

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 157906 B

(21) Patentansøgning nr.: 5809/84

(22) Indleveringsdag: 05 dec 1984

(24) Løbedag: 06 apr 1984

(41) Alm. tilgængelig: 05 dec 1984

(44) Fremlagt: 05 mar 1990

(86) International ansøgning nr.: PCT/SE84/00126

(86) International indleveringsdag: 06 apr 1984

(85) Videreførelsesdag: 05 dec 1984

(30) Prioritet: 06 apr 1983 SE 8301890

(51) Int.Cl.⁵

B 29 C 63/34

F 16 L 55/16

F 16 L 55/162

(71) Ansøger: *Inpipe AB; Box 24; 912 00 Vilhelmina, SE

(72) Opfinder: Vollmar *Jonasson; SE

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

(54) Fremgangsmåde og apparat til foring af rørledninger med en flexibel slange, som indeholder et hærd-
bart plastmateriale

5809-84

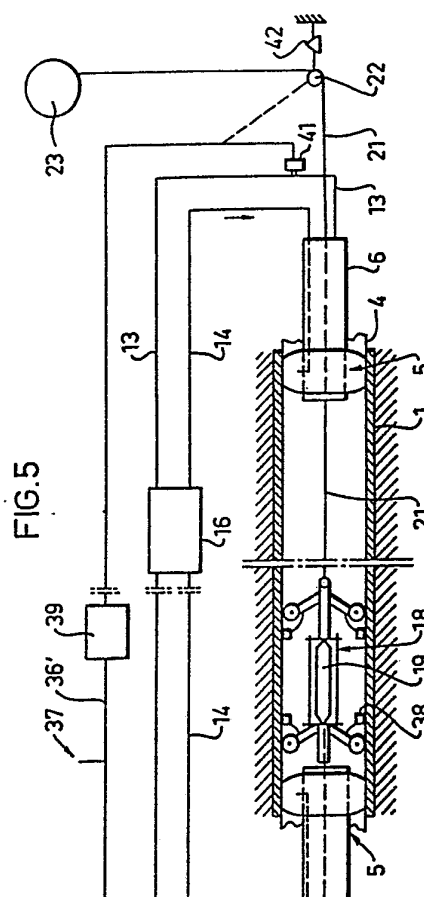
(56) Fremdragne publikationer

DE off.g.skrift nr. 2912840
DE pat. nr. 2350976

(57) Sammendrag:

5809-84

Der beskrives en fremgangsmåde og et apparat til foring af en eksisterende rørledning (1) såsom en vand- eller afløbsledning i jorden ved hjælp af en fleksibel slange (4), som indeholder et hærdbart plastmateriale, og som indføres i rørledningen i plastmaterialets uhardede stilling og derefter gøres formstabil ved hårdning af plastmaterialet. Der opnås en hurtig og effektiv hårdning af plastmaterialet i slangen (4), efter at denne er presset ud mod væggen i rørledningen (1) ved hjælp af trykluft, idet den udsættes for stråleenergi fra en strålekilde (19) på et hårdeaggregat (18), som trækkes gennem slangen (4), samtidigt med at denne gennemstrømmes af luft.



DK 157906 B

0

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til foring af eksisterende rørledninger, såsom vandledninger og afløbsledninger i jorden, med en fleksibel slange, der indeholder et hærdbart plastmateriale, og som i plastens
5 uhærdede tilstand indføres i ledningen, der skal fores, og derefter gøres formstabil ved hærkning af det i slangen indgående hærdbare plastmateriale.

Til reparationer af rørledninger med brud eller ledninger, der er beskadiget på anden måde og/eller svækkede
10 af korrosion, og som er nedgravet i jorden, f.eks. vandledninger og afløbsledninger, har det tidligere været nødvendigt at opgrave den beskadigede del af rørledningen for at kunne reparere ledningen ved at udskifte den beskadigede del med et nyt rørstykke. Da denne fremgangsmåde er ubekvem
15 og tidskrævende og kræver meget udstyr samt er kostbar, har man i omtrent de sidste ti år forsøgt at tilvejebringe enklere og mere effektive metoder til reparation af eksisterende rørledninger i jorden, hvilke metoder ikke skulle kræve opgravning eller anden afdækning af ydersiden
20 af den del af rørledningen, som skal repareres. Der kendes således for øjeblikket forskellige reparationsmetoder såsom cementindsprøjtning, der imidlertid er bedst egnet til naturligt hældende ledninger med lejlighedsvis forekommende store områder med lækage, men i øvrigt i god tilstand, samt
25 foring med plade og installation af en ny ledning i den eksisterende ledning, hvilken sidstnævnte metode imidlertid indebærer en væsentlig reduktion af ledningens tværsnitsareal og derfor kun er anvendelig til store ledninger, hvis kapacitet ikke udnyttes fuldt ud.

30 Disse kendte reparationsmetoder kan imidlertid kun anvendes i en vis grad, og man har derfor også forsøgt at udvikle en reparationsmetode efter det princip, at en terylen filt, der er formet til et rør, gennemblødes med en polyesterblanding, hvorefter den indføres som
35 et laminat i uhærdet tilstand i rørledningen, der skal repareres, ved hjælp af et trykmedium såsom vand eller luft. Når laminatet er anbragt i rørledningen pumpes varmt vand eller

varm luft ind under tryk til hærkning af polyesteren i laminatet, medens laminatet holdes ekspanderet mod den omgivende rørledning, således at det danner en tæt, indvendig overfladebelægning i rørledningen efter hær-
5 ningen. Denne type reparationsmåder har vist sig at have visse fordele, men til trods for et udviklingsarbejde over flere år, har man ikke haft held til at mestre problemet med selve hærkningen af laminatet, der har vist sig at være meget besværlig, ikke mindst på grund
10 af den afkølede påvirkning af plasten under dens hærden, især om vinteren, fra den omgivende rørledning og jordmasserne rundt om denne, samt fra indstrømmende koldt grundvand eller overfladevand. Med den hidtil anvendte hærdemetode, dvs. hærkning med varmt vand eller varm
15 luft, som cirkuleres gennem det indre af en eksisterende rørledning med det indvendigt påførte laminat, har det også vist sig meget vanskeligt at opnå en tilfredsstillende hærkning langs hele rørledningen og at kontrollere hærkningsprocessen og resultatet af denne. Hærkningsprocessen vil også
20 tage forholdsvis lang tid på grund af den stadige afkøling, som det varme vand eller den varme luft er udsat for, og den kræver desuden megen energi.

Det er derfor formålet med opfindelsen at anvise en fremgangsmåde til foring af rørledninger med en fleksibel
25 strømpe eller slange, der indeholder et hærdbart plastmateriale, og som ikke har de forannævnte ulemper og mangler, men som muliggør hurtig og effektiv hærkning af det uhærdede plast i strømpen ved et relativt lille energiforbrug. Endvidere er det formålet med opfindelsen at tilvejebringe et
30 apparat til udøvelse af fremgangsmåden.

Disse formål er opfyldt ved fremgangsmåden og apparatet ifølge opfindelsen ved hjælp af de i kravene anførte karakteristiske træk, og nærmere beskrevet er fremgangsmåden ejendommelig ved, at slangen til hærkning af det i slangen
35 indgående uhærdede plastmateriale efter at være presset ud mod væggen i rørledningen ved hjælp af trykluft udsættes

for strålingsenergi fra en strålingskilde, der er anbragt på et hærdeaggregat, som trækkes ind gennem slangen, samtidigt med at slangen gennemstrømmes af luft, idet strømmen af luft reguleres i afhængighed af temperaturen ved slangens indervæg, således at denne temperatur af den som kølemedium fungerende luftstrøm hindres i at stige over en forud fastsat, højeste værdi og synke under en forud fastsat, laveste værdi.

Det har herved vist sig at være formålstjenligt, at regulere den hastighed hvormed hærdeaggregatet fremdrives gennem slangen i afhængighed af den temperatur, som hersker ved indersiden af slangens væg, samt ifølge endnu en udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen at lade den til fremdrivning af hærdeaggregatet gennem slangen nødvendige trækraft overvåges af et belastningsføleorgan, som er indrettet til at udkoble hærdeaggregatets strålingskilde, når trækraften vokser op over en forud fastsat værdi eller synker ned under en forud fastsat værdi.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende i forbindelse med tegningen, hvor

fig. 1 og 2 skematisk viser et længdesnit gennem en i jorden anbragt rørledning, i hvilken der er anbragt en strømpe eller slange med tilslutningsorganer i henholdsvis ikke-udspilet og udspilet tilstand.

fig. 3 et tilslutningsorgan i større målestok og delvis i snit,

fig. 4 skematisk et snit gennem et hærdeaggregat i en stilling inden det trækkes ind i den udvidede slange, og

fig. 5 et skematisk billede af hærdeaggregatet trukket ind i slangen og under hærtningsoperationen.

På tegningen betegner 1 en i jorden anbragt rørledning, som mellem sine udækkede ender 2 og 3 skal fores med en fleksibel strømpe eller slange 4, der indeholder en hærdbar plast, og som i plastens uhærdede tilstand er indført i rørledningen 1. I fig. 1 er slangen 4 vist trukket ind i rørledningen 1 i sin uhærdede tilstand, og

0

5

10

15

den er ved enderne forsynet med tilslutningsorganer 5. Hvert af disse tilslutningsorganer 5 består af et stift rør 6 (fig. 3) med en udvendig gummiblære 8, som er fastgjort ved hjælp af klemmer 7, og som kan opblæses med komprimeret luft og derved føre slangen 4 tættnende ind mod rørledningen 1. Røret 6 i hvert tilslutningsorgan er ved sin bort fra blæren 8 vendende ende lukket tæt med en endemuffe 9 eller et lignende lukkeorgan med en centralt anbragt passage 10 og med to tilslutninger 11 og 12 for trykluftledninger 13, 14 til at føre luft til og fra slangen 4 for at presse den ud mod rørledningen 1 før hærdeningen og for at holde slangen i udvidet stilling under hærdeningen, og trykluft føres til gummiblæren 8 gennem en i røret 6 anbragt ledning 15. Trykluftledningen 13 og trykluftledningen 14 er forbundet med en trykluftkilde 16 (fig. 5), og ledningerne forbinder de to tilslutningsorganer 5 med hinanden og danner sammen med slangen 4 en cirkulationsledning for luften.

20

25

Desuden er der i den i fig. 2 viste stilling til igangsættelse af plastens hærdening i den mod rørledningen 1 ved hjælp af trykluft ekspanderede slange anbragt et hærdeaggregat 18 i røret 6 i et af tilslutningsorganerne. Dette aggregat 18 (fig. 4) indbefatter en strålekilde 19 og en vogn 20, som bærer denne, og som er forbundet med et trækreb 21, der er ført gennem den centralt anbragte passage 10 i det andet tilslutningsorgan. Dette trækreb er forbundet med en drivmotor 22 og kan opvikles på en trukket tovtromle 23, som er anbragt efter drivmotoren 22.

30

35

Vognen 20 i hærdeaggregatet i den på tegningen kun som et eksempel viste udførelsesform, har en forreste del 24 og en bageste del 25, mellem hvilke dele strålekilden 19 er anbragt. Nærmere forklaret er den med sine ender fastgjort i endeskjold 26, som indgår i vognens respektive dele 24, 25, og som kan bevæges frem og tilbage ved hjælp af mindst to, fortrinsvis tre eller fire stænger 27 med gevindskårne endeledele og låsemøtrikker 28 eller tilsvarende organer anbragt på hver side af skjoldene. Med

0

dette arrangement kan strålekilden udskiftes på simpel måde, og da afstanden mellem skjoldene 26 er indstillelig, kan strålekilder med forskellige længder anbringes i vognen 20.

Den forreste del 24 af vognen har en trækstang 29, som er forbundet med endeskjoldet 26, og trækrebet 21 er fastgjort til trækstangen, og mindst to, fortrinsvis tre eller fire svingeligt anbragte ben 30, som hver har et hjul 31, der fortrinsvis er dobbelt, er monterede på en holder 32, som er fastgjort på trækstangen 29. I fig. 4 er benene 30 holdt ind mod trækstangen 29 og er under påvirkning af en fjederkraft, som søger at svinge dem ud, men hindres heri at røret 6 i den i fig. 4 viste stilling, men såsnart benene 30 med hjulene 31 forlader røret 6 i tilslutningsorganerne svinges de ud og trykker mod den mod rørledningen 1 ekspanderede slange 4, hvorefter de holdes mod denne og rørledningen 1 med en reduceret fjederkraft, således at benene 30, når de møder eventuelle uregelmæssigheder i rørvæggen eller en anden hindring, kan fjedre indad uden at yde for stor modstand.

I den på tegningen viste udførelsesform er denne fjederkraft frembragt af en fjeder 33, som er anbragt omkring trækstangen, og som med den ene ende ligger an mod et anslag 35 på stangen og med den anden ende ligger imod eller er i forbindelse med en fortrinsvis konisk trykring eller bøsning 34, der er forskydelig på trækstangen 39 og af den spændte fjeder holdes i kontakt med alle benene 30, så disse svinges ud, samtidig med at de frigøres fra røret 6.

Den bageste del 25 af vognen er opbygget og virker på samme måde som den forreste del 24, hvorfor den ikke beskrives nærmere, men dens forskellige dele har på tegningen samme henvisningstal som de tilsvarende dele på vognens forreste del, men med tilføjelse af en '-markering. I den på tegningen viste udførelsesform er der dog den forskel, at benene 30' på den bageste del er drejeligt lejrede på skjoldet 26, og at den hule stang 29' på vognens bageste del virker som et hylster for et flerlederkabel 36 til strømforsyning af strålekilden 19

0

fra en strømkilde 37 (fig. 5) og til jordforbindelse og transport af styresignaler fra temperaturfølere 38, som er anbragt ved et eller flere af benene 30,30' på de forreste og bageste dele eller på andre passende steder. Disse følere er indrettet til at afføle temperaturen ved indersiden af slangen under hærdeprocessen til en styreenhed 39. Flerlederkablet 36 strækker sig fra vognen gennem den centrale passage 10 i tilslutningsorganerne og videre til strømkilden 37 og til styreenheden 39, og dens signalførende del 36' har en overskydende længde i forhold til foringens længde, hvilken overskydende længde kan opvikles på en tromle 40 af spil-type, som kun yder lidt modstand mod afvikling, og fra hvilken kablet kan løbe ind i den centrale passage i tilslutningsorganet gennem et styrerør, som tilspidser mod dette. Dette rør er af hensyn til tydeligheden ikke vist detaljeret på tegningen.

Selvom det ikke fremgår af tegningen kan benene 30, 30' på vognens forreste og bageste dele være individuelt påvirkede af hver sin fjeder, som er anbragt mellem stangen 29, 29' og de respektive ben 30, 30', og som bevirker, at hvert ben individuelt kan fjedre og kan indstille sig i overensstemmelse med eventuelle uregelmæssigheder i rørledningens indre uafhængigt af de andre ben. Uanset hvorledes benene 30, 30' er indrettede, er deres opgave altid at holde strålekilden 19 centreret i rørledningen 1, når vognen trækkes gennem den for hærkning af den hårdbare plast i slangen, således at denne bliver formstabil.

Strålekilden 10 i hærdeaggregatet består af en infrarøddlampe, en UV-lampe, IR-varmer eller en lignende lampe afhængigt af den anvendte type plast i slangen, der skal gøres formstabil ved hærdeningen af plasten.

Efter at slangen 4 er blevet indført i rørledningen 1, som skal fores, og tilslutningsorganerne er anbragt og det andet udstyr forbundet på den beskrevne måde, åbnes der for trykluft for at presse slangen ud mod indersiden af rør-

0 ledningen og for at ekspandere gummiblærene 8 i tilslutningsorganerne for fastgørelse og tæt lukning af slangerenderne mod rørledningen 1. Det bemærkes at rørslangen 4 skal anbringes i rørledningen med en overskydende længde
5 ved enderne, da den trækker sig lidt sammen i længderetningen, når den presses ud mod rørledningen, og dette gælder især slanger af den type, der er beskrevet i svensk fremlæggelsesskrift nr. 425228 og som foretrakkes frem for andre slanger eller strømper til dette
10 formål, som findes på markedet, fordi dens armering tillader slangen at ekspandere, så den slutter tæt til rørledningen, og fordi den giver slangen i hårdet tilstand en væsentligt højere styrke, end det har vist sig muligt at opnå med andre typer slanger, som findes på markedet til det omhandlede formål.

15 Når slangen 4 og gummiblærene 8 i tilslutningsorganerne er presset ud mod væggen i rørledningen 1, startes drivmotoren 22 og trækker hærdeaggregatet 18 ind i slangen fra røret 6 i tilslutningsorganet. Så snart
20 røret 6 frigiver benene 30 på vognens forreste del, svinges disse ud af fjederen 33, og på tilsvarende måde svinges benene 30' på den bageste del af vognen ud, når de går fri af røret 6. Benene 30 og 30' holder herefter strålekilden 19 centreret i rørledningen 1. Når strålekilden 19 har forladt røret 6 i tilslutningsorganet helt
25 eller delvis, tilsluttes det og afgiver den nødvendige energi i den tilsigtede form til hårdning af plasten, medens den på sin vogn 20 af drivmotoren 22 trækkes gennem slangen, som så holdes på plads, presset ud mod rørledningen 1 af cirkulerende trykluft, der kan have et væsentligt lavere
30 tryk, end det der anvendes til at presse slangen 4 ud fra den i fig. 1 viste tilstand til den i fig. 2 viste tilstand. Luft benyttes så også som kølemedium til at holde temperaturen ved indersiden af slangen under den temperatur, som er fastsat for den anvendte plast. Tempe-
35 raturen ved indersiden af slangen afføles kontinuerligt af temperaturfølerne 38, og så snart temperaturen har tendens til at stige over en forud fastsat højeste værdi

0

eller til at synke under en fastsat minimumsværdi, registreres dette af temperaturfølerne 38, som derefter afgiver et styresignal via styreenheden 39 til en reguleringsventil 41, der er anbragt i trykluftledningen 13, og som herefter forøger eller reducerer luftstrømmen gennem slangen 4. På denne måde holdes temperaturen altid indenfor tilladte grænser. Ifølge opfindelsen er det også muligt at styre drivmotoren 22 i afhængighed af temperaturen ved indervæggen af slangen, således at den hastighed, hvormed hærde-

10 aggregatet trækkes fremad forøges, når temperaturen vokser, og formindskes, når temperaturen synker, og dette kan og bør ske i kombination med den beskrevne regulering af luftstrømmen gennem slangen 4.

Når hærdeaggregatet 18 har passeret gennem

15 slangen 4, og hærdeningen af denne er afsluttet, afbrydes den elektriske forbindelse til strålekilden 19, og hærdeaggregatet trækkes ind i røret 6 i tilslutningsorganet, hvilket er gjort muligt på grund af hældningen af benene 30, 30'. Hvis den trækraft, som er nødvendig for at

20 trække hærdeaggregatet gennem slangen, vokser over hvad der er normalt, registreres dette af et belastningsfølerorgan 42, der skematisk er vist forbundet med motoren 22, og som er indrettet til at afbryde strømmen til strålekilden 19, hvis den nævnte trækraft overstiger en forud fastsat

25 maksimal værdi, hvilket også sker, hvis trækraften forsvinder fuldstændigt, f.eks. ved brud på trækrebet 21, således at beskadigelse af plasten på grund af overopvarmning undgås,

Opfindelsen er ikke begrænset til de foran beskrevne

30 og på tegningen viste udførelsesformer, men fremgangsmåden og apparatet kan modificeres på forskellige måder indenfor opfindelsens rammer.

35

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til foring af eksisterende rørledninger, såsom vandledninger og afløbsledninger i jorden, med en fleksibel slange, der indeholder et hærdbart plastmateriale, og som indføres i rørledningen, der skal fores, i plastens uhærdede tilstand og derefter gøres formstabil ved hærkning af det hærdbare plastmateriale i slangen, k e n d e t e g n e t ved, at slangen (4) til hærkning af det i slangen indgående uhærdede plastmateriale efter at være presset ud mod væggen i rørledningen (1) ved hjælp af trykluft udsættes for strålingsenergi fra en strålingskilde (19), der er anbragt på et hærdeaggregat (18), som trækkes ind gennem slangen (4), samtidigt med at slangen gennemstrømmes af luft, idet strømmen af luft reguleres i afhængighed af temperaturen ved slangens indervæg, således at denne temperatur af den som kølemedium fungerende luftstrøm hindres i at stige over en forud fastsat, højeste værdi og synke under en forud fastsat, laveste værdi.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den hastighed, hvormed hærdeaggregatet (18) drives frem gennem slangen (4), reguleres i afhængighed af den temperatur, som hersker ved indersiden af slangens væg.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den til fremdrivning af hærdeaggregatet (18) gennem slangen (4) nødvendige trækraft overvåges af et belastningsføleorgan (42), som er indrettet til at udkoble hærdeaggregatets strålingskilde (19), når trækraften overstiger en forud fastsat maximal værdi eller synker ned under en forud fastsat minimal værdi.

4. Fremgangsmåde ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at strålingskilden (19) er en indfrarød-lampe, en UV-lampe eller en IR-varmer.

5. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1 til foring af rørledninger såsom vandledninger og afløbsledninger i jorden med en fleksibel slange, som indeholder et hærdbart plastmateriale, og som indføres i rør-

ledningen, der skal fores, i plastens uhærdede tilstand og derefter gøres formstabil ved hærkning af plastmaterialet i slangen, k e n d e t e g n e t ved et hærdeaggregat (18) med en strålingskilde (19), hvilket aggregat er indrettet
5 til at kunne trækkes gennem slangen (4), efter at denne er presset ud mod den omgivende rørledning (1) ved hjælp af trykluft, således at slangen kan blive udsat for strålingsenergi fra aggregatets strålingskilde (19), hvorhos der er anbragt temperaturfølere (38) på hærdeaggregatet (18), og
10 apparatet har organer til at cirkulere luft gennem slangen samtidig med, at hærdeaggregatet (18) trækkes gennem den.

15

20

25

30

35

FIG.1

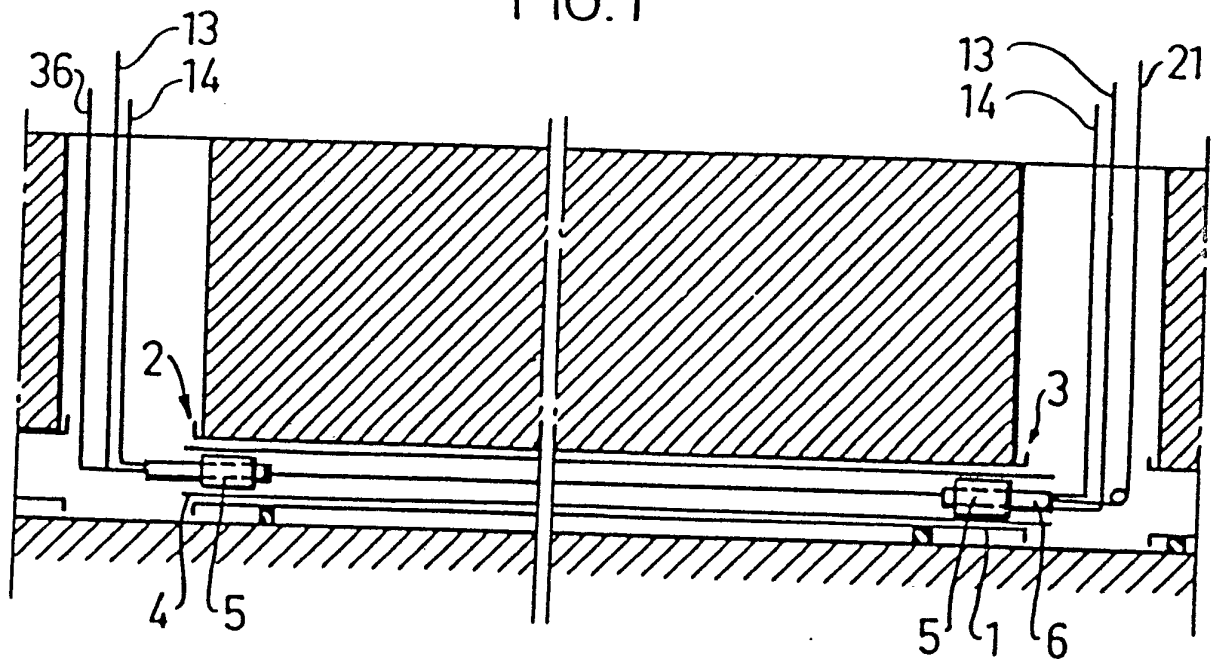


FIG.2

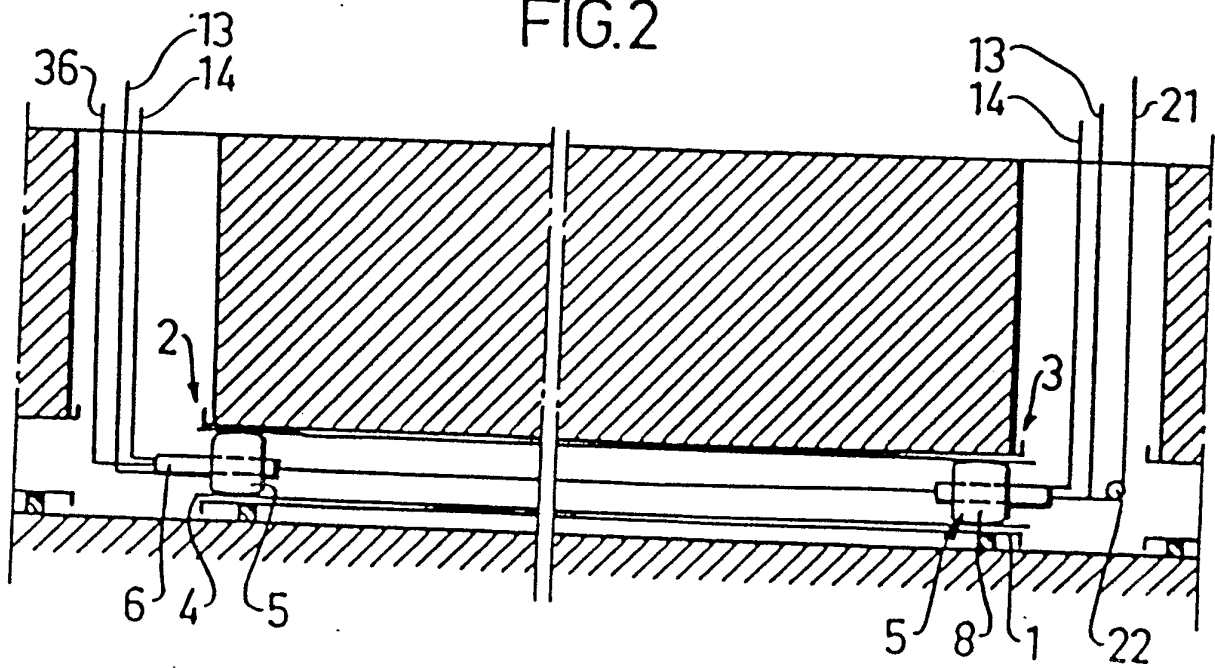


FIG.3

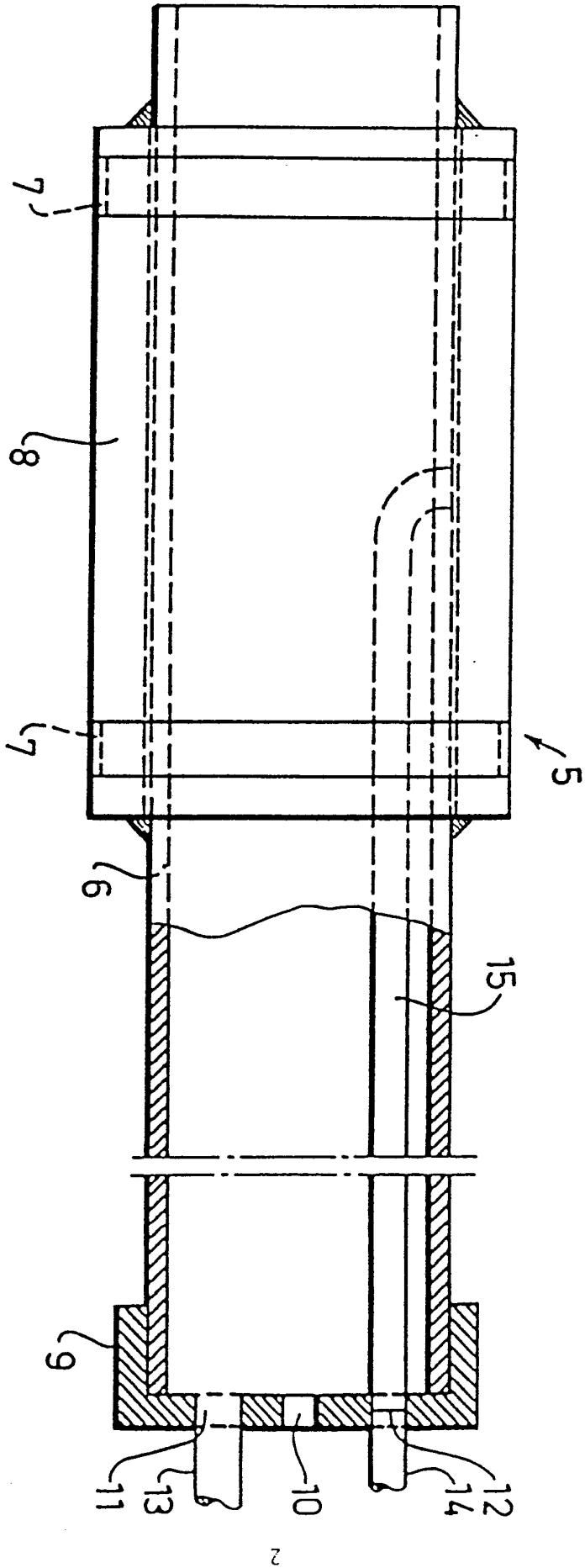


FIG. 4

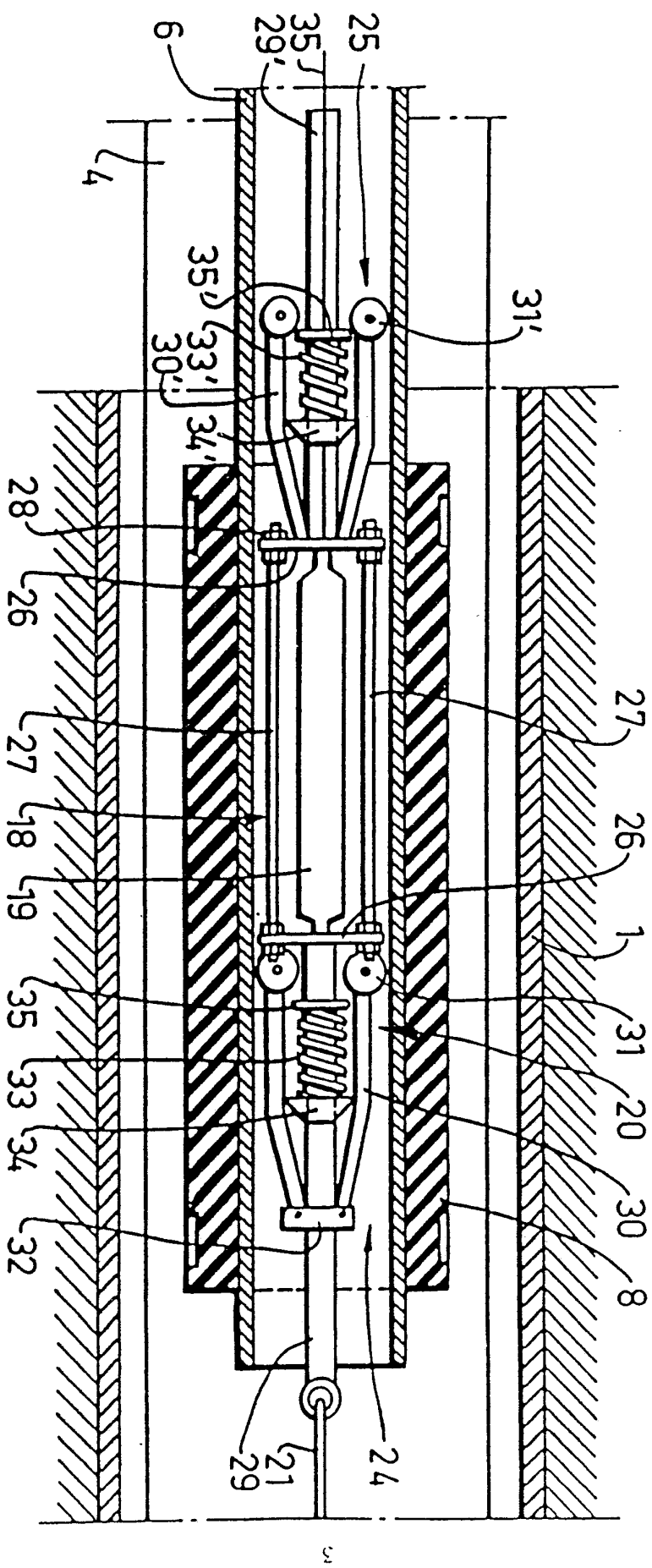


FIG. 5

