

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 119515

Int. Cl. F 42 d 3/04 Kl. 78e-21

Patentsøknad nr. 3337/68 Inngitt 27.VIII 1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.III 1969

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 25.V 1970

Prioritet begjært fra: 29.VIII-67

Republikken Sør-Afrika, nr. 5162/67

African Explosives and Chemical Industries Limited,
40 Fox Street, Johannesburg, Transvaal, Sør-Afrika.

Oppfinner: Iain Graham Hamilton Stewart, 64 Edward Drive, Glendower,
Edenvale, Transvaal, Sør-Afrika.

Fullmektig: Siv.ing. Tom Bryn.

Apparat for fylling av et borehull med en plastisk masse.

Oppfinnelsen angår fylling av et borehull med en plastisk masse, f.eks. sprengstoff eller sementvelling.

Oppfinnelsen angår mere spesielt fylling av hull som er boret i forbindelse med byggevirkksomhet, f.eks. veibygging, tunneldrift o.l., samt gruvedrift f.eks. for sementinjeksjonsfundamentering, eller for fylling med sprengstoff.

Det er vel kjent å fylle borehull ganske enkelt ved å helle en lav-viskos oppslemming ned i hull som strekker seg tilnærmet vertikalt. Materialer av mere viskos natur anbringes i hullene ved å pumpes gjennom slanger, som stikkes ned til forskjellige dybder i hullene. Hovedvanskeligheten ved denne fyllingsoperasjon er at det ikke er mulig å se med hvilken hastighet hullet fylles, noe som er nødvendig

for at operatøren skal kunne trekke slangen tilbake med tilsvarende hastighet. Hvis slangen trekkes tilbake for langsomt, blir den innlagret i materialet, og vil være tilbøyelig til å etterlate et ringformet hulrom når den trekkes tilbake. Omvendt, hvis slangen trekkes tilbake for raskt, vil materialet dryppe ned fra en høyde over den stigende overflate av fyllingen, og det vil ha lett for å innesluttet luftlommer. I mange slike operasjoner vil en avbrytelse av fyllingen av hullet med materialet være uønsket, eller endog skadelig for det tilsiktede formål.

Vanskeligheten ved å fylle materialer mot tyngdens innvirkning i borehull som skråner oppover fra horisontalplanet, er så vel kjent at det ikke trenges å beskrives nærmere.

Det er også et annet problem som må løses når borehullet inneholder vesentlige mengder vann. En oppslemming som dryppes, helles eller pumpes ned i hull som befinner seg i våt tilstand, kan bli fortynnet i skadelig grad, slik at f.eks. en sementvelling taper sin styrke etter stivning, eller en eksplosiv blanding ikke kan bringes til sprengning ved hjelp av en detonator, eller eksplosjonen vil ikke forplante seg gjennom blandingen.

Det er overordentlig vanskelig, om ikke umulig, å fylle hull med liten diameter med et meget viskøst materiale, og spesielt hvis hullet inneholder vann.

Det er et hovedøyemed for foreliggende oppfinnelse å muliggjøre fylling av borehull mere fullstendig enn det er mulig ved bruk av hittil kjente fremgangsmåter og apparater.

Et annet øyemed for oppfinnelsen er å muliggjøre fylling av våte borehull på en slik måte at det ifylte materiale ikke påvirkes på en uheldig måte av vannet i hullet. Andre formål vil fremgå av den følgende beskrivelse av oppfinnelsen.

Oppfinnelsen går ut på et apparat til bruk ved fylling av et borehull med en flytende eller plastisk masse, hvilket apparat omfatter et rørformet fyllorgan med en gjennomgående boring og en fleksibel slange forbundet med innløpsenden av det rørformete fyllorgan, mens den fri ende av den bøyelige slange er bestemt til å forbindes med en tilførselsanordning for tilførsel av den plastiske masse gjennom det rørformete fyllorgan og inn i borehullet. Det karakteristiske for apparatet ifølge oppfinnelsen består i at der på det rørformete

fylleorgan er anordnet minst ett bøyelig, ringformet, ugjennomtrengelig element. Det ringformete element kan være en flat ring eller skive av et egnet materiale, som f.eks. naturgummi eller syntetisk gummi eller et syntetisk plastmateriale.

For å holde ringen fast på det rørformete element eller på apparatets dyse, kan det være anordnet i periferisk spor som omgir røret i retning på tvers av dets akse.

Ifølge en annen utførelsesform for oppfinnelsen er det anordnet to ringformete elementer på røret. En slik anordning bidrar til sentrering av røret i hullet og holder det deretter i stilling tilnærmet koaksialt med hullet under innføringen gjennom hullet.

Ifølge en ytterligere utførelsesform for oppfinnelsen er i det minste et fleksibelt, ringformet element kombinert med et annet samvirkende fleksibelt, ringformet element, som har større diameter og er utført med perforeringer for sammen med det førstnevnte element å danne en tilbakeslagsventil. Perforeringene i det annet fleksible, ringformete element kan være hull eller slisser gjennom materialet som omgir røret.

For at oppfinnelsen lettere skal forstås, skal noen utførelsesformer for apparatet ifølge oppfinnelsen beskrives under henvisning til tegningene, hvor:

Fig. 1 er et perspektivriiss av et apparat ifølge en utførelsesform for oppfinnelsen.

Fig. 2 viser apparatet anordnet i et borehull ved begynnelsen av fyllingen av hullet.

Fig. 3 viser på tilsvarende måte borehullet og apparatet ved avslutningen av fyllingen.

Fig. 4 er et perspektivriiss av et apparat ifølg en annen utførelsesform for oppfinnelsen.

Fig. 5 viser delvis i snitt og delvis i sideriss et borehull med apparatet ifølge fig. 4, anordnet i hullet, ved begynnelsen av fyllingsoperasjonen, og

fig. 6 viser, likeledes delvis i sideriss og delvis i snitt, et borehull med et apparat ifølge fig. 4, ved avslutningen av fyllingen av borehullet.

På de forskjellige figurer er tilsvarende deler betegnet med like henvisningstall. Fig. 1 viser et komplett

apparat, bestående av et rørformet element 4, to fleksible, ringformete elementer 5 og 6 og en fleksibel slange 7. Røret 4 er vist som en dyse med en åpen boring, hvis innløpsende står i forbindelse med slangen 7, mens utløpsenden er vist ved 8. Slangen 7 som dekker innløpsenden av røret eller dysen 4, kan være festet til røret ved hjelp av en sirkelformet klemme, men i alminnelighet vil grepet av slangen over enden av dysen være tilstrekkelig fast til å hindre løsløsing under en fyllingsoperasjon. Den ende av slangen 7 som vender bort fra dysen 4, er forbundet med en tilførselsanordning, som f.eks. en pumpe, en beholder som står under trykk og inneholder en plastisk masse e.l. som skal fylles i borehull eller et blandeapparat forsynt med pumpe (ikke vist) for tilførsel av plastisk masse under trykk til dysen 4. De fleksible, ringformete elementer 5 og 6 er flate neoprenringer eller skiver som er festet i grunne, sirkelformete spor 9 og 10 på dysen 4.

Ved bruk skyves apparatet ned i et borehull 11 ved hjelp av slangen 7 inntil dysen støter mot bunnen av hullet, som antydnet på fig. 2. Hvis det er vann i hullet, vil dette forskyves bakover forbi de bakoverbøyete neoprenringer. Neopren-ringene 5 og 6 bøyes deretter i motsatt retning ved at slangen 7 trekkes litt tilbake. Med dette trinn tjener neopren-ringene 5 og 6 som fleksible pakninger mellom dysen 4 og veggen 12 i borehullet 11. Pumping av den plastiske masse kan nå begynne.

Så snart som det fri rom mellom veggen 12, bunnen i borehullet, neopren-ringene og overflaten av dysen 4 er fylt med massen 13, vil trykket som utøves av fyllingen fra utløpet 8 ved den kontinuerlige tilførsel av massen 13, tvinge dysen til å bevege seg oppover i borehullet 11. Hvis det i dette befinner seg vann, som på tegningen antydnet ved 14, vil dette presses oppover forbi ringen 5 av massen 13 og vil deretter heves av stempelvirkningen som dysen utøver, idet dysen beveger seg fra bunnen av hullet og oppover. Neopren-ringene tjener som barrierer for å skille massen 13 fra vannet 14, og likeledes for å sikre at rommet foran ringen 5 i borehullet 11 er fullstendig fylt med massen 13.

Idet dysen begynner å stige i borehullet, bøyes neopren-ringene 5 og 6 i den retning som vist på fig. 3. Når ringene

inntar denne stilling, økes effektiviteten av tetningen med økende trykkforskjell på de to sider av neopren-ringen 5. En liten del av massen 13 kan unnvike i mellomrommet mellom de to ringer 5 og 6 som følge av ujevn overflate i borehullet. Dette vil imidlertid bare tjene til ytterligere å sikre at borehullet 11 fylles fullstendig med massen 13 under utelukkelse av vann 14 og uønsket luftlommer.

Det vil forstås at dysen 4 med tilhørende neopren-ringer 5 og 6 virker som et tettende stempel i borehullet 11 under tilpasning til variasjoner av diameteren av borehullet som kan sammenlignes med en sylinder. Videre er det ikke nødvendig for operatøren å utøve noen kontroll med hensyn til hastigheten for tilbaketrekningen av dysen fra borehullet. Når dysen først er stukket inn i borehullet, og stillingen av de fleksible ringer er reversert, vil dysen beveges ut av hullet med kontrollert hastighet, som styres fullstendig av den hastighet med hvilken borehullet 11 fylles av massen 13.

Avslutningen av fyllingen av borehullet er illustrert på fig. 3 ved hvilket trinn pumping av massen 13 gjennom slangen 7 stoppes. Det kan på slangen 7 være anordnet et merke nær innløpet til dysen 4 som en visuell advarsel til operatøren om at pumpingen skal stoppes, eller hvis det ønskes, kan pumpingen stoppes så snart innløpsenden av dysen kommer til syne ved munningen av borehullet 11. Dysen blir deretter fjernet fra borehullet 11 og stukket inn i et annet borehull, hvor fyllingsprosessen, som er beskrevet ovenfor, gjentas.

Det vil sees av illustrasjonen på fig. 3 at vannet 14 er presset nesten fullstendig ut av borehullet 11 og har løpt over fra munningen av dette. Den meget lille mengde vann som er vist, kan om det ønskes, fjernes fullstendig ved å fortsette pumpe-operasjonen inntil massen 13 stiger til munningen av borehullet 11. I ethvert tilfelle vil meget av vannet kunne fjernes av ringene 6 og 5 under uttrekning av dysen fra borehullet. Hvis massen 13 er en eksplosiv masse, vil vann som blir tilbake i borehullet etter uttrekning av dysen kunne fjernes og/eller absorberes av fordemningsmaterialet, som f.eks. knust sten eller skjerver, som kan helles i hullet for å dekke den eksplosive masse i overensstemmelse med vanlig sprengningspraksis.

Apparatet som er illustrert på fig. 4 danner en modifikasjon av apparatet som er vist på fig. 1. 15 betegner et rør eller rørformet element med en åpen boring, idet dette rør tjener som en dyse. Innløpsenden står i forbindelse med det indre av en fleksibel slange 16, og denne ende av dysen 15 kan festes i slangen 16 ved hjelp av et festeorgan eller slangeklemme 17, hvis dette ansees for nødvendig. Utløpsenden av dysen 15 er vist ved 18. Den fri ende av slangen 16 er forbundet med en tilførselsanordning, som f.eks. en pumpe eller en under trykk stående forrådsbeholder (ikke vist), for tilførsel av en plastisk masse under trykk til dysen 15. Ifølge denne utførelse er dysen forsynt med et par fleksible, ringformete elementer som skal samvirke som en enhet 19. Det kan være anordnet mer enn en slik enhet 19 på dysen 15, eller en og samme dyse kan være forsynt med fleksible, ringformete elementer såvel av typen 5 og 6 som av typen 19.

Elementet 20 svarer til elementene 5 og 6 på fig. 1, men elementet 21 har større diameter enn elementet 20 og er utført med perforeringer gjennom materialet, f.eks. i form av slisser 22. Elementet 20 kan fortrinnsvis være utført som vist på tegningen og av en størrelse som gir liten eller ingen kontakt med veggen i borehullet, som det er bestemt til å brukes i forbindelse med.

Fremgangsmåten for fylling av et borehull 11, under anvendelse av en dyse som vist på fig. 4, følger de samme trinn som beskrevet foran i forbindelse med fig. 2 og 3. Denne beskrivelse vil bli komplettert med hensyn til fig. 5 og 6, for nøyaktig å forklare virkningen av de samvirkende elementer 20 og 21, som tjener som en enhet 19, eller et fleksibelt, ringformet element 19.

Ved fylling av et borehull 11 med en oppslemming eller plastisk masse 13 gjennom et rørformet element 15 forsynt med en eller flere parvis forbundne, fleksible, ringformete elementer 20 og 21, bøyes det perforerte element 21 bakover som vist på fig. 5, ved friksjonsberøring med veggen 12 i borehullet 11, idet elementet 15 skyves ned i hullet 11. Denne virkning atskiller de to elementer 20 og 21 i den kombinerte ring 19 og tillater vann 14, som eventuelt befinner seg i hullet 11, til å passere forbi omkretsen av det forrest

liggende ikke-perforerte element 20, som har mindre diameter og deretter til å unngå gjennom perforeringene 22 i det annet eller etterfølgende element 21. Ved innføringen av dysen i hullet 11 vil vannet 14 således fortrenses bakover i forhold til dysen uten at denne danner noen hindring for vannets strømming i retning utover. Når dysen når bunnen i hullet, bøyes elementet 21 i motsatt retning på lignende måte som beskrevet i forbindelse med fig. 2 og 3. Når massen 13 pumpes gjennom dysen og fyller rommet mellom veggen i borehullet og elementet 20 og derved bringer dysen til å løftes ut av borehullet 11, bøyes det annet eller perforerte element 21 i motsatt retning og trykker derved mot det ikke-perforerte element 20 slik som vist på fig. 6. I denne stilling er perforeringene 22 stengt, og trykket som frembringes ved at massen 13 pumpes inn i borehullet 11, trykker elementet 20 mot elementet 21 og sikrer en fast og tett lukning av perforeringene 22. Elementparet 19, omfattende ringene 20 og 21, virker nå som en enhet på samme måte som elementet 5 eller elementet 6 ved den utførelse av oppfinnelsen som er vist på fig. 1 og beskrevet foran.

For store hull som er fylt med vann, kan det kreves en betydelig kraft for å skyve dysen, som er forsynt med fleksible, ringformete elementer av den type som illustrert på fig. 1, ned til bunnen av hullet. I slike tilfeller vil det kunne være fordelaktig å bruke den type ringformete elementer som er vist på fig. 4.

Hvis fjellet er oppsprukket, er det kjent å bruke foringer av plastmateriale for å sikre at et eksplosivt medium skal holdes på plass i borehullet. Denne fremgangsmåte medfører ingen vanskeligheter ved bruk av apparatet ifølge foreliggende oppfinnelse, idet en plastforing lett kan tres over dysen og slangen før dysen føres inn i hullet. Faktisk vil plasseringen av foringen lettes ved denne fremgangsmåte sammenlignet med vanlig praksis ifølge hvilken brunnen av foringen belastes med en vekt. Fylling av borehullet med en eksplosiv masse kan deretter finne sted som beskrevet ovenfor.

Det har vært utført mange forsøk med apparatet ifølge oppfinnelsen på forskjellige steder, for å prøve effektiviteten av oppfinnelsen. Alle disse prøver var vellykket og skal beskrives i følgende eksempler.

119515

Eksempel 1

Forsøk ble foretatt ved patentsøkernes halv-tekniske anlegg. Et vertikalt rør med en boring på 10,16 cm og en lengde på 6,10 m ble fylt med vann. Under anvendelse av en fortrenningspumpe med et utløp på 5,08 cm og en plastslange av en lengde på 21,33 m og en boring på 5,08 cm forbundet med apparatet av den type som vist på fig. 1, ble røret fullstendig fylt med en fingert, eksplosiv masse. Det ble iaktatt at vannet strømmet jevnt fra røret etterhvert som apparatet ble fylt med massen, og at apparatet steg jevnt i røret under fyllingen. Temperaturen av vannet som strømmet ut av røret, sank ikke, hvilket antydte at det ikke hadde funnet sted noen blanding med det partikkelformete urea i massen, hvilket ville ha senket temperaturen av den resulterende oppløsning som i så fall ville strømmet ut av røret. Mengden av massen som trengtes for fylling av røret, svarte meget nøyaktig til det indre volum av røret.

Dette forsøk ble gjentatt to ganger med like gode resultater.

Eksempel II

Forsøket ifølge eksempel I ble gjentatt tre ganger under anvendelse av to av skivene 19, som vist på fig. 4, som fleksible, ringformete elementer montert på dysen, istedenfor de to ringer som ble brukt ifølge eksempel I.

De tre forsøk viste utmerkete resultater.

Eksempel III

Prøven ifølge eksempel I ble gjentatt, men uten tilstedeværelse av vann. Det tørre rør ble fylt tilfredsstillende til sin fulle kapasitet med den fingerte, eksplosive masse, hvilket antydte at det ikke var dannet noen lufthull som avbrøt kontinuiteten i masse-søylen.

Eksempel IV

Prøven ifølge eksempel II ble gjentatt, men uten vann. Det tørre rør ble fylt tilfredsstillende til sin fulle kapasitet med den fingerte, eksplosive masse, hvilket viste at det ikke var oppstått noen lufthull som avbrøt kontinuiteten i masse-søylen.

Eksempel V

En prøve ble foretatt i stenbruddet Mooiplaas Dolomite Quarry ved Cordelfos i Transvaal. Det ble boret seks hull med en diameter på 3,8 cm og en lengde på 1,52 m i løse kampesten, som lå på bunnen i stenbruddet. To av disse hull var horisontale, mens fire hull skrånet oppover fra horisontalplanet under forskjellige vinkler fra 15 - 20 grader. Det ble bare montert en ring av den type som vist på fig. 1 på dysen. Hvert hull ble fylt ved hjelp av apparatet ifølge oppfinnelsen, med 2,72 kg av en eksplosiv masse. Ved detonerings var sprengningen tilfredsstillende.

Eksempel VI

Et forsøk ble foretatt i en strosse i Vlakfontein Gold Mining Company nær Springs i Transvaal, med følgende borehull som hadde vært boret en lang tid før forsøket ble utført, og som var overordentlig uregelmessig som følge av bevegelser i grunnen.

Seks kraterhull med en diameter på 3,8 cm og en dybde på 91,4 cm. Horisontale.

Tre kraterhull med en diameter på 3,8 cm og en dybde på 183 cm. Horisontale.

Femten strossehull med en diameter på 3,8 cm og en dybde på 107 cm. Skråttstillet nedover og fulle av vann.

Den dårlige tilstand av hullene gjorde at disse forsøk var av tvilsom verdi, og det støtte på atskillig vanskelighet å føre dysene inn i hullene. Ikke desto mindre lyktes det å fylle kraterhullene og åtte av strossehullene med pumpbar, eksplosiv masse gjennom en dyse på hvilken det var montert en ring av den type som vist på fig. 1, og sprengningen som deretter ble foretatt var tilfredsstillende.

Eksempel VII

Et forsøk ble foretatt i en strosse i en gruve tilhørende Vlakfontein Gold Mining Company, med følgende borehull, som var boret like før prøven ble foretatt.

Syve strossehull med en diameter på 3,8 cm og en dybde på 107 cm og under en vinkel noe over, respektive under, horisontalplanet.

To strossehull med en diameter på 3,8 cm og en dybde på 107 cm og horisontale.

Åtte hull i driftretningen under forskjellige vinkler under horisontalplanet og alle fulle med vann.

Apparatet virket glatt med en ring av den type som vist på fig. 1 montert på dysen, og alle hull ble fylt med pumpbar, eksplosiv masse.

Sprengningen var tilfredsstillende.

Eksempel VIII

En prøve som omfattet simulerte senke-sjakt-eksperimenter i gruver som eies av Vlakfontein Gold Mining Company, ble foretatt med åtte borehull, som hadde en diameter på 3,8 cm og en dybde på 152 cm. Fire av disse hull var vertikale "cut" hull og fire hull som omgå "cut" hullene var "easers". "Cut" hullene ble sprengt først, og den etterfølgende sprengning av "easers"-hullene utvidet hullet som var dannet ved den første sprengning.

Arbeidsplassen var oversvømmet til en dybde på omkring 15 cm under vann etter boringen av borehullene. Alle åtte hull ble fylt med pumpbar, eksplosiv masse gjennom en dyse av den type som vist på fig. 1.

Fyllingen og den etterfølgende sprengning av hullene var helt tilfredsstillende.

Eksempel IX

En prøve ble foretatt i bunnen på et stenbrudd i Mooiplaas Dolomite Quarry under såkalt "pop shooting" eller sekundær sprengning. Dette er en operasjon som finner sted etter at hovedsprengningen er foretatt for oppbrytning av materialet som har for store dimensjoner og er for tungt til å fjernes med vanlige redskaper.

Førti hull med en diameter på 3,2 cm og en lengde varierende fra 30 - 61 cm ble boret i store stenblokker. Hullene ble fylt med pumpbar, eksplosiv masse gjennom en dyse på hvilken det var montert en ring av den type som vist på fig. 1.

Fyllingen og den etterfølgende sprengning av blokkene ved detonering av fyllingen i hullene var helt tilfredsstillende.

En fordel ved foreliggende oppfinnelse er at den skaffer et middel til fylling av borehull under enhver vinkel i forhold til horisontalplanet.

En videre fordel er at apparatet muliggjør riktig fylling av hull med liten diameter og med viskose masser. Størrelsen av hullet vil bestemme valget av størrelsen av dyse og ringer. Videre kan forholdsvis store variasjoner i diameteren av borehullet aksepteres ved bruk av et bestemt sett fleksible ringer.

P a t e n t k r a v

1. Apparat til fylling av et borehull med en plastisk masse ved hjelp av et rørformet fyllorgan (4,15) med en gjennomgående boring og en fleksibel slange (7,16) forbundet med innløpsenden av det rørformete fyllorgan, mens den fri ende av den bøyelige slange er bestemt til å forbindes med en tilførselsanordning for tilførsel av den plastiske masse gjennom det rørformete fyllorgan og inn i borehullet, k a r a k t e r i s e r t ved at der på det rørformede fyllorgan er anordnet minst ett bøyelig, ringformet, ugjennomtrengelig element (5, 6, 19).
2. Apparat som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at det ringformete element er en flat ring eller skive forsynt med et sentralt hull.
3. Apparat som angitt i et hvilket som helst av de foranstående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at elementet er montert på det rørformete fyllorgan ved å anordnes i et periferisk spor som omgir røret i retning på tvers av dets akse.
4. Apparat som angitt i et hvilket som helst av de foranstående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at det er anordnet to ringformete elementer på det rørformete fyllorgan.
5. Apparat som angitt i et hvilket som helst av de foranstående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at i det minste ett av de fleksible, ringformete, ugjennomtrengelige elementer er forbundet med et annet samvirkende fleksibelt, ringformet element av ugjennomtrengelig materiale og med større diameter, hvilket annet element er perforert for sammen med det førstnevnte element å virke som en tilbakeslagsventil.

6. Apparat som angitt i krav 5, k a r a k t e r i -
s e r t ved at perforeringene i det annet fleksible, ring-
formete element er hull eller slisser gjennom materialet
som omgir det rørformete fyllorgan.

Anførte publikasjoner:

Norsk patent nr. 58.532, 102.311. 106.097

119515

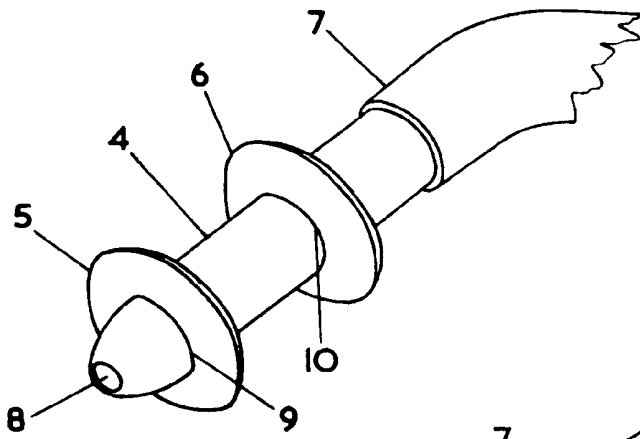


Fig. 1

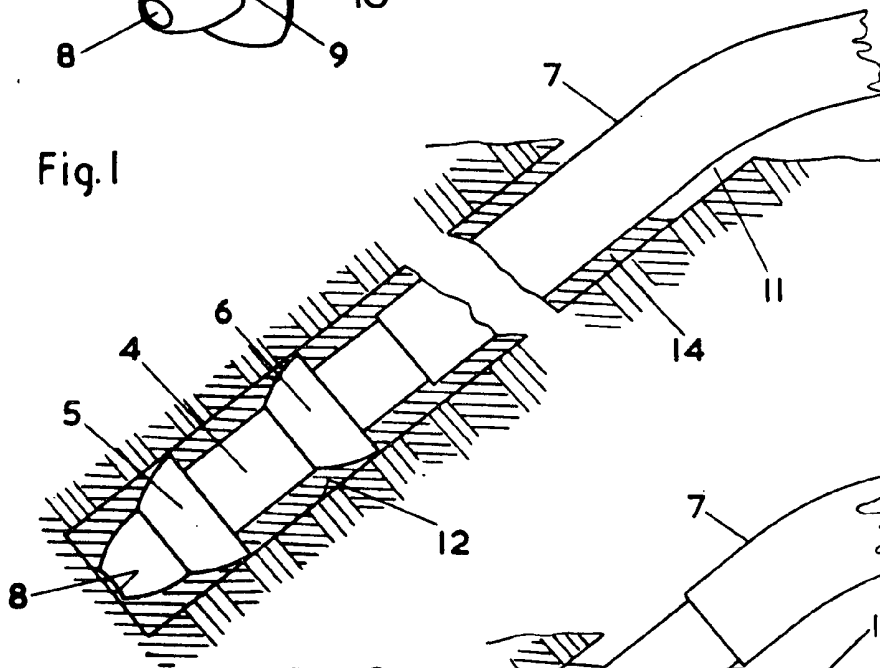


Fig. 2

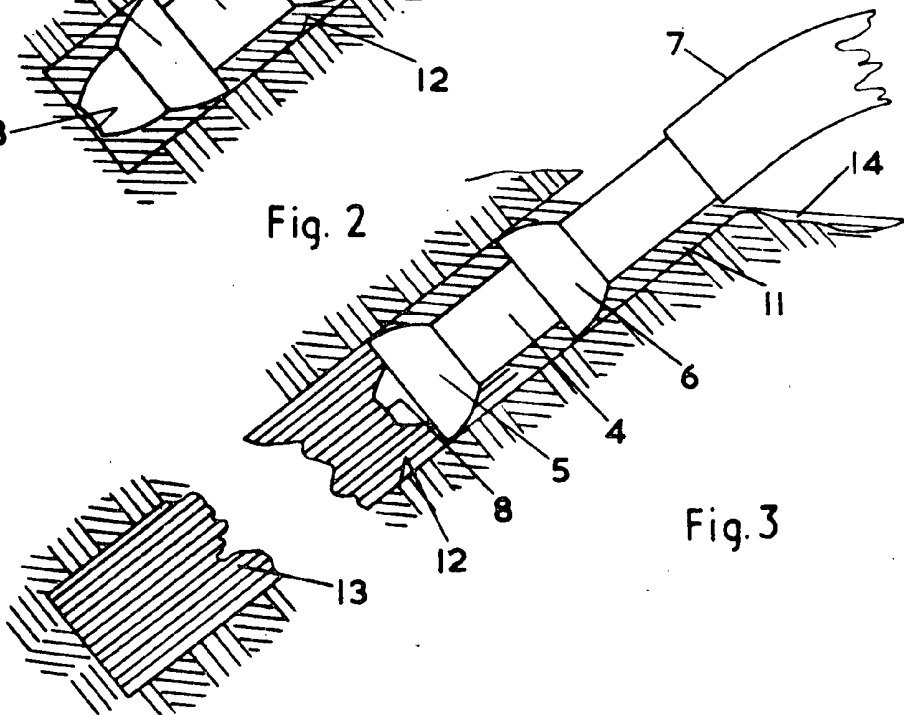


Fig. 3

119515

