geïnspecteerd. Wegens
10 praktisch technische redenen is het vereist, dat de vanaf de bovenste
verzamelkop ingebrachte kabel/meeteenheid ook vanaf die plaats weer
uit het geïnspecteerde pijpcircuitgedeelte kan worden verwijderd.
Wanneer een kabel/meeteenheid in een bepaald pijpcircuitgedeelte voor
inspectiedoeleinden moet worden ingevoerd, gaat men als volgt tewerk.
15 Aan de kabel worden de in verband met de fig. 1 t/m 3 beschreven
voorzieningen bevestigd. Tevens wordt de meeteenheid direkt voor
het eerste voortbeweegbare draagelement daaraan bevestigd en
elektrisch met de kabel verbonden. Dit geheel wordt dan op een nog
nader aan te geven wijze aangebracht in een eerste drukvat 17. Vanaf
20 dit drukvat wordt via een afzonderlijke geleidingsbuis 18 een vloeistof-
dichte en drukvaste verbinding gevormd met de invoerzijde 19 van het
te inspecteren pijpcircuitgedeelte. Een tweede drukvat 20 dat in open
verbinding staat met de bovenste verzamelkop 15 wordt via de leiding 21
verbonden met een vloeistofafvoer. Vervolgens wordt door het openen
25 van de in het voorafgaande genoemde afsluiter het gehele pijpensamen-
stelsel inclusief de geleidingsbuis 18, het eerste drukvat 17 en het
tweede drukvat 20 via de onderste verzamelkop 16 geheel gevuld met
water, dat via de leiding 21 kan afvloeien. Vervolgens wordt via de
leiding 22 op de zich in het eerste drukvat bevindende vloeistof
30 stuwdruk uitgeoefend, waardoor op nog nader omschreven wijze de
meeteenheid en het daaraan bevestigde eerste manchetvormige voort-
beweegbare draagelement via de geleidingsbuis 18 in de invoerzijde 19
in het te inspecteren pijpcircuitgedeelte worden ingevoerd. De door
de stuwdruk veroorzaakte vloeistofmassastroming bewerkstelligt dan dat
35 de desbetreffende manchetvormige voortbeweegbare draagelementen en de
daaraan bevestigde kabel in het te inspecteren pijpcircuitgedeelte

worden voortbewogen. Indien de aldus ingebrachte kabel/meeteenheid daarna uit het geïnspecteerde pijpcircuitgedeelte moet worden verwijderd gaat men als volgt tewerk; de leiding 22 van het eerste drukvat wordt aangesloten op een vloeistofafvoer en de leiding 21 van het tweede drukvat wordt aangesloten op een stuwdrukbron. Wanneer in deze situatie de stuwdrukbron werkzaam wordt, wordt stuwdruk via de bovenste verzamelkop 15 en de daarop uitkomende pijpcircuitgedeelten (uitgezonderd het geïnspecteerde pijpcircuitgedeelte) overgedragen naar de onderste verzamelkop 16 zodat via deze onderste verzamelkop stuwdruk wordt uitgeoefend op het geïnspecteerde pijpcircuitgedeelte. Zoals in het voorafgaande is uiteengezet wordt dan de zich daarin bevindende kabel/meeteenheid bewogen in een richting naar de bovenste verzamelkop toe.

Fig. 6 geeft een schema ter illustratie van de wijze waarop de in het voorafgaande beschreven kabel met de daaraan bevestigde voortbeweegbare draagsecties volgens de uitvinding door het aanleggen van stuwduk kunnen worden getransporteerd naar en in een gekozen pijpcircuitgedeelte. Daartoe is in het eerste drukvat 17 een door rollen 23_1 23_4 om een verticale as draaibaar gemonteerde kabeltrommel aangebracht. Om deze trommel wordt de kabel met de daaraan bevestigde voortbeweegbare draagelementen volgens de uitvinding opgewikkeld. De onderzijde van het eerste drukvat heeft een trechtervormig verloop, zodat wanneer via de leiding 22 op de zich in het drukvat bevindende vloeistof stuwdruk wordt uitgeoefend, de trommel in draaiing wordt gebracht en de kabel met de aan het uiteinde daarvan verbonden meeteenheid, via de trechtervormige geleidingswand wordt geperst in de geleidingsbuis 18. Bij voortgaande massastroming veroorzaakt door de stuwdruk, wordt de meeteenheid dan verder in de te inspecteren pijpsectie voortbewogen.

Vanzelfsprekend kan de uitvinding ook worden toegepast bij andere pijpensamenstelsels waarvoor het gewenst is dat bepaalde pijpsecties worden geïnspecteerd.

CONCLUSIES.

1. Voortbeweegbaar draagelement dienende om een daaraan bevestigde kabel en/of houder in het inwendige van een pijp of pijpcircuitgedeelte te kunnen voortbewegen, gekenmerkt door een stel coaxiaal en in axiale richting op afstand van elkaar, aangebrachte, uit elastisch vervormbaar materiaal gevormde afdichtingsranden, die zodanig zijn gedimensioneerd, dat zij ook in vervormde toestand, vloeistofdicht afsluitend en beweegbaar in de desbetreffende pijp passend zijn, waarbij een zowel in de ene axiale richting werkzame, alswel in de tegengestelde axiale richting werkzame stuwdruk kan worden opgenomen en omgezet in een beweging van de daarmee verbonden kabel en/of houder in een richting die door de richting van de desbetreffende stuwdruk is bepaald; en stuurmiddelen die in responsie op een daarop uitgeoefende stuwdruk bewerkstelligen dat de buitenomtrek van die van de afdichtingsranden die bij de gewenste voortbewegingsrichting de voorste is, zodanig wordt verkleind dat een onbelemmerde voortgang van het voortbeweegbare draagelement is verzekerd.
2. Voortbeweegbaar draagelement volgens conclusie 1 gekenmerkt door een in hoofdzaak cilindrische schuif die met betrekking tot de afdichtingsranden in beide axiale richtingen verschuifbaar is, alsook is ingericht om te reageren op zowel een in de ene, alswel een in de andere axiale richting, zowel als stuwdruk, alswel als stuwdruk werkzame druk.
3. Voortbeweegbaar draagelement volgens conclusie 1 met het kenmerk, dat de afdichtingsranden om een huis verlopen, welk huis is voorzien van een eerste, in axiale richting verlengbare drukkamer, die in verbinding staat met een eerste stuwdruckleiding, en een tweede, in axiale richting ten opzichte van de eerste drukkamer verschoven en ten opzichte daarvan geïsoleerde drukkamer, die in een axiale richting tegengesteld is aan de eerstgenoemde axiale richting verlengbaar is, alsook in verbinding staat met een tweede ten opzichte van de eerste leiding geïsoleerde stuwdruckleiding.
4. Voortbeweegbare draagsectie die is samengesteld uit twee voort-

beweegbare draagelementen volgens een van de conclusies 1 t/m 3, waarbij deze voortbeweegbare draagelementen met elkaar zijn verbonden door een coaxiale, holle buis van buigzaam materiaal.

5. Voortbeweegbare draagsectie volgens conclusie 4 met het kenmerk, dat de holle buis is voorzien van een of meer in hoofdzaak bolvormige verdikkingen.

6. Elektrische kabel die is bevestigd aan meerdere exemplaren van een voortbeweegbare draagsectie zoals omschreven in een van de conclusies 4 of 5.

7. Elektrische kabel volgens conclusie 6 met het kenmerk, dat de lengte van een voortbeweegbare draagsectie telkens ca. 20-50 maal kleiner is dan de lengte van de kabel die zich tussen op elkaar volgende voortbeweegbare draagsecties bevindt.

8. Werkwijze voor het doen voortbewegen van een kabel zoals omschreven in één van de conclusies 6 of 7, in een pijpcircuitgedeelte, met het kenmerk dat tussen de op elkaar volgende voortbeweegbare draagelementen constante vloeistofkolommen worden opgebouwd en vanaf een uiteinde van het pijpcircuitgedeelte, op het zich daarin bevindende samenstelsel van voortbeweegbare draagelementen, vloeistofkolommen en kabel, stuwdruk wordt uitgeoefend.

9. Werkwijze voor het doen voortbewegen van een kabel zoals omschreven in een van de conclusies 6 of 7, in een pijpcircuitgedeelte van een pijpstelsel dat een toegankelijke verzamelkop omvat, die met meerdere parallel daarop aangesloten pijpcircuits in verbinding staat, waarbij de volgende handelingen worden verricht:

a) de genoemde kabel wordt in zijn geheel aangebracht in een drukkamer die in verbinding staat met een te inspecteren pijpcircuitgedeelte;
b) genoemde drukkamer, de verzamelkop, alsook het pijpstelsel worden geheel gevuld met een vloeistof;

c) op de zich in de drukkamer bevindende vloeistof wordt een stuwdruk uitgeoefend, waarbij de uit deze drukkamer gestuwde vloeistof via een afzonderlijk circuit naar het te inspecteren pijpcircuitgedeelte wordt geleid; en gelijktijdig met handeling c)

d) wordt het inwendige van de verzamelkop voor zover het uitwendig is ten opzichte van het genoemde afzonderlijke circuit, met een vloeistofafvoer in verbinding gebracht.

10. Werkwijze voor het verwijderen van een kabel zoals omschreven
in een van de conclusies 6 of 7, die onder toepassing van de werkwijze
volgens conclusie 8 is ingebracht in een te inspecteren pijpcircuit-
gedeelte, uit zulk een pijpcircuitgedeelte, waarbij de volgende hande-
5 lingen worden verricht;

a) de stuwdruk die op de zich in genoemde drukkamer bevindende vloeistof wordt uitgeoefend, wordt weggenomen;

b) deze drukkamer wordt in verbinding gebracht met een vloeistofafvoer; en

10 c) stuwdruk wordt uitgeoefend op de zich in de verzamelkop bevindende vloeistof voor zover deze zich buiten het genoemde afzonderlijke circuit bevindt.

11. Inrichting voor het toepassen van de werkwijze volgens een van de conclusies 9 of 10, gekenmerkt door een eerste drukvat met een draai-
15 baar daarin gemonteerde kabeltrommel; een met het inwendige van het drukvat in verbinding staande geleidingsbuis waarvan het vrije uiteinde is voorzien van een vloeistofkoppeling door middel waarvan deze geleidingsbuis kan worden aangesloten op het te inspecteren op de verzamelkop uitkomende pijpcircuitgedeelte; en een tweede drukvat
20 dat in verbinding staat met het inwendige van de verzamelkop.

FIG. 1

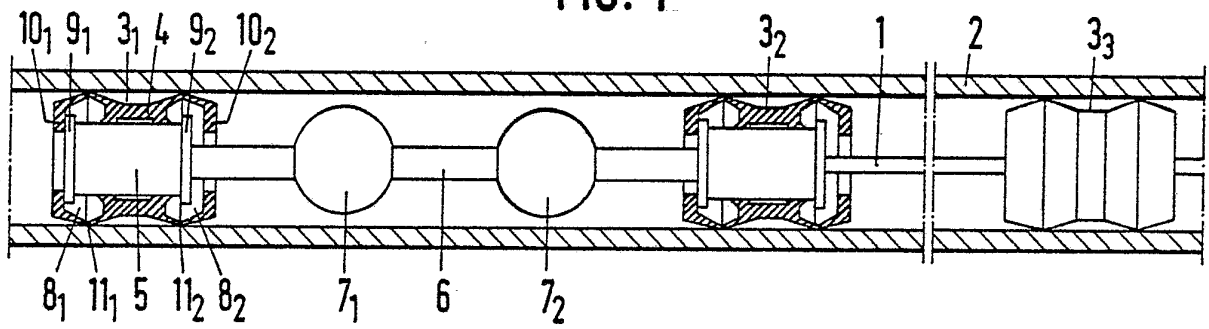


FIG. 2

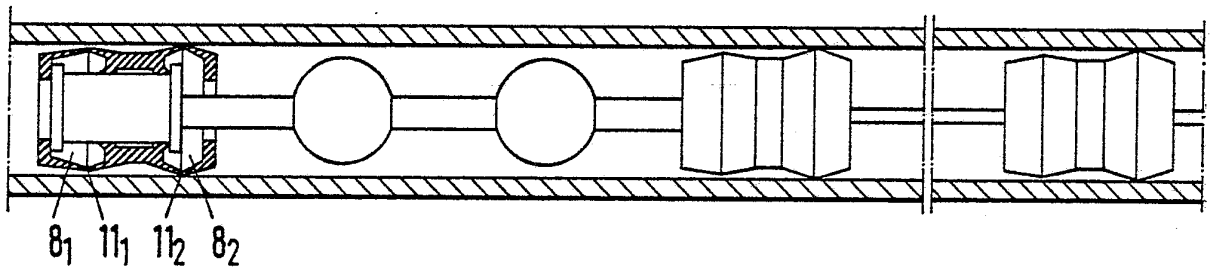


FIG. 3

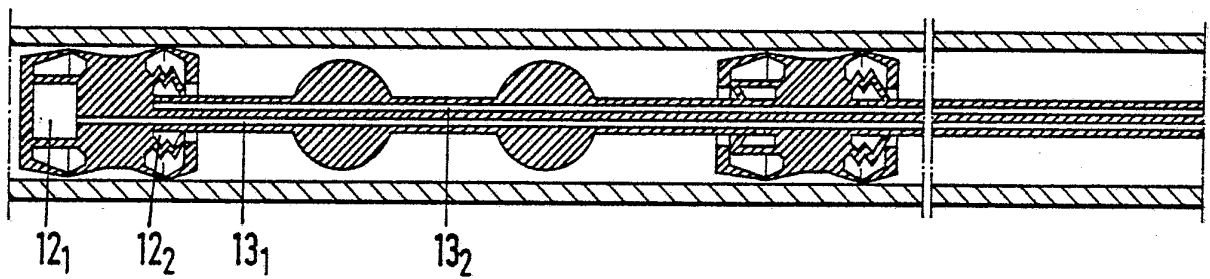


FIG. 4

