



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

- (21) Patentansøgning nr.: 2019/81
 (22) Indleveringsdag: 06 maj 1981
 (24) Løbedag: 08 aug 1980
 (41) Alm. tilgængelig: 06 maj 1981
 (44) Fremlagt: 20 jun 1988
 (86) International ansøgning nr.: PCT/CH80/00096
 (86) International indleveringsdag: 08 aug 1980
 (85) Videreførelsesdag: 06 maj 1981
 (30) Prioritet: 07 sep 1979 CH 8104/79

(51) Int.Cl.⁴ F 16 L 55/16

- (71) Ansøger: *KUNSTSTOFF-TECHNIK AG HIMMLER; Spitalstrasse 74; Schlieren 8952, CH
 (72) Opfinder: Erich *Himmler; CH

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

(54) Fremgangsmåde og apparatur til tætning af et utæt sted i en for mennesker ikke passerbar rørledning

(56) Fremdragne publikationer

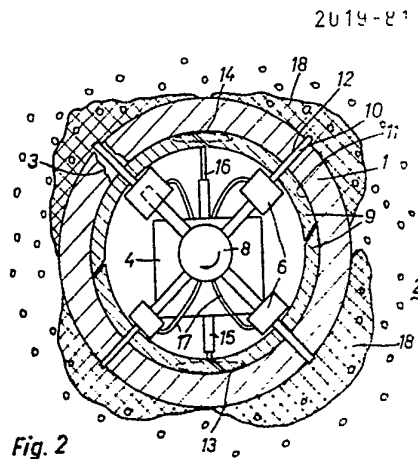
DE off. g. skrift nr. 2041478, 2513770
 US pat. nr. 2894539

(57) Sammendrag:

På denne måde kan for mennesker ikke passerbare rørledninger tættes på deres yderside på en sådan måde, at tætningsmaterialet af det mod rørledningen virkende ydre tryk presses mod rørledningens ydre vægflade.

2019-81

En med borehoveder (6) forsynet vogn (4) sænkes gennem en skakt ned i en rørledning (1) og køres fjernstyret hen til et utæt sted (3) i denne, hvor borehovederne (6) bevæges radiale udad og i borehovederne anbragte bor (10) borer huller (12) ud gennem rørledningsvæggen. Vognen (4) er herved blokeret ved hjælp af udskydelige trykplader (13, 14). Efter gennemboring af rørledningens væg presses der via ledninger (17) og de hule bor (10) tætningsmiddel ind i det rørledningen (1) omgivende jordsmon (2). Tætningsmidlet stivner til dannels af paddehatformede tætningslegemer (18) omkring borehullerne og omkring det utætte sted. Radiale udskydelige tætnings skjolde (9) forhindrer tilbagestrømning af tætningsmiddel ind i rørledningen. Dernæst bevæges borene (10) og borehovederne (6) atter radiale indad, hvorefter apparaturet køres bort.



0

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til tætning af et utæt sted, f.eks. en utæt muffeforbindelse, i en for mennesker ikke passerbar rørledning, som angivet i indledningen til patentkrav 1.

5

Medens tætningen af for mennesker passerbare rørledninger som regel ikke volder særlige problemer, fordi sådanne ledninger kan inspiceres regelmæssigt og eventuelle skader øjeblikkeligt kan repareres, medfører tætningen af ikke passerbare ledninger større vanskeligheder. Størstedelen af nedlagte rørledninger hører til sidste kategori, idet f.eks. diameteren af spildevandsledninger varierer mellem 30 og 60 cm. Tætningen af sådanne rørledninger, især spildevandsledninger, har en vis betydning, ikke så meget på grund af risikoen for forureningen af grundvandet med gennem ledningen strømmende spildevand, men på grund af en væsentlig forøgelse af den gennem rørledningen strømmende vandmængde ved regnvand, der trænger ind i rørledningen på utætte steder, hvilket kan indebære, at f.eks. et klareanlæg ved enden af rørledningen overfyldes. Vand der trænger ind i rørledningen fra den omgivende jord, står som oftest under et betydeligt højere statisk tryk end det gennem rørledningen strømmende spildevand.

15

20

25

30

35

I tysk offentliggørelsesskrift nr. 2 041 478 foreslås at indføre et tætningsmiddel bestående af en metalalkylforbindelse og en flygtig organosilanforbindelse under anvendelse af en inertgas i den ledning, som skal repareres, under tryk i så langt et tidsrum, indtil der ved en reaktion med det ved lækagestedet tilstedeværende oxygen eller den tilstedeværende fugtighed efterhånden opnås en tætning. Denne metode egner sig i det væsentlige kun for metalrør og for anvendelse ved tørt jordsmon, som rørledningen passerer. Cementrør, hvis de fører spildevand, som kraftigt forurener lækagestedet, kan ikke tætnes på denne måde, især hvis det hydrostatiske vandtryk er stort. I sådanne tilfælde vil gassen med tætningsmidlet slet ik-

0

ke kunne trænge igennem lækagestedet.

I forskellige trykskrifter, herunder i USA patentskrift nr. 2 894 539, angives på lækagestedet at påføre rørets indervæg et tætningsmiddel under anvendelse af et fjernstyret apparat, der kan føres frem igennem rørledningen, og som omfatter en vogn. Ulempen ved den metode består i, at tætningsmidlet påvirket af det hydrostatiske vandtryk atter kan blive løsnet fra rørindervæggen, medmindre det vedhænger ekstremt godt. Det ville derfor være en fordel, hvis nævnte tryk vil kunne presse tætningsmidlet mod rørledningen, i stedet for bort fra denne. Dette ville imidlertid forudsætte, at tætningsmidlet anbringes på rørledningens yderside, som er endnu mindre tilgængelig end rørledningens inderside, fordi den ligger i det omgivende jordsmon.

10

Denne ulempe kan heller ikke afhjælpes ved at reparere lækagestedet i henhold til den i tysk offentliggørelsesskrift nr. 25 13 770 angivne metode, fordi denne forudsætter, at der forefindes en intakt ydre tætning, mod hvilken der ved injektion igennem et bagefter anbragt indre materialelag anbringes et elastisk materiale. Metoden egner sig derfor kun til anvendelse med muffeforbindelser, som er blevet utætte, dvs. ved overgangen mellem to tilstødende rør. Ved lækagesteder er imidlertid hele rørvæggen gennemtåret ved korrosion. Det nødvendige ydre lag mangler derfor. Det vil kun kunne anbringes ved en tidsrøvende og kostbar procedure, idet rørledningen da bør graves fri.

20

25

Opfindelsen går derfor ud fra det kendte forslag på lækagestedet at anbringe et tætningsmiddel på rørvægens yderside, så at det ved hjælp af det hydrostatiske vandtryk presses mod rørvæggen. Jo større dette tryk er, jo større bliver tilpresningstrykket, og jo bedre virker tætningen. Formålet med opfindelsen er at angive, hvorledes dette mål kan opnås, og formålet opnås ved de i patentkrav 1's kendetegnende del angivne foranstaltninger.

30

35

Opfindelsen angår ligeledes et apparat til udøvelse af fremgangsmåden. Opfindelsen går derhos ud fra den i

0

indledningen til krav 5 angivne teknik, og det for apparatet ifølge opfindelsen ejendommelige fremgår af dette kravs kendetegnende del.

5

I det følgende forklares opfindelsen nærmere ved hjælp af tegningen, hvor

fig. 1 viser et tværsnit i en rørledning med et i denne anbragt tætningsapparat ved begyndelsen af fremgangsmåden,

10

fig. 2 anskueliggør en fase under udøvelsen af fremgangsmåden,

fig. 3 er et længdesnit i rørledningen og viser det i denne anbragte apparatur samt en ovenfor en til rørledningen førende skakt placeret styrecentral for apparaturet,

15

fig. 4 i større målestok end fig. 3 viser apparaturet, dels set fra siden og delvis i snit,

fig. 5 i stærkt forenklet fremstilling viser apparaturet set forfra med et middel til begrænsning af en hul aksels drejelighed,

20

fig. 6 set i rørledningens akseretning en mekanisme til spartling af rørvæggen, og

fig. 7 et snit efter linien VII-VII i fig. 6.

25

I fig. 1 ses en i jord (2) beliggende rørledning 1. I rørledningen er anbragt et stærkt forenklet vist apparatur til tætning af rørledningen 1. Fig. 1 viser kun de dele af apparaturet, der i første omgang er nødvendige til umiddelbar forståelse af den i det følgende forklarede tætningsmetode.

30

Rørledningen 1 har et eller flere utætte steder, af hvilket ét sted er vist kraftig forstørret og betegnet med 3. Dette sted skal tættes ved hjælp af fremgangsmåden ifølge opfindelsen. I dette øjemed køres apparaturet, til hvilket hører en i fig. 2 med 4 betegnet vogn med hjul 5 med pneumatiske dæk, i rørledningen 1 til det pågældende sted. Apparaturet har endvidere fire borehoveder 6, der på den i den i det følgende nærmere forkla-

35

0

rede måde er styret på radiale udragende styrestænger 7, som er monteret på en hul aksel 8. Til hvert borehoved 6 hører et krummet tætningsskjold 9, der er radiale forskydeligt sammen med det pågældende borehoved. Når vognen er nået frem til det beskadigede sted eller de beskadigede steder, der som nævnt ofte findes i området ved en muffeforbindelse og således praktisk taget er beliggende i ét og samme plan vinkelret på rørledningens akse, dvs. i tegningens plan, udskydes borehovederne i radial retning. Dernæst borer bor 10 på borehovederne ud gennem rørledningens væg 11 hvert sit radiale hul 12, indtil borene støder ind i jordsmonnet 2 enten på selve det beskadigede sted eller i det mindste i nærheden af dette. Når hullerne 12 er boret, er også tætningsskjoldene 9 forskudt udad mod rørledningsvæggen 11 og bragt til anlæg mod denne indre vægflade på en sådan måde, at de tilsammen danner en lukket, rundtgående tætningssring som vist i fig. 2. Til stabil gennemførelse af boreoperationen findes der forneden og foroven en trykplade henholdsvis 13 og 14, som kan udskydes ved hjælp af en hydraulisk cylinder henholdsvis 15 og 16, indtil de med en krummet ydre flade kommer til anlæg mod rørledningens inderside og derved uforrykkeligt fastholder apparaturet på det ønskede sted i rørledningen.

25

Når de gennemgående huller i rørvæggen 1 er boret, standses borene 10.

30

Borene 10 er hule, så at der gennem de hule bor 10 kan indpresses et via tilførselsledninger 17 tilført tætningssmiddel i den omgivende jord 2. Tætningssmidlet trænger ind i jordsmonnet og spredes omkring hvert borehul til alle sider. Tætningssmidlet er fortrinsvis af en sådan art, at det stivner efter kort tid, eventuelt forbindes med jordsmonnet. Særlig velegnet til dette formål er en formstoffgel.

35

Det stivnede tætningssmiddel danner omkring hvert

0 borehul et paddehatformet tætningslegeme 18, hvorved de
beskadigede steder er tætnet. Man erkender nu også vær-
dien af tætningsskjoldene 9, uden hvilke størstedelen af
tætningsmidlet på grund af det store tryk gennem bore-
5 hullet ville strømme tilbage ind i røret og ville blive
udsprøjtet inden i dette.

Det kan imidlertid ikke konstateres, om disse
"tætningspaddehatte" 18 har bredt sig så meget, at de
rundt langs hele rørets periferi danner en sammenhængen-
10 de tætningskappe. Er dette ikke tilfældet, som vist i
fig. 2, er der nemlig ved forbindelsesstederne mellem
rørledningens enkelte rør fare for, at vandet i den om-
givende jord efterhånden fra tætningslegemerne 18's kan-
ter trænger ind mellem tætningslegemerne og rørvæggens
15 yderside og til slut alligevel trænger frem til det be-
skadigede sted. Dette kan forhindres ved, at der af sik-
kerhedsgrunde bores et yderligere antal huller, som er
beliggende mellem de allerede borede huller. Disse yder-
ligere huller er dog ikke vist i fig. 2. I dette øjemed
20 trækkes borene 10 tilbage fra de førstnævnte huller,
hvorefter borene ved rotering af akselen 8 svinges et
stykke svarende til en begrænset vinkel i et plan vinkel-
ret på rørledningens akse, dvs. i tegningens plan. Sving-
ningsvinkelen er hensigtsmæssigt 45° . Dernæst kan de sup-
25 plerende huller bores, hvorefter der gennem disse på den
i det foregående beskrevne måde udpresses tætningsmiddel.
De således dannede nye tætningspaddehatte på rørets yder-
side breder sig og danner tilsammen med de i forvejen
tilvejebragte tætningslegemer 18 omkring røret på det be-
30 skadigede sted en ubrudt rundtgående tætningsmiddelring,
der sikrer en fuldstændig tætning.

Det ses, at fremgangsmådens store fordel især
består i, at tætningsmidlet ved denne ikke anbringes på
det beskadigede rørs inderside, men på dets yderside.
35 Tætningsmidlet presses af det vand, der skal holdes ude,

0 mod røret, hvorimod tætningsmidlet ved de hidtil kendte tætningsmetoder skulle være meget fast forbundet med røret for ikke at blive sprængt bort fra rørvæggen under indvirkning af det omgivende vands tryk.

5 Fig. 3 viser apparaturets anvendelse. Rørledningen 1 er vist i et langsgående snit. I fig. 3 ses endvidere en fra rørledningen til jordoverfladen førende kontrolskakt 19, gennem hvilken det samlede apparatur kan bringes ned i rørledningen. Først nedfires en lille
10 vogn 20, på hvilken er anbragt et fjernsynskamera 21 og en ikke vist lyskilde. Efter vognen følger apparaturets værktøjsdel med den før omtalte vogn 4 og borehovederne 6. De to vogne 20 og 4 sammenkobles ved hjælp af en kobling 22.

15 Da rørledningen 1 på grund af sin lille diameter er utilgængelig for mennesker, skal den samlede tætningsoperation, dvs. fremkørselen til de beskadigede steder, boreoperationen og indsprøjtningen af tætningsmaterialet fjernstyres. På grund af fugtigheden (tætningen kan eventuelt endog gennemføres, når der endnu strømmer noget
20 vand gennem rørledningen) foretrækkes hydrauliske drev. Kun til belysningen og til fjernsynskameraet kræves et elektrisk kabel 23. Apparatet fjernstyres fra et køretøj 24, der har bragt apparaturet til operationsstedet, og i hvilket der findes en fjernsynsmonitor, et aggregat til frembringning af hydraulisk tryk og en manøvrepult.
25 De nævnte dele er i deres helhed betegnet med 25 og gennem slanger 26 forbundet med apparaturet i rørledningen 1. Slangerne skal selvfølgelig være tilstrækkelig lange til at sikre apparaturets funktion over et længere stykke
30 af rørledningen. Der findes hensigtsmæssigt kun to slanger, idet køretøjet er forsynet med de nødvendige ventiler, for at hydraulikmidlet efter behov kan ledes til det ene eller det andet aggregat i apparaturet, da disse aggregater aldrig er i funktion samtidigt.
35

0

De i rørledningen 1 nedsænkede vogne 20 og 4 sættes i bevægelse, og belysningen samt fjernsynskameraet kobles til. Når der på monitoren konstateres et beskadiget sted, standses vognene, når borehovederne 6 er placeret nøjagtigt inden for dette sted. Dernæst gennemføres de før omtalte arbejdsoperationer.

5

Apparaturets værktøjsdel beskrives nærmere i det følgende i forbindelse med fig. 4, på hvilken man til venstre ser borehovederne 6, af hvilke for overskuelighedens skyld dog kun to er indtegnet i fig. 4, styrestængerne 7 samt den hule akse 8, på hvilken styrestængerne er anbragt. Borehovederne 6 med borene 10 har hver især et til siden anbragt styrelegeme 6a, der omslutter de to side om side beliggende parallelle styrestænger 7. Et mellem disse placeret rør 27 tjener til at lede styremidiet ind i styrehovederne til disses forskydning radialt på styrestængerne 7.

10

15

Ved den bageste ende af hvert bor 10, hvis drivmekanisme ikke er vist, findes der i borehovedet 6 en kanal 28. Ved borehovedet 6's endeflade er der til denne kanal sluttet en af de nævnte ledninger 17. Ledningerne 17 fører fra en fælles ledning 29 til hvert sit borehoved 6. Fællesledningen 29 udgår fra et på vognen 4 anbragt blandeorgan 30, i hvilket der fortløbende tilvejebringes tætningsmiddel ved sammenblanding af tre komponenter, nemlig vand og to formstoffer. Det færdigblandede tætningsmiddel tilføres ledningen 29 via et fordelingsorgan 31. De nævnte komponenter tilføres blandeorganet 30 fra køretøjet 24 via hver sin særskilte slange 32. En forudgående tilberedning af blandingen er ikke mulig på grund af dens korte hærdetid.

25

30

Bag ved borehovederne 6 er anbragt et til disses antal svarende antal mørtelpresser 33, der hver især indeholder cementmørtel, ved hjælp af hvilken de borede huller 12 lukkes. En sådan spærring af borehovederne er

35

0

i og for sig ikke nødvendig, fordi tætningslegemerne 18 er virksomme, selv når borehovederne ikke lukkes. Udfyldningen af borehovederne kan imidlertid betragtes som en supplerende sikkerhedsforanstaltning. Hver mørtelpresse 5 33 består hovedsagelig af en cylindrisk beholder, der i lighed med borehovederne er forskydelig i radial retning, for at bringes tætnende til anlæg mod det pågældende borehul. I beholderen er anbragt et stempel 34, ved hjælp af hvilket der i borehovedet indpresses cementmørtel, efter 10 ter at beholderen er bragt til anlæg mod rørvæggens indre flade omkring borehullet. Dernæst forskydes mørtelpressen atter radiale indad. Til sikring af en korrekt indpresning af cementmørtel i borehullet er hver mørtelpresse på sin frie ydre ende forsynet med et passende ringformet 15 tætningsorgan 35, der kommer tæt til anlæg mod rørvæggens inderside omkring borehullet.

Under boringen af hullerne er vognen 4 som nævnt i det foregående blokeret ved hjælp af trykpladerne 13, 14. Til undgåelse af, at denne blokering skal udtrykkes, 20 for at borehullerne kan lukkes ved hjælp af mørtelpresserne 33, er den hule aksel 8 forskydelig i sin længderetning, så at de aksialt bag ved borene beliggende mørtelpresser kan skydes aksialt fremad og centrereres på borehullerne. Den hule aksel har i dette øjemed en fremskydningsmekanisme 36 bestående af et fjernstyret hydraulisk cylinderstempel-aggregat, og akselen er lejret i aksiallejer. 25

I modsætning til formstoffætningsmidlet er cementmørtel brugsklar i længere tid. Mørtelen fyldes derfor i mørtelpresserne 33, inden apparaturet skal anvendes, så at der ikke kræves særskilte tilførselsledninger fra køretøjet 24 til tætningsapparatet. 30

Under beskrivelsen af boreprocessen er det allerede blevet nævnt, at den hule aksel 8 skal være drejelig. Akselen kan drejes ved hjælp af en mekanisme, der 35 i sin enkleste udførelsesform er vist i fig. 5, og som

0 er anbragt aksialt bag ved mørtelpresserne 33 som vist
i fig. 4. Denne drejemekanisme indbefatter et om et fast
punkt 38 på vognen 4's forreste væg 39 svingeligt cylin-
der-stempel-aggregat 40 med en stempelstang, hvis frie
5 ende ved hjælp af et led 41 er drejeligt forbundet med
akselen 8 ved dennes periferi. Et sådant drejearrange-
ment er tilstrækkeligt til at dreje akselen 8 det omtal-
te lille stykke svarende til en vinkel på ca. 45° .

For at apparaturet kan bevæges fremad i rørled-
10 ningen 1, skal der findes en drivmekanisme for appa-
raturets kørehjul 5, fig. 5. Drivmekanismen indbefatter
hensigtsmæssigt en hydraulisk motor 42, der på kendt vis
virker på de under denne placerede kørehjul. Fra disse
kørehjul drives hensigtsmæssigt ved hjælp af en kæde 43
15 eller et andet kraftoverførende organ tillige de øvrige
kørehjul, hvilket er fordelagtigt i de tilfælde, hvor
der i rørledningen 1 findes en stigning.

Da apparaturet ifølge opfindelsen som nævnt er
beregnet til rørledninger, der på grund af deres lille
20 diameter ikke kan betrædes af mennesker, skal det have
en meget lav konstruktionshøjde og være let håndterbar.
Da sådanne rørledninger som oftest har en normeret dia-
meter, kan apparaturet anvendes på en stor del af rør-
ledningsnettet. Til rørledninger med en anden diameter
25 skal tætningsskjoldene 9, trykpladerne 13, 14 og even-
tuelt tillige mørtelpresserne 33 udskiftes med tilsva-
rende dele med en anden krumningsradius.

Det kan ofte være ønskeligt eller endog foreskre-
vet, at det reparerede sted forsynes med et spartelover-
30 træk. Denne udspartling kan også træde i stedet for den
nævnte tilstopning af borehullerne med mørtel. I dette
øjemed har apparaturet et i fig. 6 og 7 nærmere vist
aggregat, der kan være monteret på samme vogn 4 som bore-
mekanismen, men som fortrinsvis er monteret på en særlig
35 vogn, hvorved det forhindres, at den boremekanismen bæ-

0 rende vogn bliver for lang og ikke længere kan indføres i
rørledningen.

Fig. 6 viser en sådan særskilt vogn 50, set fra
siden og det ydre svarende til vognen 4. I lighed med
5 vognen 4 har den særskilte vogn 50 en drejelig hul aksel
51, inden i hvilken der er anbragt en stationær aksel 52.
På et med den drejelige hule aksel 51 forbundet nav 53
er anbragt to arme 54 med gaffelformede frie endepartier
55. Mellem to gaffelgrene er lejret en første svingarm
10 56, til hvilken er hængslet en anden svingarm 57, og som
desuden er forbundet med den anden svingarm 57 via et cy-
linderstempel-aggregat 58 til udskydning af det af de to
svingarme 56, 57 dannede led. På den frie ende af den ene
ydre svingarm 57 er lejret en trådbørste 59, medens der
15 på det andet leds ydre svingarm er anbragt en på denne
drejeligt lejret beholder 60 med en i fig. 7 vist ud-
løbsåbning 61. Fra beholderen 60 kan da på rørlednings-
væggens inderside påføres spartelmateriale, der tilføres
20 beholderen via en slange 62. Ved hjælp af de to cylinder-
stempel-aggregater 58, der manøvreres via bøjelige, ik-
ke viste ledninger, kan såvel trådbørsten 59 som beholde-
ren 60 henholdsvis dennes udløbsåbning 61 bringes til an-
læg mod rørledningen 1's indre vægflade. Det gennem slan-
gen 62 i beholderen 60 indførte spartelmateriale forde-
25 les under svingningen af armene 54 og leddene 56, 57
langs med periferien af rørledningens indre vægflade og
stryges glat ud ved hjælp af trådbørsten 59. I dette ø-
jemed er trådbørsten monteret enten stift, dvs. ikke ro-
terbart eller forsynet med et særskilt, ikke vist drev,
30 der bevirker, at trådbørsten under den nævnte svingning
ikke blot bringes til at rulle passivt på rørledningens
indre vægflade. I det førstnævnte tilfælde er ganske vist
kun en del af trådbørsten aktiv, så at denne del slides.
Efter en sparteloperation løsnes børsten ved hjælp af en
35 skrue eller vingemøtrik 63, fig. 7, og drejes en bestemt

0 vinkel, så at en anden, ikke slidt del af børstens peri-
feri under den næste sparteloperation ligger an mod rør-
ledningen.

I det følgende beskrives ved hjælp af fig. 7
5 lejringsen af den drejelige aksel 51 og tilførselen af
spartelmaterialet gennem den stationære aksel 52 til be-
holderen 60. Akselen 51 er drejelig i to lejer 64, 65,
der er fastgjort i et stationært hylster 66, som ved
hjælp af en bolt 67 er fastgjort til vognens forreste
10 endevæg 68. Den drejelig aksel 51's bageste ende er for-
bundet med et stort tandhjul 69, der drives af et væ-
sentligt mindre tandhjul 70, som er anbragt på et driv-
organ 71's drivaksel. På akselen 51's anden ende er an-
bragt det nævnte nav 53, der således roterer sammen med
15 akselen. Også en til navet 53 sluttet bøsning 72 roterer
sammen med akselen 51. Inden for bøsningen 72 findes et
ringrum 73, i hvilket er anbragt tætningsringe 74. På
et sted ved sin periferi har ringrummet 73 en udløbs-
åbning 75, til hvilken slangen 62 er sluttet. Da bøs-
20 ningen 72 drejes sammen med navet 53 og således tillige
sammen med beholderen 60, opvikles slangen 62 ikke un-
der rotationen.

Spartelmaterialet passerer ind i det roterende
ringrum 73 gennem et vinkelformet ombukket endeparti 76
25 af en aksial boring 77 i den stationære aksel 52. Borin-
gen 77 er sluttet til en tragt 78, der danner den ene
endevæg på en cylinder 79, som er monteret på et bære-
organ 80. Et stempel 81 forskydes ved hjælp af et i cy-
linderen 79 indstrømmende medium, der tilføres gennem
30 en ledning 82 styret fra styrepulsten 25 i det i fig. 3
viste køretøj 24. Stemplet 81 bevæges mod venstre i fig.
7 og trykker derved spartelmaterialet gennem den af af-
snittene 77, 76, 73 og 62 bestående ledning ind i behol-
deren 60. Cylinderen 79 fyldes med spartelmasse, inden
35 vognen 50 skal anvendes, nærmere betegnet inden denne ind-

0

føres i rørledningen l.

5

Ved den stationære aksel 51's venstre ende kan der findes et ikke vist bæreorgan for et fjernsynskamera og den nødvendige belysning. Der kan dog også findes en kobling svarende til koblingen 22 i fig. 3, så at vognen 20 kan sammenkobles med den bag ved denne værende vogn 50.

10

Ved hjælp af fremgangsmåden og apparaturet ifølge opfindelsen kan der opnås væsentlige besparelser ved udbedring af sådanne rørledninger. Man har beregnet, at disse besparelser udgør mellem 50 og 60% af de omkostninger, der er forbundet med den hidtidige udgravning af rørledningen, dennes reparation eller udskiftning, tilkastning af den gravede grøft og genasfaltering af den pågældende gade eller plads.

15

20

25

30

35

0

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til tætning af et utæt sted (3), f.eks. en utæt muffeforbindelse, i en for mennesker ikke passerbar rørledning (1), ved hjælp af et i rørledningens indre indført flydende, en hårdning medførende tætningsmiddel, der skal bringes til at passere ud på rørledningens yderside og ind i det omgivende jordsmon (2) og omkring det utætte sted skal danne et tætningslegeme (18), k e n - d e t e g n e t ved, at der enten på det utætte sted (3) eller i det mindste i nærheden af dette fra rørledningens indre ved hjælp af fjernstyring bores mindst et hul (12) gennem rørvæggen (11) og frem til dennes yderside, og at tætningsmidlet trykkes ud gennem dette borehul for derved at blive sprøjtet ud i det omgivende jordsmon.

15

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g - n e t ved, at der først bores et første antal huller (12), og dernæst et andet antal huller, hvorhos sidstnævnte placeres mellem de nævnte første huller.

20

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g - n e t ved, at der som tætningsmiddel anvendes en væske, som sammen med fugtigheden i det rørledningen omgivende jordsmon kan danne en forbindelse i form af et fast tætningslegeme (18).

25

4. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n - d e t e g n e t ved, at borehullet eller borehullerne atter lukkes efter indføringen af tætningsmaterialet.

30

5. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, med en vogn (4), der er indrettet til fjernstyring fra et sted uden for den rørledning (1), som skal tættes, idet vognen er udstyret med et fjernsynskamera og en lyskilde til opsporing og lokalisering af det utætte sted, og bærer et aggregat (30, 31) til fremstilling af tætningsmidlet ved blanding af dennes komponenter, samt et drejeligt værktøjsaggregat til reparation af det nævnte sted,

35

k e n d e t e g n e t ved, at værktøjsaggregatet har mindst ét på tværs af vognens bevægelsesretning bevægeligt bore-

0

værktøj (6,10) til målrettet boring af injektionsborehuller (12) igennem rørvæggen, samt midler (17,28,29) til indføring af tætningsmiddel i disse huller (12), midler hvilke er forbundet med aggregatet (30,31) til tætningsmidlets fremstilling, hvorhos midlernes indføringstrykledning er indrettet til tæt indsætning i injektionsborehullet.

6. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at boreværktøjerne (6,10) er indbyrdes jævnt radialt ved hvilket værktøjsaggregatet på vognen (4) har et flertal boreværktøjer, fordelt på tværs af vognens bevægelsesretning, idet hvert boreværktøj består af et borehoved (6) med et derpå anbragt bor (10), hvilket hoved er styret i sideretningen på to fra en hul aksel (8) radialt udragende stænger (7), og at alle borehovederne (6) er indrettet til at kunne forskydes i radial retning ved hjælp af et gennem den hule aksel tilført trykmedium.

7. Apparat ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at den hule aksel (8) med borehovederne (6) er indrettet til at kunne forskydes aksialt ved hjælp af et første middel (36) og at kunne roteres inden for et begrænset vinkelområde ved hjælp af et andet middel (40).

8. Apparat ifølge krav 5 og 6, k e n d e t e g n e t ved, at boret eller borene er hult henholdsvis hule og med den bageste radialt inderste ende sluttet til den i borehovedet (6) anbragte, af en kanal dannet indføringstrykledning.

9. Apparat ifølge krav 5 og 8, k e n d e t e g n e t ved, indføringsmidlerne som er sluttet til det blandeorgan (30) og et fordelingsorgan (31) omfattende aggregat til fremstilling af tætningsmidlet har mindst én ledning (17,28), der fører til borehovedet (6) eller borehovederne og udmunder i nævnte kanal (28).

10. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at midlerne til blokering af vognen består af hydraulisk udskydelige trykplader (13,14).

35

0

11. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at der omkring boret (10) er anbragt et sammen med dette forskydeligt tætnings skjold (9), der er indrettet til at kunne bringes til anlæg mod rørledningens indre vægflade (11).

5

12. Apparat ifølge krav 6 og 11, k e n d e t e g n e t ved, at borene (10) er forsynet med hvert sit tætnings skjold (9), og at alle tætnings skjolde er således anbragt, at de i deres mod rørledningens (1) indre vægflade (11) anliggende stilling tilsammen kan danne en lukket ring.

10

13. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved mindst én på den hule aksel (8) radialt forskydeligt anbragt beholder (33), der kan indeholde materiale til lukning af borehullet (12) efter udpresning af tætningsmiddel, hvilken beholder (33) på sin radialt ydre ende bærer et i beholderens radialt udskudte stilling mod rørledningens indre vægflade (11) tætnende tætningsorgan (35), og at der i beholderen findes et stempel (34) til udstødning af materiale fra beholderen ind i borehullet (12).

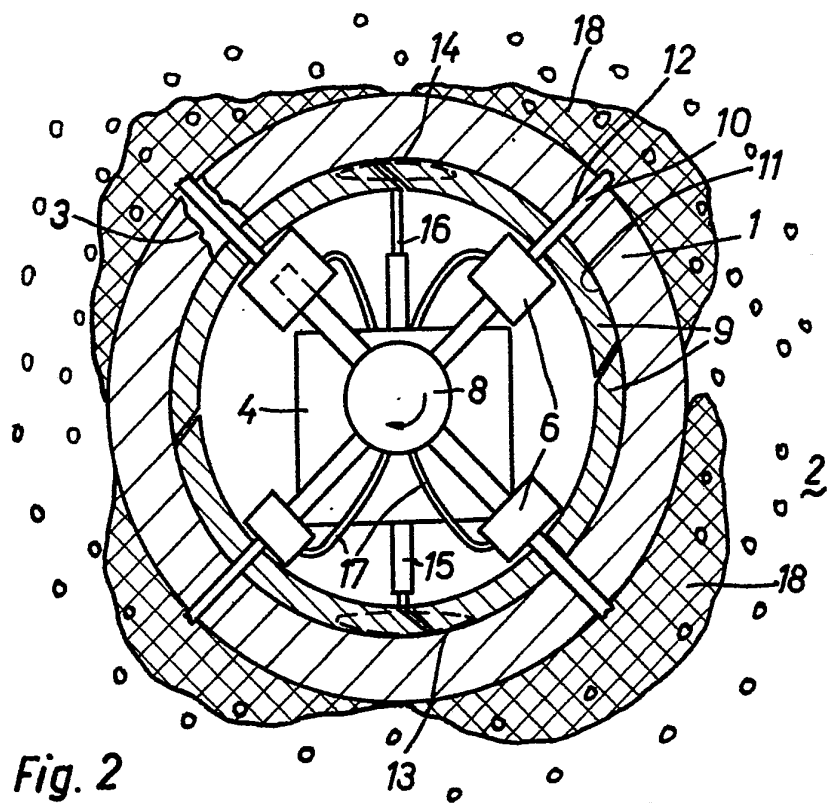
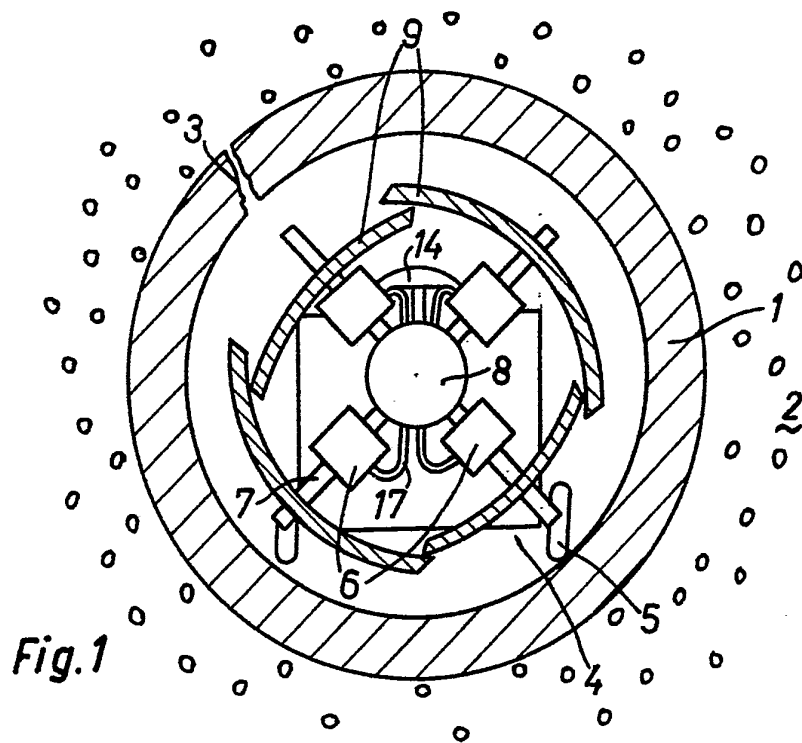
15

20

25

30

35



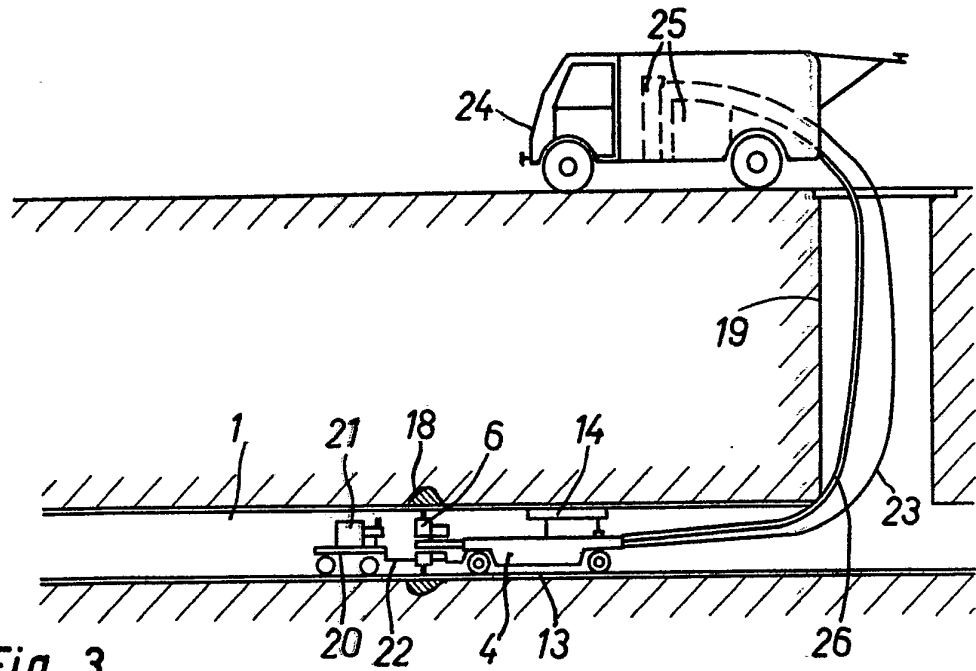


Fig. 3

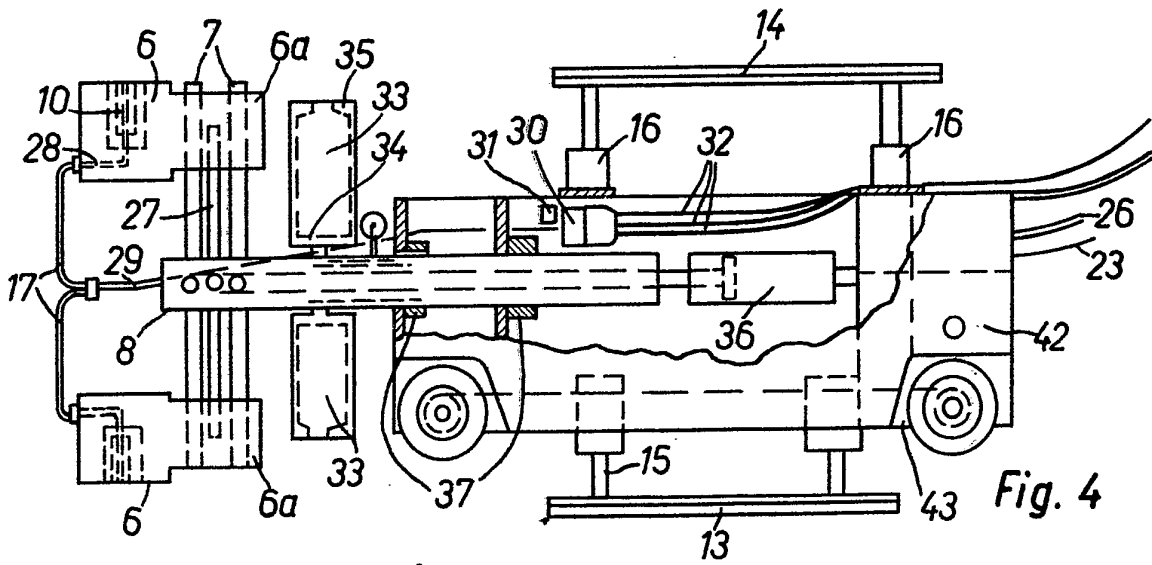


Fig. 4

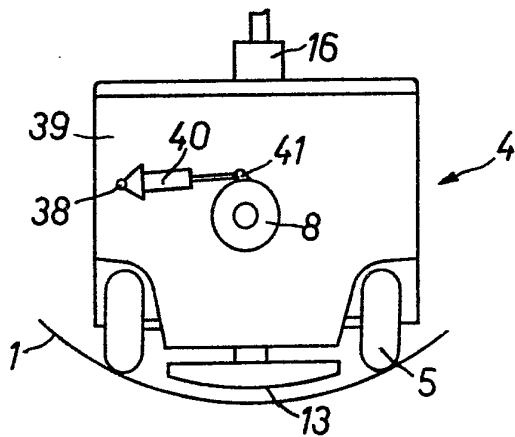


Fig. 5

