

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlekningsskrift nr. 127745

Int. Cl. C 06 b 1/04 Kl. 78c-1/04

Patentsøknad nr. 39/72 Inngitt 11.1.1972

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 12.7.1972

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 13.8.1973

Prioritet begjært fra: 11.1.1971 Australia,
nr. 3673/71

ICI Australia Limited,
1 Nicholson Street,
Melbourne, Victoria, Australia.

Oppfinnere: Horace William Walter Brett, 100 Fawkner Street,
Aberfeldie, Victoria og Richard Fox, 6/21 Elm Street,
Hawthorn, Victoria, begge: Australia.

Fullmektig: Siv.ing. Sigrun E. Græsbøll.

Oppslemmet sprengstoff samt fremgangsmåte for fremstilling derav.

Denne oppfinnelse angår nye oppslemmede sprengstoffer
og fremgangsmåte til fremstilling av dem.

Sprengstoffer i form av oppslemminger som omfatter
oksyderende salter, brensel, sensibiliseringsmidler og vann,
eventuelt sammen med vanlige additiver er kjent. Mens slike
preparater i hovedsaken har vært tilfredsstillende for bruk som
sprengstoffer, er det funnet at de lider av den ulempe at deres
følsomhet for detonasjon tenderer til å være variabel fra for-
skjellige produksjonscharger. Spesielt avtar følsomheten for
detonasjon for slike preparater fra originalverdiene under
blanding, forlenget lagring eller etter pumping inn i borehull.

Blant materialer som har vært foreslått tidligere for
bruk i oppslemmet sprengstoff er metaller, spesielt findelte

metaller, for å tilføre energi til sprengstoffet. Det tidligere kjente har foreslått bruk av forskjellige metaller med høy termisk energi omfattende aluminium, silisium, ferrosilisium, ferrofosfor, magnesium, titan, bor og blandinger av dem, f.eks. blandinger av aluminium med ferrosilisium. Disse metaller er blitt foreslått både som brensel og sensibiliseringsmidler. Vanligvis har disse metaller hovedsakelig blitt brukt som brensel. Når imidlertid disse metaller er i meget findelt form, f.eks. i form av et pulver som passerer en 300 mesh sikt eller fremstilt slik at det har et stort overflateareal pr. vektenhet som f.eks. opp til 2,5 og så mye som 10 eller flere kvadratmeter pr. gram, visse av disse metaller opptrer i sprengstoffer som sensibiliseringsmidler for detonering såvel som brenselmaterialer. Som et typisk eksempel på disse metaller i findelt form kan nevnes det såkalte "malingsfine" aluminium, som er et fint aluminiumpulver som vanligvis brukes for pigmenteringsformål. Mens disse findelte metaller er særlig godt egnet som sensibiliseringsmidler, er det tidligere kjent at deres effektivitet som sensibiliseringsmidler i visse vandige oppslemmede sprengstoffer gradvis reduseres med tiden enten fordi preparatet blir stående eller fordi den blir blandet eller pumpet eller på annen måte utsatt for skjærkrefter. Det er også kjent at oppslemmede sprengstoffer tenderer til å bli mindre følsomme for detonering når de utsettes for vann i et vått borehull. Det har blitt antatt at slike vandige preparater som inneholder meget findelte metaller mister sin følsomhet med tiden fordi mer og mer av metalloverflaten blir våt. For å redusere fukteeffekten er det blitt foreslått at de findelte metallene kan behandles med forskjellige belegg eller overflateaktive materialer som vil gjøre dem hydrofobe. Slike materialer er f.eks. paraffin, stearinsyre, kalsiumstearat eller et talgamin. Mens disse materialer var effektive i korte tidsperioder, ble de ineffektive etter forlengede perioder. Spesielt har søkeren også observert at slike hydrofobt behandlede metaller i oppslemmede sprengstoffer blir fuktet når et vanlig tilsetningsmiddel som f.eks. guar gummi er tilstede.

Det er et formål med foreliggende oppfinnelse å forbedre følsomheten for detonering hos oppslemmede sprengstoffer og spesielt å redusere hastigheten med hvilken slike sprengstoffer blir desensitivert ved lagring eller etter å ha blitt blandet eller pumpet. Det er et ytterligere trekk ved foreliggende opp-

finnelse å tilveiebringe oppslemmede sprengstoffer som har øket vannmotstand sammenlignet med tidligere kjente sprengstoffer. Det er videre et ytterligere trekk ved foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe fortykkede oppslemmede sprengstoffer hvor fortykningssystemet ikke omfatter et vanlig kryssbindingsmiddel.

Søkerne har nå oppdaget at tilsetning av ikke-kryssbundne biopolymere materialer til et oppslemmet sprengstoff reduserer hastigheten for desensitiveringen for detonering hos nevnte sprengstoff til en hastighet som er lavere enn hva som hittil har vært mulig. Under visse omstendigheter reduseres tapet av sensitivitet mot detonering hos oppslemmede sprengstoffer betydelig eller kan også elimineres helt. Søkerne har også oppdaget at tilsetning av slikt materiale tilveiebringer fortykkede oppslemmede sprengstoffer som har forbedret vannmotstand når det sammenlignet med tidligere kjente oppslemmede sprengstoffer.

Naturen av de oppslemmede sprengstoffer som biopolymeren tilsettes til er ikke kritisk. Slike oppslemmede sprengstoffer er vel kjente og kan omfatte minst et oksygenavgivende salt, vann og minst et brensel. Eventuelt kan slike oppslemmede sprengstoffer omfatte sensitiveringsmidler som f.eks. findelte metaller eller gasser eller andre vanlige additiver som f.eks. kryssbindende retarderingsmidler, antiskummidler eller overflateaktive midler.

Søkerne har overensstemmende med dette tilveiebragt et oppslemmet sprengstoff omfattende minst ett oksygenavgivende salt, vann og minst ett brensel i kombinasjon med minst ett ikke-kryssbundet biopolymert materiale.

Med biopolymert materiale menes polymere materialer som fremstilles ved en fremgangsmåte som omfatter den mikrobiologiske omdannelse av karbohydratmateriale. Et slikt materiale kan fremstilles ved f.eks. å omsette et karbohydrat med en mikroorganisme slik at det oppnås et polymert materiale som adskiller seg fundamentalt fra utgangspolymermaterialet når det gjelder sammensetning, egenskaper og struktur. Egnede karbohydrater omfatter sukkere som f.eks. pentoser eller heksoser, f.eks. glukose, sukrose, fruktose, maltose, laktose, galaktose og stivelser, f.eks. løselig stivelse, maisstivelse og lignende. Siden slike karbohydrater ikke behøver å være i rensset tilstand, kan mange råprodukter med høyt karbohydratinnhold benyttes. Blant egnede materialer kan nevnes råsukker, råmelasse o.l. Mikroorganismer

som er egnet for å utføre omdannelsen av karbohydratene kan f.eks. være plantepatogene bakterier som f.eks. plantepatogener som produserer eksudater på sårsteder hos infiserte planter. Typiske for slike mikroorganismer er arter av slekten *Xanthomonas*. Således kan f.eks. et heteropolysakkarid fremstilles fra glukose ved plantepatogenet *Xanthomonas campestris* for å gi et produkt omfattende D-mannose, D-glukose og D-glukuronsyre som natrium- eller kaliumsaltet. Lignende ekstracellulære polysakkarider av lignende struktur som den ovenstående kan fremstilles fra glukose eller sukrose ved de plantepatogene mikroorganismer *Xanthomonas oryzae* eller *Xanthomonas phaseoli*. Det er av interesse å notere at polysakkaridet fra *X. oryzae* ligner det fra *X. campestris* siden begge inneholder kombinert brannruesyre. Selv om brannruesyrens strukturelle betydning i disse polysakkarider er uklar, later den til å være til stede som en ketalgruppe, som i tilfellet med polysakkaridene i røde alger. Blant andre arter av slekten *Xanthomonas* fra hvilke det kan fremstilles egnede biopolymerer, kan nevnes *X. malvacearum*, *X. translucens* f. sp. *hordeiavenae*, *X. translucens* f. sp. *undulosa*, *X. carotae*, *X. hederiae*, *X. papavericola*, *X. incannae*, *X. vesicatoria*, *X. begoniae* og *X. vasculorum*. Biopolymerer kan også fremstilles fra andre organismer enn slike av slekten *Xanthomonas*. Således kan nevnes blant de bakterielle polysakkaridene dekstran fremstilt fra *Leuconostoc mesenteroides* og beslektede arter, og glukosanet fremstilt fra *Agrobacterium tumefaciens*. En biopolymer som er typisk for dem som er egnet for bruk i oppfinnelsen er materialet "Biopolymer" XB 23 som markedsføres av General Mills Inc., Minneapolis, Minnesota, U.S.A. Dette materiale omfatter et biopolymert materiale oppnådd fra en polymer som var blitt omsatt med *X. campestris*. Et annet egnet materiale er den vannløselige polymer som er kjent som XC-polymer i handelen fra Esso Production Research Co., Houston, Texas, U.S.A. Denne polymer fremstilles ved innvirkning av bakterier av slekten *Xanthomonas* på karbohydrater og gir en biopolymer av meget kompleks kjemisk struktur.

Det tilveiebringes sprengstoffer som beskrevet ovenfor hvori det biopolymere materiale omfatter stoffer fremstilt fra et karbohydrat som er omsatt med en mikroorganisme av arten *Xanthomonas campestris*.

Mengden av biopolymer som kan inkorporeres i sprengstoffet

avhenger av dens natur og av sammensetningen av sprengstoffet som den er tilsatt til. Tilstrekkelig biopolymer bør være til stede for å sikre at alt uløselig materiale er passe dispergert og bibeholdt tvers gjennom hele oppslemmingen. På den annen side bør ikke mengden av biopolymer i sprengstoffet være så stor at det øker viskositeten for preparatet forbi det punkt hvor preparatet ikke kan helles, pumpes eller blandes uten for mye skjærvirkning, ved temperaturen for fremstilling eller overføring av sprengstoffet. Biopolymerer som med hensikt er blitt kryssbundet ved fremstilling av preparatet, tenderer til å danne preparater som er faste geler og som ved henstand øker i fasthet. Bruken av slike kryss-bundne biopolymerer er ikke ønskelig i sprengstoffene ifølge oppfinnelsen. Den ønskede mengde biopolymer som skal brukes i sprengstoffene kan bestemmes ved et enkelt eksperiment og vanligvis er det funnet at mengder fra så lite som 0,1 vekt% til så mye som 5 vekt% av totalvekten av sprengstoffet er brukbart, og at mengder fra 0,5 til 3 vekt% av totalvekten av sprengstoffet er tilfredsstillende for de fleste formål.

De oksygenavgivende salter som passer for bruk i sprengstoffene er av de typer som vanligvis brukes i oppslemmede sprengstoffer. De kan således være f.eks. uorganiske nitrater, klorater og perklorater og blandinger av dem. Det foretrekkes at det oksygenavgivende saltmaterialet velges fra nitrater av alkali- og jordalkalimetaller eller ammonium, og av disse foretrekkes natriumnitrat og ammoniumnitrat. Mengden av oksygenavgivende salt i sprengstoffene ifølge oppfinnelsen er ikke strengt kritisk. Det er funnet at sprengstoffer som inneholder mengder av oksygenavgivende salter på fra 50 til 90 vekt% av totalblandingen er tilfredsstillende, og mengder fra 65 til 85 vekt% er foretrukket. Partikkelstørrelsen og formen på det oksygenavgivende saltet er ikke kritisk og er vel kjent fra ammoniumnitratfremstillingen. Pulver og "prillede" partikler er tilfredsstillende.

Mengden av vann i preparatene ifølge oppfinnelsen bør være tilstrekkelig til å oppløse minst en del av det oksygenavgivende saltet og minst en del av et vannløselig brensel som kan være tilstede, og også være tilstrekkelig til å hydratisere minst en del, fortrinnsvis alt det biopolymere materiale. Passende kan mengden av tilstedeværende vann utgjøre fra 5 til 35 vekt% av totalblandingen, men mengden bør ikke være over den eksplosive grensen for blandingen. Det foretrekkes at vannet er i området fra

5 til 25 vekt% av totalblandingen og mer foretrukket i området fra 12 til 17 vekt% av totalblandingen.

Når det refereres til brensel eller brenselmaterialer i denne søknad, menes substanser som er stabile i sprengstoffene ifølge oppfinnelsen, dvs. er kjemisk inert til systemet før detonering, under fremstilling og lagring. De nevnte substanser må være brennbare, og deres fysikalske natur bør være slik at de kan innføres i sprengstoffene ifølge oppfinnelsen på en slik måte at de fordeles jevnt i dem. Slike brenslar er velkjente i faget, og de kan være organiske eller uorganiske og kan også stamme fra dyr eller planter.

De brenslar som anvendes i sprengstoffene i denne oppfinnelse kan f.eks. være, selveksplorative brenslar, ikke-eksplorative karbonholdige, ikke-metalliske og metalliske brenslar eller blandinger av de forannevnte typer brensel. De kan variere meget. Eksempler på selv-eksplorative brenslar omfatter ett eller flere organiske nitrater, nitroforbindelser og nitraminer som f.eks. trinitrotoluen, cyklotri (eller tetra) metylentri (eller tetra)-nitramin, tetryl, pentaerytritoltetranitrat, eksplosiv nitro-cellulose og nitrostivelse.

Det selv-eksplorative brensel kan f.eks. være i en av de velkjente former, flak, krystaller eller pellets. Vanligvis kan det brukes opp til 35 og fortrinnsvis fra 10 til 30 vekt% selv-eksplorativt brensel basert på vekten av preparatet.

Egnede vannløselige brenslar er organiske vannløselige substanser som f.eks. urea, karbohydrater som f.eks. sukkere eller melasse, vannløselige alkoholer eller glykoler, lim eller blandinger av disse. Egnede mengder vannløselige brenslar i sprengstoffene ifølge oppfinnelsen er i området fra 0,8 til 8 vekt% av totalblandingen. Mengder fra 4 til 7 vekt% av totalblandingen er foretrukket.

Egnede vannuløselige eller lite vannløselige brenslar kan velges fra uorganiske materialer som f.eks. svovel, aluminium, silisium, ferrosilisium, ferrofosfor, magnesium, titan, bor, blandinger av dem f.eks. blandinger av aluminium med ferrosilisium, eller organiske materialer som f.eks. findelt trekull, antrasitt, gilsonitt, asfalt, cellulose-materialer som f.eks. sagspon, eller kornprodukter som f.eks. mel, dekstrin eller stivelser. Når det uorganiske brenslar er et metall er det fortrinnsvis i granulert eller pulverform varierende i partikkelstørrelse fra grov,

for eksempel tilbakeholdt på en 30 mesh sikt, til meget fin som passerer for eksempel en 325 mesh sikt. Slikt granulert eller pulverformet metall kan være i form av adskilte regulært formede partikler, men metallpulvere hvor metallet er i form av irregulært formede partikler eller som flak eller i form av aggregater av partikler eller flak er også tilfredsstillende. Foretrukne brenslers er de metalliske pulverne. Det mest foretrukne metall er aluminium. Mengden av vannuløselige eller lite vannløselige ikke-metalliske brenslers i sprengstoffene ifølge oppfinnelsen kan passende være i området fra 1 til 10 vekt% av totalblandingen og mengder fra 4 til 7 vekt% av totalblandingen er foretrukket. Mengden av metalliske vannuløselige brenslers i sprengstoffene ifølge oppfinnelsen kan være så høy som 25 vekt% og mengder i området fra 0,5 til 20 vekt% av totalblandingen er foretrukket.

Som nevnt tidligere opptrer noen av de metalliske materialene som ovenfor er referert til som brenselmaterialer dessuten også i sprengstoffene ifølge oppfinnelsen som sensitiveringsmidler for detonerer når de nevnte materialer er i findelt form, med hvilket det menes et metall eller metaller som passerer en 300 mesh, og fortrinnsvis en 325 mesh sikt. Vanligvis er slike findelte materialer tilstede i oppslemmede sprengstoffer i en relativt liten mengde når de brukes som sensitiveringsmidler. Således er mengder i området fra 0,2 til 5% av vekten av totalblandingen brukbare og mengder i området fra 1 til 3% av vekten av preparatet vanlig brukt. Findelt aluminium, spesielt findelt aluminium belagt med et hydrofobt materiale, er spesielt nyttig i sprengstoffene ifølge oppfinnelsen som sensitiveringsadditiv.

Overensstemmende med dette tilveiebringes i en ytterligere utførelsesform av oppfinnelsen oppslemmede sprengstoffer som tidligere beskrevet, som videre er karakterisert ved at nevnte preparat omfatter minst ett metallisk materiale i findelt form.

Hvor det er ønskelig, passer det å tilsette til preparatet ifølge oppfinnelsen i mengder uttrykt i vektdeler pr. 100 vektdeler av sluttblandingen, andre additiver som f.eks. vanlige kryss-bindingsretarderingsmidler, f.eks. vinsyre, i mengder varierende fra 0 til 0,1 del, vanlige antiskummidler, f.eks. etylheksanol i mengder varierende fra 0 til 0,1 del eller vanlige sensitiverende overflateaktive midler, f.eks. ikke-ioniske overflateaktive midler som f.eks. alkylenoksydkondensater av fenoler eller amider, fra 0 til 5 deler. Når det ønskes kan det tilsettes sensitiverings-

midler i form av gass eller en blanding av gasser som f.eks. luft til preparatene ifølge oppfinnelsen. Således kan de tilsettes i form av injisert eller innrørt luft eller gass eller de kan tilsettes som luft eller gass innkapslet i eller festet til overflaten av partikkelformig materiale. Alternativt kan en gass som f.eks. nitrogen eller karbondioksyd, om ønsket genereres i preparatet på kjent måte.

Det er også tilveiebragt en fremgangsmåte for fremstilling av oppslemmede sprengstoffer ifølge oppfinnelsen som omfatter først fremstilling av en blanding (I) omfattende alt vannet i preparatet og en del av det oksygenavgivende saltet eller saltene, for det andre tilsetning av det biopolymere materiale til nevnte blanding (I) og å tillate nevnte biopolymere materiale å hydratisere i det minste delvis for å danne en oppløsning (II), for det tredje å blande nevnte oppløsning (II) med en blanding omfattende resten av det oksygenavgivende salt eller salter og brenselmaterialet slik at blanding (III) dannes og eventuelt for det fjerde å tilsette til nevnte blanding (III) et findelt metallisk materiale og dispergere det i preparatet.

Preparatene ifølge oppfinnelsen er oppslemminger eller dispersjoner som kan helles eller pumpes. De er fordelaktige i det at de har en mer konstant sensitivitet sammenlignet med lignende sprengstoffer som ikke inneholder biopolymert materiale. Preparatene ifølge oppfinnelsen tillater sprengning i små hull ned til en diameter på 2,54 cm eller mindre, de beholder sensitiviteten mer nær konstant enn det er mulig med tidligere kjente preparater, de utvider den brukbare lagringstiden og øker graden av skjærpåkjennning som oppslemmede sprengstoffer kan utsettes for under fremstilling uten for stort tap av følsomhet for detonering. Det økede bibehold av sensitivitet hos sprengstoffene ifølge oppfinnelsen under blanding eller pumping eller under lagring er et stort fremskritt i teknologien for oppslemmede sprengstoffer. Således kan sprengstoffene ifølge oppfinnelsen pumpes til ønskede steder før detonering med et tap i sensitivitet som er mindre enn det hittil har vært mulig. Slikt bibehold av sensitivitet hos preparatene ifølge oppfinnelsen tillater innsparring fordi det behøves mindre fenghetter for å initiere detonering og forbedrer også sikkerheten ved bruk av oppslemmede sprengstoffer siden muligheten for ikke-detonering og de etterfølgende farer ved å korrigere slike ikke-detoneringssituasjoner

reduseres derved.

Preparatene ifølge oppfinnelsen er også fordelaktige i det at de har øket vannmotstandsevne sammenlignet med tidligere kjente preparater. Således kan de brukes på våte sprengningssteder, f.eks. i borehull som er våte eller til og med under vann, og det er blitt funnet at detonering av sprengstoffene ifølge oppfinnelsen oppnås selv etter forlenget lagring under våte betingelser i borehull. Det er kjent at oppslemmede sprengstoffer som omfatter vanlige kryssbundne materialer, f.eks. guar gummi, kan fremstilles og at slike preparater har en viss vannmotstandsevne. Slike preparater har imidlertid ofte en så høy viskositet at de er vanskelige å pumpe inn i borehull med liten diameter. Forsøk på å bruke ikke-kryssbundne guar gummier og således redusere viskositeten for preparatene har vist seg å være utilfredsstillende når slike preparater har befunnet seg i våte borehull siden graden av vannmotstandsevne har vært så liten at preparatene har løst seg opp i vannet i borehullet og således var det umulig å detonere dem. Det er blitt funnet at sprengstoffene ifølge oppfinnelsen med passende viskositets- og vannmotstandsegenskaper kan fremstilles når det i tillegg innføres ikke-kryssbundne materialer i dem, idet de nevnte materialer er de som i kryssbundet form virker som fortykningsmidler eller som vannmotstandsmidler. Således kan f.eks. ikke-kryssbundet guar gummi innføres i sprengstoffet ifølge oppfinnelsen som fortykningsmiddel forutsatt at det er tilstrekkelig biopolymert materiale tilstede til å skaffe adekvat vannmotstandsevne til preparatene.

Oppfinnelsen skal nå illustreres av de følgende eksempler hvor deler og prosenter er uttrykt på vektbasis om ikke annet er anført. Eksempelene 1, 4 og 13 er ikke ifølge oppfinnelsen og er medtatt for sammenligningsformål.

Eksempel 1

For sammenligningsformål ble en liten mengde findelte aluminiumpartikler som gikk gjennom en 300 mesh sikt og som var blitt behandlet med et hydrofoberingsmiddel, spredd så jevnt som mulig på overflaten av hver av 50 ml 0,5% vekt/volum oppløsninger i vann av gluten, stivelse og "Guartec" F i 100 ml begerglass ("Guartec" F er handelsbetegnelsen for en guar gummi). Aluminiumpartikler sank til bunnen av begerglasset etter 20 minutter hvor det ble brukt gluten, etter 8 timer i begerglasset med stivelse og etter 7 timer med "Guartec" F. Dette eksempel demonstrerer at

tidligere kjente materialer, skjønt de skaffer noen beskyttelse mot fukting av findelt aluminium, bare er effektive i relativt korte tidsperioder.

Eksempel 2

Den generelle fremgangsmåte fra eksempel 1 ble gjentatt, men det vandige medium der ble erstattet av en 0,2% vekt/volum oppløsning av "Biopolymer" XB 23 i vann. Innholdet i begerglasset ble observert i 5 dager, i løpet av hvilken tid aluminiumpartiklene forble i det vesentlige på overflaten av oppløsningen. Dette eksempel demonstrerer effektiviteten for biopolymere materialer når det gjelder å hindre fukting av findelte metaller i nærvær av vann og demonstrerer også overlegenheten for biopolymert materiale i dette henseende overfor tidligere kjente materialer.

I eksemplene 3 og 5 til 12 ble den generelle fremgangsmåte vist for fremstilling av oppslemmede sprengstoffer. Omtrent halvparten av mengden av oksygenavgivende salter ble tilsatt til vannet. Den resulterende blanding ble omrørt, det biopolymere materiale ble tilsatt og fikk hydratisere i 20 minutter. Denne blanding ble så tilsatt til en tørr blanding bestående av resten av det oksygenavgivende saltet eller saltene og brenselmaterialet. Etter omrøring for å sikre homogenitet, vanligvis i en tid av 3 til 5 minutter, ble det findelte metalliske materiale tilsatt og dispergert ved omrøring i preparatet i kort tid av størrelsesorden 2 minutter.

I eksempel 14 ble det ikke tilsatt noe findelt materiale til preparatet.

Eksempel 3

Et sprengstoff bestående av 72 deler ammoniumnitrat, 5 deler sukker, 3 deler svovel, 5 deler forstøvet aluminium, 2 deler malingsfint aluminium, 12,5 deler vann og 0,5 del "Biopolymer" XB 23 ble fremstilt i en vanlig blandeinnretning for fremstilling av oppslemmede sprengstoffer. En del av preparatet ble laget til patroner i 2,54 cm diameters pappsyndere. Minimumsmengden av pentolit for å detonere en således fremstilt patron var 5 g. En annen del av dette preparatet ble pumpet gjennom en "Mono"-pumpe før det ble laget patroner. ("mono" er et registrert varemerke - denne pumpe er av den positive forskyvnings-typen utstyrt med en mateskrue). Etter denne behandling ble det pumpede sprengstoff detonert i cylindere med 2,54 cm diameter ved å bruke 8 g pentolit. En ytterligere del fikk stå i 14 dager,

omblandet for å sikre homogenitet og patroner fremstilt i sylindere med 2,54 cm diameter. Mengden pentolit for å detonere det behandlede sprengstoff var 10 g. Dette eksempel demonstrerer at innføring av biopolymert materiale i oppslemmede sprengstoffer omfattende findelte metaller gjør det mulig å bibeholde følsomheten for detonering for slike preparater hovedsakelig konstant etter at slike preparater er blitt pumpet eller er blitt lagret over lengere perioder.

Eksempel 4

Et lignende preparat som i eksempel 3 ble fremstilt, men det biopolymere materiale ble erstattet av en lik mengde guar gummi. Den generelle fremgangsmåte i eksempel 3 ble gjentatt, Minimumsmengden av pentolit for å detonere den nylig fremstilte patron var 10 g. Den pumpede og lagrede komposisjon kunne detoneres bare ved bruk av 60 g og 100 g pentolit respektive. Dette eksempel demonstrerer at i fravær av biopolymert materiale i oppslemmede sprengstoffer omfattende findelte metaller reduseres følsomheten for detonering etter pumping, blanding eller lagring av slike oppslemminger.

Eksempel 5

Ved bruk av *Xanthomonas malvacearum* ble det fremstilt et biopolymert materiale på vanlig måte ved hel kulturfermentering av et medium inneholdende glukose, "distillers' dry solubles", dikaliumhydrogenfosfat og magnesiumsulfat. Den således fremstilte biopolymer ble utvunnet ved utfelling i metanol av den klargjorte løsning fra fermenteringen. Den generelle fremgangsmåte i eksempel 3 ble gjentatt, men de 0,5 del "Biopolymer" XB 23 som ble brukt i det eksempelet, ble erstattet med 1 del av det biopolymere fremstilt ovenfor og mengden ammoniumnitrat ble redusert til 71,5 deler. Minimumsmengden pentolit som behøvdtes for å detonere en nylaget patron var 10 g, mens de pumpede og lagrede preparater detonertes med 35 og 50 g pentolit respektive.

Eksempel 6

90,8 kg av et oppslemmet sprengstoff bestående av 55,4 deler ammoniumnitrat, 13 deler natriumnitrat, 13 deler vann, 4 deler sukker, 13 deler forstøvet aluminiumpulver i handelen fra Alcoa of Australia Ltd. under betegnelsen "Aluminium powder 123", 1 del aluminiumpulver nr. 408 (et malingsfint aluminiumpulver som passerer hovedsakelig en 325 mesh sikt og fåes fra

Alcoa of Australia Ltd.) og 0,6 del "Biopolymer" XB 23 ble fremstilt i en vanlig blandeinnretning for fremstilling av oppslemmede sprengstoffer. Preparatet ble overført gjennom en 9,1 m lang slange med 1,9 cm indre diameter ved bruk av en pneumatisk lasteinnretning til horisontale borehull som er 3,65 m lange med 3,6 cm diameter i et undervannsskjær. Preparatet fikk lov å være i borehullene i 3 timer hvorefter de individuelle ladningene ble detonert med hell ved 32°C ved å bruke en aluminiumdetonator nr. 8. Dette eksempel viser at sprengstoffer omfattende biopolymert materiale kan detoneres under våte betingelser.

Eksempel 7

Et sprengstoff likt det i eksempel 6 ble fremstilt unntatt at mengden "Biopolymer" XB 23 ble øket til 1 del og mengden ammoniumnitrat ble redusert til 55 deler. En del av dette preparat ble overført gjennom 9,1 m av en slange med 1,9 cm indre diameter ved å bruke en pneumatisk lasteinnretning inni stålrør som er 1,8 m lange og med 3,8 cm indre diameter og som ble holdt i en vinkel på +30° mot horisontalen. Preparatet i rørene ble holdt ved en temperatur av 35°C i 3 dager i hvilken tid preparatene var selvberende i rørene. Preparatet i hvert rør ble så med hell detonert ved hjelp av en aluminiumdetonator nr. 8. Lignende resultater ble oppnådd med en ytterligere del av preparatet som ble pumpet gjennom en "Mono"-pumpe i 15 minutter før overføring av det til stålrørene. Dette eksempel demonstrerer at oppslemmede sprengstoffer som ikke inneholder et kryssbindingsmiddel kan brukes i hulrom som har en helning mot horisontalen, dvs. de kan brukes i de såkalte "uphole". Det viser også at slike preparater ikke blir desensitivert ved pumping før bruk.

Eksempel 8

68 kg av et oppslemmet sprengstoff bestående av 60,7 deler ammoniumnitrat, 12 deler natriumnitrat, 12 deler vann, 5 deler sukker, 5 deler "Aluminium powder no. 123", 2 deler "Aluminium powder no. 408", 2 deler svovel, 1 del gilsonit og 0,3 deler "Biopolymer" XB 23 ble fremstilt i en blandeinnretning som vanligvis brukes for fremstilling av oppslemmede sprengstoffer. Av en første porsjon av dette nylagede preparat ble det ladet patroner i pappsyndre med 2,54 cm diameter (A). En andre porsjon av preparatet ble pumpet fra og resirkulert til en beholder ved en temperatur av 24 til 27°C med en hastighet av 22,8 kg/minutt i 15 minutter gjennom en "Mono"-pumpe ved bruk av en slange som var 30 m lang og med 2,54 cm indre diameter. Det

således behandlede preparat ble så lagret i 24 timer og laget til patroner i pappsyndre med 2,54 cm diameter (B). En tredje porsjon av preparatet ble lagret ved en temperatur av 35°C i 4 måneder og etter denne periode ble det laget patroner i pappsyndre med 2,54 cm diameter av preparatet (C). Patronene som således er fremstilt fra hver porsjon ble så detonert i løpet av to timer etter fremstillingen. Fra de patroner som ovenfor var betegnet med (A) ble det funnet at detonering av en enkelt patron kunne tilveiebringes med en kobberdetonator nr. 6. Det ble også funnet at enkeltpatroner betegnet (B) og (C) ovenfor også kunne detoneres med en kobberdetonator nr. 6. Dette eksempel viser den konstante følsomheten for detonering for sprengstoffet ifølge oppfinnelsen etter pumping og forlenget lagring.

Eksempel 9

Fremgangsmåten fra eksempel 6 ble gjentatt unntatt at mengden ammoniumnitrat i preparatet ble øket til 55,5 deler, mengden "Biopolymer" XB 23 ble redusert til 0,2 deler og ukryssbundet guargummi ble tilsatt i en mengde av 0,3 del. Preparatet ble detonert ved bruk av en vanlig aluminiumdetonator nr. 8.

Eksempel 10

Et oppslemmet sprengstoff bestående av 83,7 deler ammoniumnitrat, 6 deler dietylen glykol, 2 deler "Aluminium powder 408", 8 deler vann og 0,3 del "Biopolymer" XB 23 ble fremstilt i en vanlig blandeinnretning for fremstilling av oppslemmede sprengstoff. Av preparatet ble laget patroner i pappsyndre med 10,1 cm diameter. Enkeltpatroner som var fremstilt slik ble detonert ved bruk av 120 g pentolit. Preparatet ble lagret ved omgivelsestemperatur i fire måneder. Lignende patroner ble fremstilt fra det lagrede preparatet og detonert. Det ble funnet at følsomheten hos preparatet for detonering ikke var merkbart redusert etter denne lagringstid.

Eksempel 11

Et oppslemmet sprengstoff bestående av 55 deler ammoniumnitrat, 4 deler sukker, 2 deler "Aluminium powder 408", 35 deler vann og 4 deler "Biopolymer" XB 23 ble fremstilt i en vanlig blandeinnretning for fremstilling av oppslemmede sprengstoffer. Av en porsjon av preparatet ble det laget patroner i pappsyndre med 10,1 cm diameter. Enkle patroner som var fremstilt slik ble detonert ved hjelp av 150 g pentolit. En annen del av preparatet

ble pumpet fra og resirkulert til en beholder med en hastighet av 22,8 kg/minutt i 15 minutter gjennom en "Mono"-pumpe ved å bruke en slange som var 15 meter lang og med en diameter av 5,1 cm. Det således behandlede preparat ble så lagret i 24 timer og det ble laget patroner i pappsyndre med 10,2 cm diameter. Enkle slike patroner ble detonert med 175 g pentolit. Dette eksempel viser at følsomheten for detonering hos preparatene ifølge oppfinnelsen som omfatter en relativt stor mengde vann, ikke blir uheldig påvirket etter å være blitt utsatt for en pumpeoperasjon.

Eksempel 12

Et oppslemmet sprengstoff bestående av 69 deler ammonium-nitrat, 4 deler silisumpulver av hvilket 95% passerte en 30 mesh sikt, 90% passerte en 100 mesh sikt og bare 20% passerte en 200 mesh sikt, 4 deler sukker, 3 deler "Aluminium powder 408", 17 deler vann og 3 deler "Biopolymer" XB 23 ble fremstilt i en vanlig blandeinnretning for fremstilling av oppslemmede sprengstoffer. En del av preparatet ble plassert i pappsyndre med 7,6 cm diameter. En enkelt patron fremstilt på denne måte ble detonert ved bruk av 125 g pentolit. Preparatet ble lagret i en måned, laget til patroner som ovenfor og detonert. Ingen merkbar endring i mengden pentolit som behøvdes for detoneringen ble observert.

Eksempel 13

For sammenligningsformål ble det i laboratorieskala fremstilt et preparat hvor det ble brukt de mengder av ingredienser som ble brukt ved fremstillingen av preparatet i eksempel 6 unntatt at 0,6 del "Biopolymer" XB 23 i det preparatet ble erstattet med 0,6 del guar gummi. 10 deler av det således fremstilte preparat ble suspendert i et ståltrådbur i 200 deler vann ved 38°C i 75 minutter i løpet av hvilken tid 90% av de oksygenavgivende saltene som opprinnelig var til stede i preparatet ble lutet ut av vannet. I motsetning til dette var mengden av oksygenavgivende salter som ble lutet ut fra preparatet som ble fremstilt ifølge eksempel 6, når dette ble behandlet på samme måte, bare 40%.

Eksempel 14

Et sprengstoff bestående av 69 deler av "prilled" ammonium-nitrat, 2,5 deler natriumnitrat, 9 deler aluminiumpulver, 1 del silisumpulver, 5 deler sukker, 13 deler vann, 0,01 del vinsyre og 0,5 del "Biopolymer" XB 23 ble fremstilt i en vanlig blande-

innretning for fremstilling av oppslemmede sprengstoffer. Av en del av dette preparatet ble det laget patroner i pappsyndre med 10,2 cm diameter. Individuelle patroner fremstilt på denne måten detonerer ved hjelp av 200 g pentolit. En annen del av preparatet ble pumpet gjennom en "Mono"-pumpe før det ble laget patroner i lignende syndre. Individuelle patroner som var fremstilt på denne måten ble detonert. Ingen tydelig forandring i mengden av pentolit som behøvdtes for å detonere det pumpede preparatet kunne observeres.

P A T E N T K R A V

1. Oppslemmet sprengstoff, k a r a k t e r i s e r t ved at det omfatter minst ett oksygenavgivende salt, vann og minst ett brensel i kombinasjon med minst ett ikke-kryssbundet biopolymerert materiale.
2. Sprengstoff som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at det biopolymere materiale omfatter et stoff som er fremstilt ved omsetning av et karbohydrat med en mikroorganisme av slekten Xanthomonas, fortrinnsvis av arten Xanthomonas campestris.
3. Sprengstoff som angitt i ett av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at det biopolymere materiale utgjør fra 0,1 til 5 vekt% av totalpreparatet, fortrinnsvis fra 0,5 til 3 vekt% av totalpreparatet.
4. Sprengstoff som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at det omfatter for det første minst ett oksygenavgivende salt valgt fra gruppen bestående av ammoniumnitrat, -klorat og -perklorat, alkalimetallnitrater, -klorater og -perklorater og jordalkalimetallnitrater, -klorater og -perklorater i en mengde av fra 50 til 90 deler, for det annet vann i en mengde av fra 5 til 35 deler, for det tredje minst ett brenselmateriale valgt fra gruppen bestående av vannløselige brenslere i en mengde av fra 0,8 til 8 deler, ikke-metalliske, lite vannløselige brenslere og ikke-metalliske, vannløselige brenslere i en mengde av fra 1 til 10 deler og metalliske, vannløselige brenslere i en mengde av fra 0,5 til 20 deler, og for det fjerde minst ett biopolymerert materiale som definert tidligere i en mengde av fra 0,1 til 5 deler, idet alle mengder angis i vektdeler pr. 100 vektdeler av preparatet.

127745

5. Fremgangsmåte for fremstilling av oppslemmede sprengstoffer som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k - t e r i s e r t ved for det første å fremstille en blanding (I) omfattende alt vannet i preparatet og en del av det oksygenavgivende saltet eller saltene, for det annet å tilsette til nevnte blanding (I) det biopolymere materiale og tillate nevnte biopolymere materiale å hydratisere minst delvis for å danne en oppløsning (II), for det tredje å blande nevnte oppløsning (II) med en blanding omfattende resten av det oksygenavgivende saltet eller saltene og brenselmaterialet for å danne blandingen (III), og eventuelt for det fjerde å tilsette til nevnte blanding (III) findelt metallisk materiale og dispergere det i preparatet.

Anførte publikasjoner:

U.S. patent nr. 3326733 (149-20)