



(12) PATENT

(19) NO

(11) 334195

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

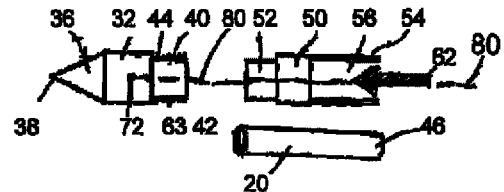
*E03F 3/06 (2006.01)*  
*F16L 1/028 (2006.01)*  
*F16L 1/036 (2006.01)*  
*E21B 7/20 (2006.01)*  
*E21B 7/26 (2006.01)*

## Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20084483	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2008.10.23	(85)	Videreføringssdag	
(24)	Løpedag	2008.10.23	(30)	Prioritet	2007.11.20, NO, 20075969
(41)	Alm.tilgj	2009.05.22			
(45)	Meddelt	2014.01.13			
(73)	Innehaver	Helge Sten Indreland, Steinbru, 5567 SKJOLDASTRAUMEN, Norge			
(72)	Oppfinner	Helge Sten Indreland, Steinbru, 5567 SKJOLDASTRAUMEN, Norge			
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge			

(54)	Benevnelse	<b>Fremgangsmåte og verktøy til anleggelse av rør gjennom en fylling av løsmasse, samt anvendelser derav</b>
(56)	Anførte publikasjoner	US 58721 A US 1894446 A1 US 6269889 B1
(57)	Sammendrag	

Det omtales en fremgangsmåte til anleggelse av et rør (20) gjennom en fylling (12) av løsmasse, hvor røret innmonteres mellom en fremre spisset seksjon (36) og bakre seksjon (50) av et verktøy, og den bakre seksjon underkastes en drivende kraft i langsgående retning slik at den spissede seksjon og røret skyves inn i løsmassene. Fremgangsmåten er kjennetegnet ved at dersom fremdriften stanser opp som følge av en uforutsett hindring i løsmassen, trekkes verktøyet og det tilkoplede røret tilbake ved å utøve en trekraft på et trekkmiddel (80) som er tilkopledd den fremre spissede seksjon. Fortrinnsvis er trekkmiddelet en line (80) i form av en vaier og/eller en kjetting, som er fastkopledd til den fremre seksjon (32) og den forløper innvendig gjennom røret tilknyttet den bakre seksjon (50), og trekraften styres av operatøren av verktøyet.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og et verktøy til anleggelse av et rør gjennom en fylling av løsmasse, hvor røret innmonteres mellom en fremre spisset verktøydell og en bakre verktøydell, og den bakre seksjon underkastes en drivende kraft i langsgående retning slik at den fremre spissede verktøydell og røret skyves inn i løsmassene, slik det er angitt i innledningene i krav 1 hhv krav 5.

Oppfinnelsen vedrører også anvendelser sav fremgangsmåten og verktøyet.

Særlig vedrører oppfinnelsen et verktøy som kan tilkoples et rør som skal legges gjennom fyllingen, hvor røret enten benyttes til fremføring av fluider som gass og væsker, dvs. vann, kloakk, brenselgasser og lignende, eller røret skal anvendes til trekking av kabler av ulike slag. Med en fylling menes en opplegging av løsmasse for fremføring av veier, jernbanetraseer og lignende. Med løsmasse menes en grusmasse som kan bestå av en blanding av alt fra finkornig sand til grovere pukk og steiner.

Som angitt innledningsvis, er det i dag kjent å legge ned rør og kabler som skal krysse gjennom en slik fylling som er nevnt ovenfor, ved å bore seg igjennom fyllingen, uten at asfaltdekket eller andre veidekker må fjernes. Når det gjelde kjente løsninger av denne type, skal det vises til hva som beskrives i US-patentskriftene US-58721, US-1.894.446. US- 2.902.832 og US-6.269.889.

Men i mange tilfeller må denne operasjonen ofte gjøres ved at hele toppdekket brytes og fjernes, og det graves ut en grøft gjennom fyllingen. I grøften legges nødvendige rør og kabler før grøften fylles igjen og nytt veidekke legges på toppen. Et av problemene er at slike toppdekker nesten aldri vil flukte med det eksisterende dekket, og det blir derfor en tilnærmet uopprettelig hump i veien. Myndighetene stiller derfor meget strenge krav til hvilke formål som kvalifiserer til løyve til å grave en grøft gjennom en veifylling.

Nevnte US-patentskrift 1.894.446 viser et rør som innmonteres mellom en fremre spisset seksjon og en bakre verktøyseksjon, og underkastes en drivende kraft i langsgående retning slik at den spissede seksjonen og røret skyves inni løsmassen. Imidlertid sier US-patentet ingenting om at hvordan man håndterer den situasjonen

at rørframdriften stanser opp. Det angis således ingenting om en trekklime strukket innvendig i røret og festet i verktøypissisen for å gjennomføre tilbaketrekkingen, slik man tar sikte på med foreliggende oppfinnelse.

5 Oppfinnelsen har således befatning med den ovennevnte metode som går ut på å gjennomføre fyllingen uten behov for å bryte toppdekket når rør skal legges gjennom fyllingen. I mange tilfeller har man ikke oversikt over løsmassene i fyllingen, og det kan hende at det finnes større steinblokker der som ikke kan penetreres med boreverktøy. Da hender det at både pigg og elementer som den skal trekke etter  
10 seg, må etterlates i fyllingen.

Det er et formål med den foreliggende oppfinnelse å frembringe en løsning for å håndtere den situasjon hvor det viser seg at piggen ikke kan føres helt igjennom fyllingen, fordi det er en utilsiktet hindring inne i fyllingen  
15

Det er således et formål med oppfinnelsen å frembringe et verktøy for å frembringe en utboring gjennom en fylling, for legging av rør, kabler etc.

Fremgangsmåten til anleggelse av et rør gjennom en fylling av løsmasse, er kjenne-  
20 tegnet ved at dersom fremdriften stanser opp som følge av en uforutsett hindring i løsmassen, trekkes den bakre verktøydelen og det tilkoplede røret tilbake ved å utøve en trekraft på en trekklime som er tilkoplede den fremre spissede verktøydelen og forløper innvendig gjennom røret og er tilknyttet den bakre verktøydelen, og trekraften styres av operatøren av verktøyet.

25 Ifølge en foretrukket utførelse anvendes det en line i form av en vaier eller kjetting, eller en kombinasjon av disse.

Når røret er inndelt i et antall seksjoner ved skrueforbindelse mellom delene, eller  
30 ved en presspasning, foretrekkes det ifølge en utførelse at

a) en første rørseksjon innmonteres mellom den fremre spissede verktøydelen og den bakre verktøydelen med trekklimen til koplede til den fremre spissede verktøydelen og forløpende gjennom nevnte rørseksjon, og den fremre spissede verktøydelen og rørseksjonen innføres en gitt lengde inn i fyllmassen ved nevnte drivkraft, hvorefter

35 b) den bakre verktøydelen tas av den første rørseksjon, og en andre rørseksjon festes til den første rørseksjon hvorefter den bakre verktøydelen monteres til den andre rørseksjon, og enhetene drives videre inn i fyllingen, og

c) trinn b) gjentas med et nødvendig antall nye rørseksjoner inntil den fremre spissede verktøydelen med den første rørseksjon trenger ut av fyllmassen på den andre siden.

- 5 Ifølge enda en foretrukket utførelse underkastes den bakre verktøydelen en drivende kraft samtidig med at den påføres en slagpåvirkning med en gitt frekvens, og særlig at slagpåvirkningen frembringes ved hjelp av en slaghammermaskin, så som montert på en anleggsmaskin eller lignende, eksempelvis en gravemaskin.
- 10 Ifølge et aspekt ved oppfinnelsen er verktøyet til anleggelse av et rør gjennom en fylling av løsmasse, hvor røret kan innmonteres mellom en fremre spisset verktøydelen og en bakre verktøydelen som er innrettet til å underkastes en drivende kraft i langsående retning slik at den fremre spissede verktøydelen og røret skyves inn i løsmassene, kjennetegnet ved at
- 15 det omfatter en trekkline som er tilkopledd den fremre spissete verktøydelen og som er, anordnet innvendig gjennom røret tilbake gjennom den bakre verktøydelen og det innbefatter midler til å utøve en trekraft på trekklinen slik at røret og den fremre verktøydelen og røret kan trekkes tilbake og ut av fyllingen, dersom fremdriften stanser opp som følge av en uforutsett hindring i fyllingen.
- 20 Ifølge en foretrukket utførelse er trekklinen en vaier eller kjetting, eller en kombinasjon av disse.
- Når røret er sammensatt av rørseksjoner er disse ifølge oppfinnelsen innbyrdes
- 25 innrettet for sammenføring ved en skrueforbindelse, eller ved presstilpasning samt til respektive fremre og bakre verktøydeler.
- Ifølge enda en foretrukket utførelse danner den fremre spissede verktøydelen en spisset ende, idet den fremre del er underkastet en herding for å tåle sterke
- 30 slagpåvirkninger.
- Ifølge enda en foretrukket utførelse danner den fremre spissede verktøydelen overgang til en rørfestetapp en ringformig fals med en "høyde" som tilsvarer rørets vegg-
- 35 tykkelse slik at rørenden støter an mot falsen ved innskruing/pressinnpassning.

Ifølge enda en foretrukket utførelse omfatter den bakre verktøydelen en fremre tapp innrettet til å oppta den bakre enden til røret som presstilpasses inn på tappen, eventuelt at den festes til røret ved skrueforbindelse.

- 5 Ifølge den foreliggende oppfinnelse anvendes fremgangsmåten/verktøyet til å trekke tilbake et rør som tvinges gjennom en fylling, i det tilfelle hvor fremdriften stanser som følge av en hindring i den løse fyllingen.

10 Fortrinnsvis anvendes fremgangsmåten og verktøyet til anbringelse av et rør gjennom en fylling, og som benyttes til fremføring av fluider som gass og væsker, eksempelvis vann, kloakk, brenselgasser og lignende, eller røret anvendes til trekking av kabler av ulike slag.

15 Ifølge det forannevnte US-1.894.446 anvendes det en vaier som anordnes i slynger, for å spenne riggen fast til det punkt hvor røret skal innføres i massen. Videre heter det i US-patentet at denne vaieren også benyttes til å trekke riggen av fra anleggsområdet, og til dermed dra ut hele rørkonstruksjonen av sammenskrudde rørdel-seksjoner når det er en upasserbar hindring i fyllingen. Imidlertid kan ikke denne løsningen forhindre at rørdeler løsner fra hverandre inne i fyllingen under uttrekkingen.

20 Foreliggende representerer derfor en viderutvikling av utførelsene fra US-patentet, ved at vaierens festepunkt er i enden av rørsammenstillingen, ved piggen. Oppfinnelsen gir følgelig store gunstige gevinster.

25 Oppfinnelsen skal forklares nærmere under henvisning til de etterfølgende figurer, hvori:

30 Figur 1 viser en veifylling som er gjennomboret på tvers, og hvor det er anbrakt et rør.

Figur 2 viser et perspektivriks av de to delene av et verktøy ifølge oppfinnelsen.

Figur 3 viser hvordan et rør monteres til de to verktøydelenes ifølge oppfinnelsen.

35 Figurene 4 og 5 skisserer hvordan rør oppdelt i seksjoner monteres til verktøyet, for det tilfelle hvor røret er relativt langt.

Figur 6 viser mer detaljert hvordan en kjettinglenke utgjør linen 80 og er festet til delene.

5 Veibanens midtlinje er vist ved 11. Gjennom fyllingen forløper det et stålrør 20 (eller annet metall) av de typer som er nevnt foran. Eksempelvis fortsetter røret 20 over i en slange 22 som forløper videre til et ikke vist område.

Oppfinnelsen gjelder en metode og et apparat for å føre røret igjennom veifyllingen.

10 Apparatets 30 to deler, en fremre spisset verktøydell (en hodedell) 32 og en bakre verktøydell 50 er skissert på figur 2. I utgangspunktet har de to verktøydellene 32,34 sylindrisk utforming. Den fremre spissede verktøydell 32 danner en spiss framdel 36 med en spiss 38. Videre har den fremre spissede verktøydellen 32 en bakre sylindrerformet massiv tappform 40. Tappen 40 er innrettet til å oppta den fremre enden 42 til  
15 et rør 20 som tres inn på tappen 40. Tappens 40 ytterdiameter tilsvarer tilnærmet til rørets 20 innerdiameter. Ved overgangen til den fremre spissede verktøydellen 32 dannes det en ringformig fals 44 med en "høyde" som tilsvarer rørets veggtykkelse. Røret 20 innføres på tappen 40 slik at rørenden 42 følgelig støter an mot falsen 44. Fortrinnsvis har røret 20 innvendige gjenger og skrues inn på den utvendig  
20 gjengetappen 40. Tappgjengene er antydnet ved 43 på figur 2.

Apparatets bakre verktøydell 50 omfatter en tilsvarende fremre sylindrerformet massiv tappform 52. Tappen 52 er innrettet til å oppta den bakre enden 46 til et rør 20 som tres inn på tappen 40. Tappens 40 ytterdiameter tilsvarer tilnærmet til rørets 20  
25 innerdiameter, slik at røret kan presses fast på apparatets bakre del (en presspasning). Som for rørkoplingen til den fremre del, festes den bakre verktøydellen 50 til røret ved skrueforbindelse.

Som det framgår av figurene danner den bakre ende 54 et hulrom 56 for montering  
30 av en slagboremaskin 58 som skjematisk er vist med pilen 62. Slagboremaskinen 62 som ikke er nærmere vist her, omfatter et hydraulisk verktøy for meisling i fjell, og anvendes for å overføre kraftige anslag med høy frekvens mot den bakre verktøydellen 50, og energien overføres via det massive røret 20 frem til hodet 36. Hodet slås følgelig inn gjennom fyllingen og danner en utboring 63 gjennom fyllingen og  
35 som røret ligger i, og det delvis knuser og/eller skyver til side mindre steiner som det treffer på i fyllingen.

Figurene 3 og 4 skisser skjematisk fyllingen 12 og den overliggende veibane 10 som ikke skal berøres av rørleggingen gjennom fyllingen. Rundt hodet 36 er det skjematisk vist steiner 70 i fyllmassen 12 og som påvirkes av slagvirkningen. Røret skyves altså innover med hodet foran seg. Når røret er skjøvet gjennom fyllingen, demonteres verktøyet og videre rørledning legges på andre måter. Røret liggende gjennom fyllingen, kan også anvendes til strekking (som trekkør) av ledninger og kabler av alle tenkelig typer og formål.

På figurene, særlig figur 6, er det skissert hvordan verktøyet er utstyrt med en trekklina 80 for det tilfelle at det er en utilsiktet hindring som gjør at man ikke greier å slå røret og piggen gjennom fyllingen. Trekklinen er festet i den fremre spissede verktøydelen (piggedelen) 32 skissert ved punktet 72, og kan omfatte en vaier eller en kjettinglenke, eller en kombinasjon av vaier og kjetting. Og strekker seg bakover gjennom rørdelene 20 og bakover til den bakre verktøydelen 50 hvor operatøren kan gjennomføre en kontrollert tilbaketrekking ved å dra i linen. Denne tilbaketrekkingen skjer fortrinnsvis maskinelt.

Under en slik operasjon med tilbaketrekking, er det viktig at delene ikke løsner innbyrdes fra hverandre, noe som ellers kan føre til at rørdelene kan kile seg fast i løsmassen og bli umulig å ta ut og fjerne. Derfor må vaieren holdes meget stram når uttrekkingen skjer. Samtidig sikres denne strammingen ved at vaieren/kjettingen er festet helt fremst i den fremre spissede verktøydelen (piggen) 32.

Ifølge en foretrukket utførelse, er vaier/kjetting-lenkene innmontert med en på forhånd tilstrekkelig stramming, slik at rørdelene ikke kan falle fra hverandre og kile seg fast i løsmassen, under uttrekkingen.

Figur 6 viser mer detaljert hvordan en kjettinglenke utgjør linen 80 og er festet til delene.

Det er klart at et rør som monteres inn mellom verktøyets to deler, ikke kan være for langt før man risikerer at det oppstår deformasjoner som følge av de høye slagene. Derfor er det mulig å dele prosessen i flere trinn, ved at man begynner med en mindre rør 20A som slås inn i fyllingen inntil det er kommet så langt inn som kan antydes på figur 4. Deretter koples en neste rørlengde 20B til den første rørlengde 20A, og slagboringen fortsetter. Skjøten er vist ved 64 på figur 4. Slik settes det fortløpende stadig nye rørsesjoner til den foregående inntil man er kommet

gjennom fyllingen. Rørseksjonene kan eksempelvis koples sammen ved skrueforbindelse slik det er velkjent. Det har imidlertid vist seg at gjenger for skrueforbindelser lett deformeres når montasjen "slås" igjennom massen i veifyllingen. Det er derfor mer foretrukket at de rørdelene sammenføres ved hjelp av presspasning.

5 En slik presspasning mellom to tilstøtende deler kan lettere åpnes enn to seksjoner som er skrudd sammen og der skruegjengene er deformert.

Når rørene må skjøtes, er det foretrukket å anvende rørseksjoner som eksempelvis har en maksimal lengde på ca. 3 meter. Men denne lengden avhenger av fyllingsmassens 12 konsistens, og hvor stor andel av fyllmassen som er større steiner i pukkform og større.

Verktøyet ifølge oppfinnelsen med de to delene, er fremstilt av stål, med en kvalitet som gjør at de tåler sterke påkjenninger fra en slagborevirkning som er beskrevet 15 ovenfor. Området rundt spissen er spesielt herdet til å tåle kraftige anslag mot steiner uten å påføres skader. Dette både for at steinene skal kunne knuses og for å trenge dem til side under fremføringen og leggingen av røret gjennom grusmassen.

Ifølge oppfinnelsen er montasjen av de to verktøydelenes med det påmonterte mellomliggende røret montert til en rigg eller et stativ som innretter den spisse fremenden inn mot fyllmassens som skal penetreres.

Ifølge oppfinnelsen er det også mulig å anvende røret til å frembringe en ren utboring 63 gjennom fyllingen for så å trekke røret ut igjen, ved utnyttelse av trekklina som er nevnt foran, se særlig figur 6. Dette er tilfelle dersom fyllmassen består av en 25 mer kompakt masse med mer finkornig konsistens slik at det dannes stabile innervegger i det utborete hull 63.

Ved testforsøkene av foreliggende oppfinnelse er det anvendt et verktøy til å legge 30 rør med diameter på i størrelse på 110mm, 180mm, og opptil 400mm, under anleggsarbeidet med en veifylling, og uten at man møtte noen problemer. Under forsøkene har det vært anvendt den hydraulisk drevne slagboremaskinen til en gravemaskin. Både verktøyet og røret har vært montert til en rammeformet rigg tilpasset til at gravemaskinens slagborehode har kunnet monteres til verktøyets 35 bakre ende. Derved har man etablert en stabil understøttelse for hele montasjen av rør, fremre og bakre verktøydeler. Ved hjelp av slagborehodet har man kunnet skyve montasjen fremover mot og inn i fyllmassen, og ved behov startet man maskinens



slagpåvirkning med en passende slagfrekvens, slik det er velkjent ved slike maskiner.

5 Den store fordelen med denne oppfinnelsen er det at verktøyet kan drives med standard anleggsutrustning som har en slagboreenhet, noe som finnes på de fleste anlegg, og som er lett å oppdrive når det er behov for en operasjon for legging av rør i en allerede eksisterende fylling, uten å skade eller bryte det "følsomme" veidekket.

P A T E N T K R A V .

1. Fremgangsmåte til anleggelse av et rør (20) gjennom en fylling (12) av løsmasse, hvor røret innmonteres mellom en fremre spisset verktøydel (32) og en bakre verktøydel (50), og den bakre seksjon underkastes en drivende kraft i langsgående retning slik at den fremre spissede verktøydel og røret skyves inn i løsmassene, karakterisert ved at dersom fremdriften stanser opp som følge av en uforutsett hindring i løsmassen, trekkes den bakre verktøydelen (50) og det tilkoplete røret tilbake ved å utøve en trekraft på en trekklina (80) som er tilkopleet den fremre spissede verktøydel (32) og forløper innvendig gjennom røret (20) og er tilknyttet den bakre verktøydel (50), og trekraften styres av operatøren av verktøyet.
2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, karakterisert ved at det anvendes en line i form av en vaier eller kjetting, eller en kombinasjon av disse.
3. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1-2, hvor røret er inndelt i et antall seksjoner ved skrueforbindelse mellom delene, eller ved en presspasning, karakterisert ved at
- a) en første rørseksjon (20A) innmonteres mellom den fremre spissede verktøydel (32) og den bakre verktøydel (50) med trekklina (80) til kopleet til den fremre spissede verktøydel (32) og forløpende gjennom nevnte rørseksjon (20), og den fremre spissede verktøydel (32) og rørseksjonen (20A) innføres en gitt lengde inn i fyllmassen ved nevnte drivkraft, hvoretter
- b) den bakre verktøydel (50) tas av den første rørseksjon (20A), og en andre rørseksjon (20B) festes til den første rørseksjon (20A) hvoretter den bakre verktøydel (50) monteres til den andre rørseksjon (20B), og enhetene drives videre inn i fyllingen, og
- c) trinn b) gjentas med et nødvendig antall nye rørseksjoner (20) inntil den fremre spissede verktøydel (32) med den første rørseksjon (20A) trenger ut av fyllmassen på den andre siden.
4. Fremgangsmåte i samsvar med et av de foregående krav 1-3, karakterisert ved at den bakre verktøydel (50) underkastes en drivende kraft samtidig med at den påføres en slagpåvirkning med en gitt frekvens, og særlig at slagpåvirkningen frembringes ved hjelp av en slaghammermaskin, så som montert på en anleggsmaskin eller lignende, eksempelvis en gravemaskin.

5. Verktøy til anleggelse av et rør (20) gjennom en fylling (12) av løsmasse, hvor røret kan innmonteres mellom en fremre spisset verktøydell (32) og en bakre verktøydell (50) som er innrettet til å underkastes en drivende kraft i langsgående retning slik at den fremre spissede verktøydell og røret skyves inn i løsmassene, 5 karakterisert ved at det omfatter en trekklille (80) som er tilkoppelt den fremre spissede verktøydell (32) og som er, anordnet innvendig gjennom røret (20) tilbake gjennom den bakre verktøydell (50) og det innbefatter midler til å utøve en trekraft på trekklillen (80) slik at røret (20) og den fremre verktøydell (32) og røret (20) kan trekkes tilbake og ut av fyllingen (12), dersom fremdriften stanser opp som følge av 10 en uforutsett hindring i fyllingen (12).
6. Verktøy i samsvar med krav 5, karakterisert ved at trekklillen (80) er en vaier eller kjetting, eller en kombinasjon av disse.
- 15 7. Verktøy i samsvar med krav 5-6, karakterisert ved at når røret (20) er sammensatt av røreseksjoner (20A,20B) er disse innbyrdes innrettet for sammenføyning ved en skrueforbindelse, eller ved presstilpasning samt til respektive fremre (32) og bakre (50) verktøydeler.
- 20 8. Verktøy i samsvar med krav 5-7, karakterisert ved at den fremre spissede verktøydell (32) danner en fremre del (36) med en spisset ende (38), idet den fremre del er underkastet en herding for å tåle sterke slagpåvirkninger.
- 25 9. Verktøy i samsvar med krav 5-8, karakterisert ved at den fremre spissede verktøydellens (32) overgang til en rørfestetapp (40) danner en ringformig fals (44) med en "høyde" som tilsvarer rørets veggtykkelse slik at rørenden (42) støter an mot falsen (44) ved innskruing/pressinnpasning.
- 30 10. Verktøy i samsvar med krav 5-9, karakterisert ved at den bakre verktøydell (50) omfatter en fremre tapp (52) innrettet til å opppta den bakre enden (46) til røret (20) som presstilpasses inn på tappen (40), eventuelt at den festes til røret ved skrueforbindelse.
- 35 11. Anvendelse av fremgangsmåten/verktøyet ifølge krav 1-10 for å trekke tilbake et rør som tvinges gjennom en fylling, i det tilfelle hvor fremdriften stanser som følge av en hindring i den løse fyllingen.

12. Anvendelse av fremgangsmåten og verktøyet fremgangsmåten/verktøyet ifølge krav 1-10 til anbringelse av et rør gjennom en fylling, og som benyttes til fremføring av fluider som gass og væsker, eksempelvis vann, kloakk, brenselgasser og lignende, eller røret anvendes til trekking av kabler av ulike slag.

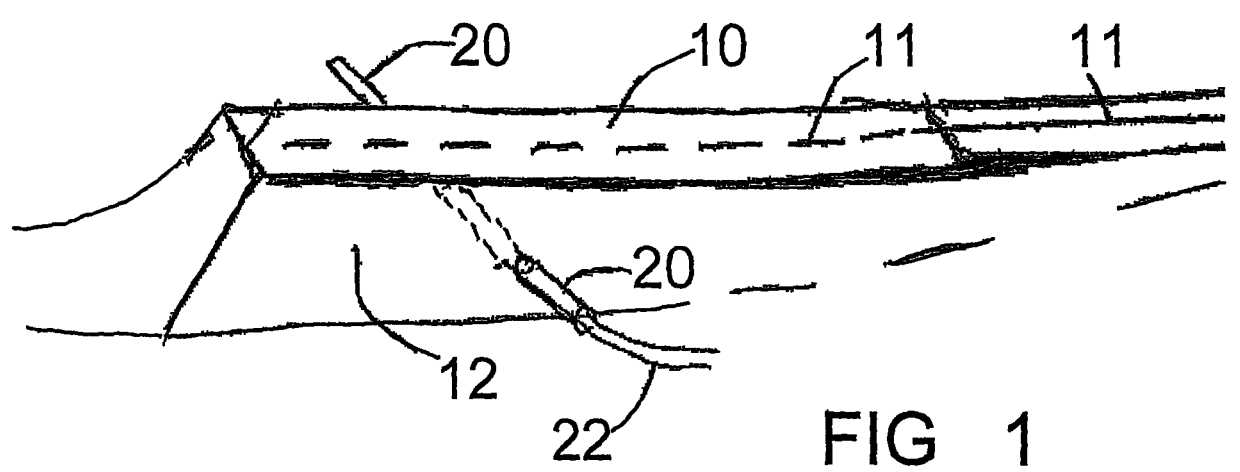


FIG 1

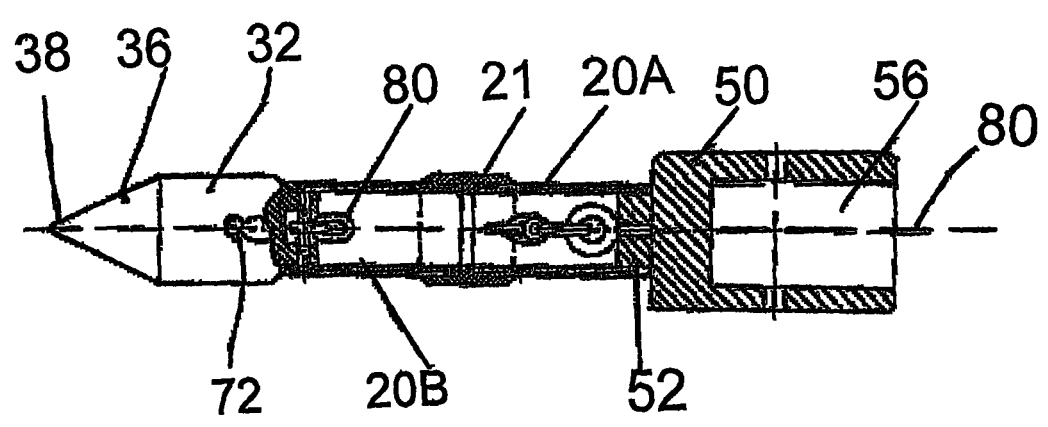


FIG 6

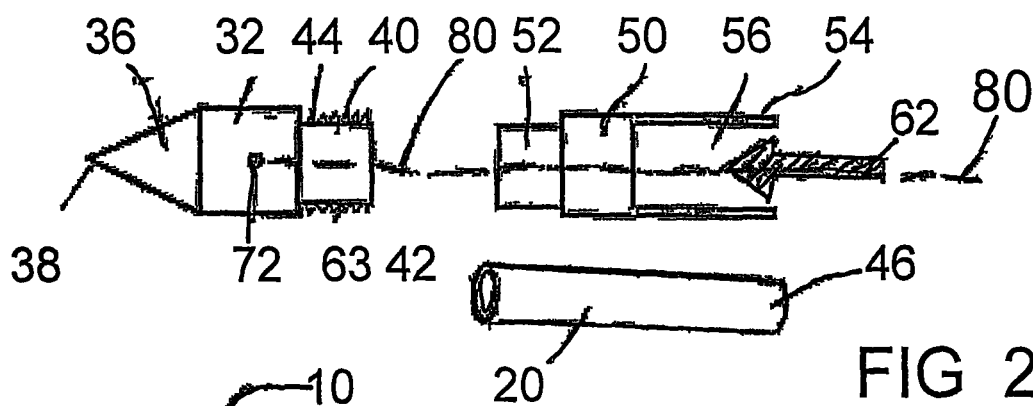


FIG 2

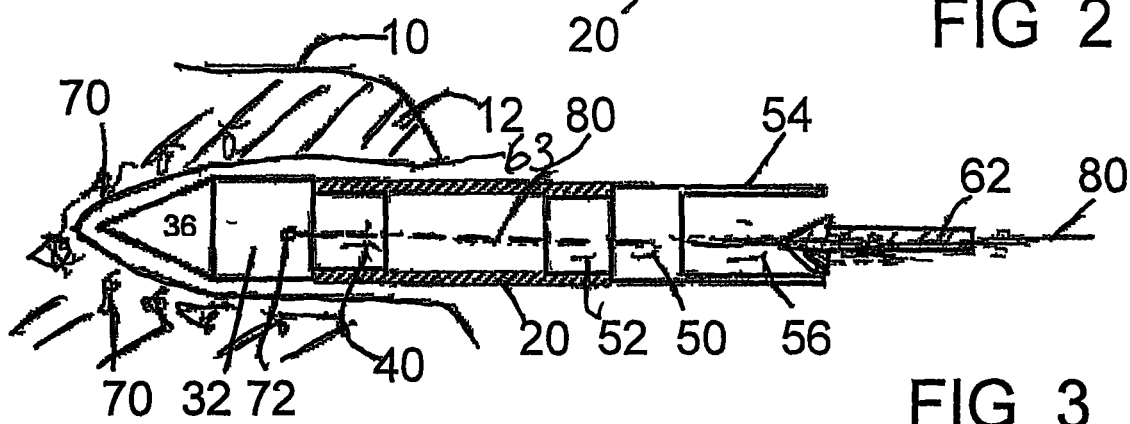


FIG 3

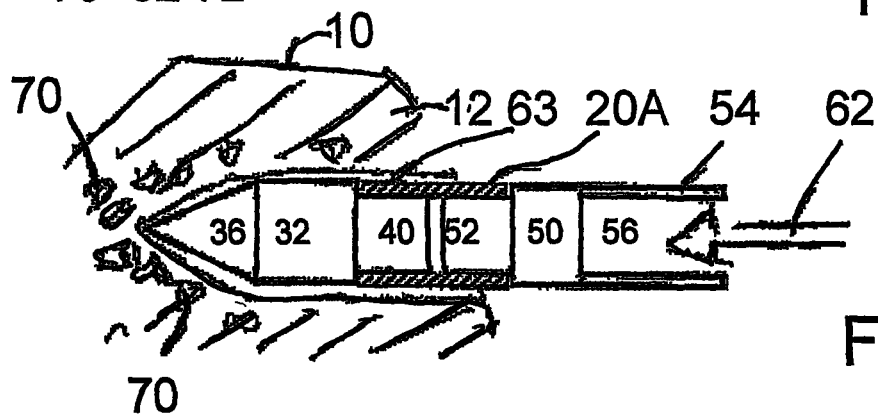


FIG 4

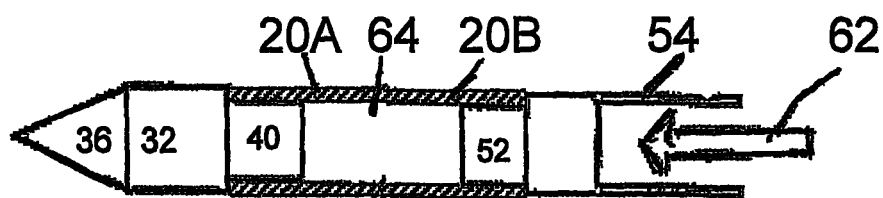


FIG 5