

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlekningsskrift nr. 123167

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

Patentsøknad nr. 4362/70 Inngitt 16.XI 1970

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 24.V 1971

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 4.X 1971

Prioritet begjært fra: 21.XI-69 Australia,
nr. 64145/69

African Explosives and Chemical Industries Limited,
Johannesburg, Sør-Afrika.

Oppfinner: Darrel Andrew Williams, 5 Mary Avenue,
West Heidelberg, Victoria, Australia.

Fullmektig: Siv.ing. Ole J. Aarflot.

Apparat for ladning av borehull.

Foreliggende oppfinnelse angår et apparat til bruk ved ladning av borehull, og mer spesielt ladning av borehull i forbindelse med bygge- og mineringsvirksomhet når sprengstoffer skal fylles i borehull, eller det skal fylles sementvelling i hull eller fundamenteringer.

Det er velkjent praksis å fylle borehull ganske enkelt ved å helle lav-viskose sprengstoffer, spesielt lav-viskose ammoniumnitrat-oppslemninger (såkalt "slurry") ned i borehull, som strekker seg tilnærmet vertikalt ned fra jordoverflaten. Materialer av mere viskos natur anbringes i borehullene ved pumping gjennom slanger, som innstikkes til varierende dybde i borehullene.

Det er forskjellige vanskeligheter forbundet med denne ladningsteknikk, f.eks. skal en slange fortrinnsvis trekkes ut av borehullet med samme eller tilnærmet samme hastighet ved hvilken hullet fylles. Det er imidlertid umulig å iakta fyllingsgraden visuelt, og det må derfor gjøres bruk av indirekte kontroll, som f.eks. empiriske forsøk på å synkronisere den lineære tilbake-trekningshastighet med den lineære fyllingshastighet som kan beregnes på grunnlag av pumpehastigheten. Som regel vil dette bare bli en grov tilnærmelse, som ofte fører til mislykkede resultater. Hvis slangen trekkes for langsomt tilbake, blir den innlagret i materialet og vil være tilbøyelig til å etterlate et hulrom når den trekkes helt tilbake, eller slangen kan bli permanent innlagret i slurrien, som følge av sterk friksjon eller blokkering. På den annen side, hvis slangen trekkes for raskt tilbake, vil materialet falle ned fra en høyde over den oppadstigende overflate av slurrien og inneslutte lommer med luft eller vann. Ved de fleste av disse operasjoner vil det oppstå diskontinuiteter i materialet som fylles i hullet, og dette er uønsket eller skadelig for oppnåelsen av det tilsiktede resultat.

Vanskeligheten ved fylling av materialer i retning mot tyngdekraften i borehull som skråner oppover fra horisontalplanet, er så vel kjent at det ikke trenger noen nærmere beskrivelse.

Ennu et problem består i at borehull ofte inneholder betydelige mengder vann. Slurry som helles eller pumpes inn i slike hull, kan bli uheldig påvirket ved overdreven fortykning. Mørtel eller sementblandinger taper f.eks. i styrke når de stivner, eller en sprengstoffmasse vil ikke kunne bringes til eksplosjon ved hjelp av en detonator, eller eksplosjonen vil ikke forplante seg gjennom blandingen.

Det har allerede vært foreslått å overvinne disse vanskeligheter ved hjelp av et apparat som omfatter et rørformet element med en åpen boring, minst ett fleksibelt, ringformet element montert på det rørformede element, og en bøyelig slange som forbinder det rørformede elements innløpsende med et forråd for tilførsel av slurry eller plastisk masse. Det fleksible, ringformede element kan være i form av en flat ring eller en skive av et egnet materiale, som f.eks. naturlig eller syntetisk gummi eller et syntetisk plastmateriale.

Dette apparat kan under bruk, f.eks. forbindes med en slange for ladning av en ammoniumnitrat-slurry. Slangen og apparatet ved slangens ende innføres i borehullet, og slurrien tilføres. Hensikten med apparatet og spesielt med det fleksible, ringformede element - ringskiven - er å danne en tetning eller forsegling mellom slangen og veggen i borehullet. Herved vil hulrommet som sprengstoffet ifylles i bli forseglent, og tilførsel av vann til dette rom forminskes, og væsketrykket som frembringes av pumpen vil virke mot den lukkede ende av hullet, slik at det derved frembringes en oppadrettet kraft, som virker mot tetningen, som dannes av slangen og det omgivende ringformede tetningselement. Som følge herav vil pumpetrykket medvirke til eller bevirke oppløftning av slangen synkront med fyllingen. Mens dette apparatet representerer en vesentlig forbedring av ladningsteknikken, er det allikevel noen problemer som apparatet ikke løser.; f.eks. vil vekten av en fylt slange med en lengde på opptil 100 meter eller mere være betydelig. Vekten kan gå opp til så meget som 100 kg eller mer; og det oppadrettede trykk som er nødvendig for å utbalansere og overvinne dette trykk, slik at det oppnås en effektiv forsyning av slangen i retning opp av hullet, er meget stor. Såfremt pumpetrykket som skal frembringe denne oppadrettede kraft, ikke utbalanserer meget omhyggelig mot vekten av den fylte slange, vil den oppadrettede kraft kunne frembringe en ombøyning av den fleksible tetningsring med derav følgende strøm av slurry i retning oppover forbi tetningsringen, noe som kan resultere i blokkering, eller tilbaketrekning av slangen kan medføre at det etterlates et hulrom i ladningen. Videre er de nevnte fleksible tetningsringer ikke egnet til tetning av annet enn små og regelmessige mellomrom mellom slangen og veggen i borehullet i tilstrekkelig grad til å hindre eller i vesentlig grad redusere inntrengende vann i slurrien; i områder av borehullet hvor mellomrommet er forholdsvis vidt, vil tetningen svikte.

Patentsøkerne har nu funnet at denne vanskelighet kan avhjelpes ved at det nevnte ringformede element er utført med en kappe i form av en avskåret kjegleflate og fremstillet av et materiale som er tilstrekkelig stivt eller armert til at det ikke kan vrenses, hvilken kappe er montert koaksialt med, på og omkring røret ved eller nær dets utløpsende, idet den vide åpning av

kappen befinner seg nærmest rørets bunnende.

Fortrinnsvis kan den nevnte koniske kappe foldes aksialt i retning nedover - men ikke oppover - i retning mot rørets akse, slik at den i det minste delvis omgir røret. I denne sammenfoldede, nedadrettede stilling, ikke ulik en sammenfoldet paraply, kan kappen og røret lett stikkes ned i borehullet, hvorefter kappen eller mantelen ved etterfølgende tilbake-trekning av slangen, foldes ut til sin kjegleformede tilstand.

Materialet som kappen fremstilles av, er ikke kritisk, men det må være sterkt nok til å motstå et nedenfra virkende oppadrettet trykk på 100 kg eller mere uten sammenfolding og uten å vrenses i retning oppover og uten å rives i stykker. Kappens evne til å motstå vregning i retning oppover er kritisk, og er bestemmende for valg av materiale, materialets tykkelse og eventuell armering. Kappen kan være fremstillet av et stivt materiale, f.eks. av metall eller plast eller fortrinnsvis av et fleksibelt materiale med tilstrekkelig tykkelse, f.eks. av en gummi- eller polyetylentereftalat-plate. For å lette foldningen av platen i retning nedover sentralt omkring røret, er den f.eks. forsynt med aksiale folder, eller kappen er fremstilt av metallsektorer som kan gli i forhold til hverandre og kan svinges ut til en progressivt videre kjegleflate.

Fortrinnsvis er den fleksible kjegleformede kappe,

fortrinnsvis i form av en gummikappe, armert ved hjelp av stenger eller strimler som løper i lengderetningen av kjeglen, f.eks. 2, 3, 4 eller 6 symmetrisk anordnede stillinger. Disse strimler kan være utført av særlig sterkt materiale, f.eks. av fjærstål og hindre vregning og utvidelse av bunnåpningen av kjeglen ut over den forutbestemte størrelse.

Fortrinnsvis kan den største åpning av den avskårne kjegle langs sin videste del (bunndel) være utført med et skjørt, som representerer en forlengelse av kjegleflaten, men er utført av et mer fleksibelt materiale som f.eks. gummi eller skummummiplate, som kan tjene som en tetningsring som ligger an mot veggene i borehullet mellom ifyllt slurry og vann som eventuelt befinner seg over slurrien.

Med betegnelsen "avskåret kjegle" skal det forstås en kjegleformet flate med en toppvinkel som skal være mindre enn 180° , i praksis fortrinnsvis mindre enn 140° , og fortrinnsvis mindre enn 120° . Den største åpning eller bunnåpningen i den avskårne kjegle i dennes helt utfoldede stilling danner en sirkel eller er tilnærmet sirkelformet med en diameter som omtrent svarer til diameteren av borehullet, men som er karakterisert ved at den er vesentlig mindre enn 2 L, hvor L er lengden av den koniske mantel. Dette er ensbetydende med at de foran angitte vinkler ikke kan overskrides. Som følge herav kan kjeglen ikke vreges i retning oppover uten ødeleggelse, da strekkstyrken av materialet motstår utvidelse ut over den maksimale diameter.

Betegnelsen "avskåret kjegle" omfatter mantler med mindre regelmessig form som f.eks. en modifikasjon av kjegleflate som oppnås ved at generatrisen i stedet for å være en rett linje er en bueformet eller konveks linje. Også en klokkeformet mantel eller lignende uregelmessig form kan komme i betraktning. Det samme gjelder mantelens tverrsnitt som ikke trenger å være matematisk sirkelformet; av vesentlig betydning for mantelens form er at den er i stand til å motstå et oppad rettet væsketrykk uten å vreges tilbake, og at når den er stukket ned i et tilnærmet sylindrisk borehull er i stand til å danne en tetning mot veggen i hullet, eller i det minste å begrense i vesentlig grad strømming av væske forbi kappen.

Den tilnærmet kjegleformede kappe kan festes tett

til røret nøyaktig eller nær ved den nedre enden av røret som skal stikkes ned i borehullet; den kan festes ved omvikling av metalltråd, eller festes løsbart ved hjelp av et skrue- eller bajonettfeste. Røret kan stikke ned i det indre av kassen eller endog gjennom både kappens toppåpning og bunnåpning. Videre kan det anvendes mer enn 1, f.eks. 2 eller 3 kjegleformede kapper anordnet i rekkefølge på røret.

I tillegg anvendes det fortrinnsvis en kappe eller en hette som stenger bunnenden av den kjegleformede kappe, og kan fjernes fra denne ved trykket av væsken eller slurrien som ifylles gjennom røret.

For at oppfinnelsen lettere skal forstås, skal den i det følgende beskrives nærmere i forbindelse med noen skjematisk illustrerte utførelsesformer for apparatet ifølge oppfinnelsen. På tegningen viser:

Fig. 1 et perspektivriss av et apparat ifølge en første utførelsesform for oppfinnelsen, i ufoldet tilstand;

Fig. 2 likeledes et perspektivriss av et apparat ifølge en annen utførelsesform for oppfinnelsen i sammenfoldet tilstand.

Fig. 1 viser stillingen av apparatet ved bunnen av et borehull i den stilling det inntar idet tilbaketrekningen skal begynne.

På tegningens 2 figurer er tilsvarende deler betegnet med samme henvisningstall. Fig. 1 viser apparatet ifølge en utførelsesform for oppfinnelsen anbragt på et rør som enten er enden av fylleslangen eller er et særskilt rør som er festet til slangen ved hjelp av en ikke vist festeanordning. Ifølge Fig. 1 raker røret 1 inn i den kjegleformede kappe; ifølge Fig. 2 ender røret ved festeklemmen 2. 2 betegner en festeanordning for kappen til røret. Denne festeanordning utgjøres ifølge Fig. 1 av en metallisk rørklemme, og ifølge Fig. 2 av en skrueklemme. 3 betegner en kappe i form av en avskåret kjegle som har svak klokkeform og er fremstillet av en gummiplate; den er ifølge Fig. 1 helt åpen eller foldet ut, mens den på Fig. 2 er vist i sin sammenfoldede stilling; 4 på Fig. 1 (ikke vist på Fig. 2) er fjærstålstrimler som tjener til avstivning av kappen mot oppadrettede krefter. På Fig. 1 er med en stiplet linje 5 antydnet et delvis sammenfoldet skjørt

av skumgummi som kan danne en forlengelse av kappen, og tjener til å oppnå et bedre anlegg mot og inn i uregelmessigheter i veggen i borehullet; et slikt skjørt er ikke vist på Fig. 2. På Fig. 2 er derimot med en stiplet linje 6 antydnet en hette, f.eks. fremstillet av stivt polyten, polypropylen eller polyvinylklorid; denne kappe er løsbart festet på den sammenfoldede kjegleformede kappe og holdes fast ved friksjon, ved hjelp av en klemme, ved hjelp av klebemiddel eller en periferisk vulst i hetten som sammenvirker med et periferisk spor i kappen (eller omvendt) (ikke vist). På fig. 1 betegner 7 borehullets uregelmessige vegg; 8 er en ammoniumnitrat-slurry som kan ifylles i hullet fra slangen 1 og som utøver et oppadrettet trykk inn i og mot kappen. 9 på Fig. 1 betegner vann som skyves oppover og sluttlig ut av borehullet og hindres i å trenge inn i slurrien 8 ved hjelp av kappen 3 og skjørtet 5.

Når apparatet er i bruk pumpes f.eks. ammoniumnitrat-slurry, slik som skjematisk vist på Fig. 1, gjennom slangen 1 og kappen 3 ned i borehullet, og ammoniumnitrat-slurrien 8 bygges opp i hullet og utøver under innvirkning av trykket som frembringes av fyllepumpen, et oppadrettet trykk mot kappen 3, som derved løfter fylleslangen synkront med fyllingshastigheten; kappen 3 som er utvidet til sin maksimale diameter, (og er noe klokkeformet) kan ikke vrenses i retning oppover som følge av sin koniske form (toppvinkelen α mindre enn 120°C) og likeledes som følge av at den er armert eller avstivet ved hjelp av stålstrimlene 4 (i alt fire, hvorav to er vist) som er fastklemt i stilling ved hjelp av klemmer 2. Hvis f.eks. en vinsj som brukes til opptrekning av slangen, utøver en del, f.eks. 4/5 eller 9/10, av den kraft som trenges til opphaling av slangen, vil resten av den oppadrettede kraft utøves på enkel og hensiktsmessig måte og med ønsket hastighet av trykket som frembringes av fyllepumpen, og det oppnås en synkron jevn fylling og tett pakning. Samtidig oppnås tømning av størstedelen av det utskilte, overskytende vannlag.

Hetten 6 (valgfri) som er vist på Fig. 2 hindrer inntrengning av vann og uttømmning av ammoniumnitrat-slurry fra slangen, mens denne senkes ned i borehullet. Når slangen er helt nedsenket og umiddelbart før det arbeidstrinn som er vist på Fig. 1, vil ammoniumnitrat-slurrien, idet den begynner å strøme ut av slangen, fjerne hetten, kappen foldes ut og

den oppadgående bevegelse begynner.

Apparatet tillater en forbedret fylling av borehull. Oppfinnelsen omfatter også en fremgangsmåte til fylling av borehull omfattende nedstikking av en slange som er forsynt med et apparat ifølge oppfinnelsen i et borehull og ifylling av en væske eller en slurry fra apparatet, hvorunder i det minste en del av den mekaniske energi for opptrekning av slangen tilføres ved hjelp av pumpetrykket som utøves gjennom ladningen i retning mot den kjegleformede kappe på apparatet slik som beskrevet.

En fordel ved apparatet ifølge oppfinnelsen er at det er driftssikkert, at det oppnås en forbedret tetning mot borehullsveggen, at det er i stand til å motstå høye oppadrettede krefter og at det kan medvirke til opphaling av en tung slange, at det kan tilpasses til borehull med stor diameter og at det i det hele tatt tillater et forenklet og mer pålitelig fylling av borehull.

P a t e n t k r a v

1. Apparat for ladning av et borehull med en flytende , halvflytende eller pastaformet masse, hvilket apparat omfatter et rør som er tettende forbundet med et ringformet fluidum-ugjennomtrengelig element, idet innløpsenden av røret er bestemt til å forbindes med en bøyelig slange, k a r a k t e r i s e r t ved at det nevnte element omfatter en kappe i form av en avskåret kjegleflate og fremstillet av et materiale som er tilstrekkelig stivt eller armert til at det ikke kan vrenses, hvilken kappe er montert koaksialt med, på og omkring røret ved eller nær dets utløpsende, idet den vide åpning av kappen befinner seg nærmest rørets bunnende.
2. Apparat som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at den tilnærmet kjegleformede kappe kan sammenfoldes i retning nedover og aksialt - men ikke oppover - i retning mot rørets akse, slik at den i det minste delvis omgir røret.
3. Apparat som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at den tilnærmet kjegleformede kappe er fremstillet av plateformet metall, stiv plast, gummi eller polyetylentereftalat.
4. Apparat som angitt i et hvilket som helst av kravene 1 - 3, k a r a k t e r i s e r t ved at den tilnærmet kjegleformede kappe er armert ved hjelp av stenger eller strimler som strekker seg i lengderetningen av kappen i flere symmetrisk beliggende stillinger.
5. Apparat som angitt i et hvilket som helst av kravene 1 - 4, k a r a k t e r i s e r t ved at den tilnærmet kjegleformede kappe ved sin videste (bunn) ende er forsynt med et skjørt som danner en forlengelse av kappens vegg, men er fremstillet av et mer fleksibelt materiale enn veggen i kappen.
6. Apparat som angitt i et hvilket som helst av kravene

123167

10

1 - 5, k a r a k t e r i s e r t ved at kjeglevinkelen for kappen er mindre enn 180° , fortrinnsvis mindre enn 140° og eventuelt mindre enn 120° .

7. Apparat som angitt i et hvilket som helst av kravene 1 - 6, k a r a k t e r i s e r t ved at kappens største bunnutløp danner en sirkel eller tilnærmet en sirkel med en diameter som er vesentlig mindre enn to L, hvor L er lengden av den nevnte koniske kappe.

8. Apparat som angitt i et hvilket som helst av kravene 1 - 7, k a r a k t e r i s e r t ved at den kjegleformede kappe kan motstå et innvendig oppadrettet væsketrykk uten å vrenses bakover, og at kappen, når den er innstukket i et sylindrisk eller tilnærmet sylindrisk hull, er i stand til å tette mot veggen i hullet eller å danne en innsnevring som reduserer strømmen av væske forbi kappen.

9. Apparat som angitt i et hvilket som helst av kravene 1 - 8, k a r a k t e r i s e r t ved at det er forsynt med en hette som stenger den nedre (bunn) åpning av den tilnærmet kjegleformede kappe, og kan fjernes fra denne ved innvirkning av trykket av væske som strømmer ut av røret.

Anførte publikasjoner:

Norsk patent nr. 58.532, 102.311, 119.515

123167

