



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **325785**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

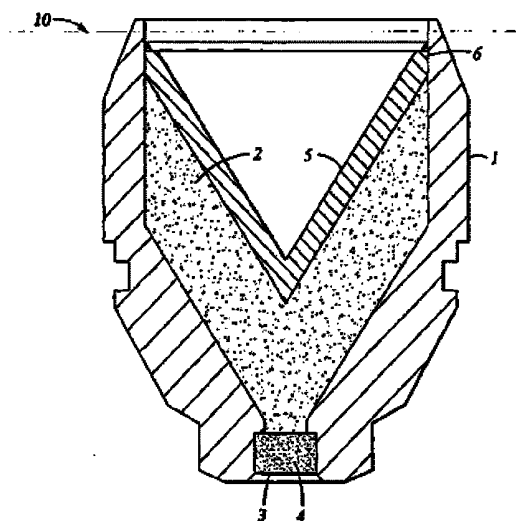
F42B 1/032 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20025541	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2001.05.18 PCT/US01/16123
(22)	Inng.dag	2002.11.19	(85)	Videreføringsdag	2002.11.19
(24)	Løpedag	2001.05.18	(30)	Prioritet	2000.05.20, US, 206100 2001.05.17, US, 860118
(41)	Alm.tilgj	2003.01.20			
(45)	Meddelt	2008.07.14			
(73)	Innehaver	Baker Hughes Inc, P O Box 4740, TX77210-4740 HOUSTON, US			
(72)	Oppfinner	James E Reese, 8007 Litchfield, Spring, TX 77379, US			
		Avidor Hetz, 5454 Braesvalley, Houston, TX 77096, US			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO			
(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte for forming av en rettet ladningsføring, føring for en rettet ladning og en rettet ladning			
(56)	Anførte publikasjoner	DE 3729780, US 3077834, US 4592790, US 5656791, US 5963776			
(57)	Sammendrag				

En føring for en rettet ladning omfattende: pulverisert tungmetallwolfram belagt med et metallbindemiddelbelegg komprimerbart formet til et føringslegeme. Hver av de pulveriserte tungmetallpartikler er vesentlig enhetlig belagt med metallbindemiddelbelegg. De foretrukne pulveriserte tungmetallpartikler består av wolfram. Valgfritt innbefatter føringen for en rettet ladning et smøremiddel sammenblandet med de belagte tungmetallpartikler.

Metallbindemiddel- belegget er valgt fra gruppen bestående av kopper, bly, nikkel, tantalium, andre smibare metaller, og legeringer derfra, og omfatter fra 40 vektprosent til 3 vektprosent av føringen. De pulveriserte tungmetallpartiklene omfatter fra 60 vektprosent til 97 vektprosent av føringen.



Denne søknad krever prioritet fra US "Provisional" søknad nr 60/206100 som samtidig er under behandling og innlevert 19. mai 2000, og hele omtalen av denne er herved innlemmet med referanse.

Oppfinnelsen angår generelt område for eksplosive rettede ladninger. Mer
5 nøyaktig angår den foreliggende oppfinnelse en materialsammensetning til bruk som en føring i en rettet ladning, spesielt en rettet ladning benyttet for oljebrønn-perforering.

Rettete ladninger er benyttet for formålet, blant andre, for å lage hydrauliske kommunikasjonspassasjer, kalt perforeringer, i brønnboringer boret gjennom
10 jordformasjoner, slik at forhåndsbestemte soner av jordformasjonene hydraulisk kan forbindes til brønnboringen. Perforeringer er nødvendig fordi brønnboringer er typisk ferdigstilt ved koaksialt innføring av et rør eller føringsrør inn i brønnboringen, og føringsrøret er holdt i brønnboringen ved pumping av sement inn i det ringformede rommet mellom brønnboringen og føringsrøret. Det sementerte føringsrøret er fremskaffet i brønnboringen for det spesielle formål med å hydraulisk isolere
15 fra hverandre de forskjellige jordformasjoner penetrert av brønnboringen.

Rettete ladninger kjent på fagområdet for perforering av brønnboringer er benyttet i forbindelse med perforeringsapparat og de rettede ladningene innbefatter typisk et hus, en føring og en mengde av høyeksplosivt stoff innført mellom
20 føringen og huset hvor det høyeksplosive stoffet vanligvis er HMX, RDX, PYX eller HNS. Når det høyeksplosive stoffet detoneres, kolliderer kraften fra detonasjonen føringen og utstøter den fra en ende av ladningen ved meget høy hastighet i et mønster kalt en "stråle". Strålen penetrerer føringsrøret, sementen og et parti mengde av formasjonen. Partiet av formasjonen som kan penetreres av strålen
25 kan beregnes for en spesielt utformet rettet ladning ved testdetonasjon av en lignende rettet ladning under standardiserte forhold. Testen innbefatter anvendelse av et langt sement "mål" gjennom hvilket strålen delvis penetrerer. Dybden av strålepenetrasjon gjennom spesifikasjonsmålet for enhver spesiell type av rettet ladning avhenger av dybden av strålepenetrasjonen til det spesielle perforeringsapparat-systemet gjennom en jordformasjon.
30

For å tilveiebringe perforeringer som har effektiv hydraulisk kommunikasjon med formasjonen, er det kjent på fagområdet å konstruere rettede ladninger på forskjellige måter for å tilveiebringe en stråle som kan penetrere en stor forma-

sjonsmengde, mengden refereres vanligvis til som "penetrasjonsdybden" til perforeringen. En kjent fremgangsmåte på området for å øke penetrasjonsdybden er å øke mengden av sprengstoff tilveiebrakt innen huset. En ulempe med å øke mengden av sprengstoff er at noe av energien til detonasjonen ekspanderes i retninger forskjellig fra den retningen som strålen utstedes fra huset. Etter som
 5 mengden av sprengstoff økes er det derfor mulig å øke mengden av detonasjonsbevirket skade på brønnboringen og på utstyr benyttet for å transportere den rettede ladningen til dybden innen brønnboringen hvor perforeringen skal gjøres.

Lydhastigheten til en rettet ladningsfôring er den teoretiske maksimale hastigheten som fôringen kan bevege seg og fremdeles forme en koherent (sammenhengende) "stråle". Hvis fôringen kollapser ved en hastighet (kollapshastighet) som overskrider lydhastigheten til fôringsmaterialet vil den resulterende stråle ikke være sammenhengende. En sammenhengende stråle er en stråle som består av en kontinuerlig strøm av små partikler. En ikke-sammenhengende stråle inneholder store partikler eller er en stråle bestående av flere strømmer av partikler. Lyd-
 15 hastigheten til et fôringsmateriale er beregnet ved den følgende ligning, sunn hastighet = $(\text{bulkmodul}/\text{tetthet})^{1/2}$ ligning 1.1). En økt kollapshastighet vil imidlertid gi økte strålespisshastigheter. Økte strålespisshastigheter er ønskelig siden en økning i strålespisshastighet øker den kinetiske energien til strålen som igjen tilveiebringer økt brønnpulspenetrasjon. Fôringsmaterialet som har høyere sunne hastigheter er derfor foretrukket fordi dette sørger for økt kollapshastigheter idet strålesammenhengende opprettholdes.

Det er følgelig viktig å tilføre en detonasjonsladning til den rettede ladningsfôringen som ikke bevirker at den rettede ladningsfôringen overskrider sin lydhastighet. På den annen side, for å maksimalisere penetrasjonsdybden, er det ønskelig å operere rettede ladningsfôringer nær deres lydhastighet og å utnytte rettede ladningsfôringer som har maksimale lydhastigheter. Videre er det viktig å produsere en strålestrøm som er sammenhengende fordi penetrasjonsdybden til sammenhengende strålestrømmer er større enn penetrasjonsdybden til ikke-
 25 sammenhengende strålestrømmer. Begge disse mål kan oppnås ved å benytte utformede fôringsmaterialer som har høye ytehastigheter.

Ifølge ligning 1.1 kan justering av de fysiske egenskapene til materialet av den rettede ladningsfôringen påvirke lydhastigheten til fôringen. Videre, kan denne justeringen gjøres for å øke den maksimale tillatte hastigheten for å danne en sammenhengende stråle. Som tidligere nevnt, er det å kjenne lydhastigheten til en
5 rettet ladningsfører viktig siden en ikke-sammenhengende stråle vil dannes hvis kollapshastigheten til fôringen i høy grad overskrider lydhastigheten.

Det er også kjent på fagområdet å konstruere formen av en fôring på forskjellige måter for på den måten å maksimalisere penetrasjonsdybden til den rettede ladningen for enhver spesiell mengde av sprengstoff. Selv om fôringsgeometrien og lydhastigheten til den rettede ladningsfôringen er optimalisert, er mengden
10 av energi som kan overføres til fôringen for å utføre perforeringen nødvendigvis begrenset til mengden av sprengstoff.

Rettet ladningsytelse er avhengig av andre egenskaper av fôringsmaterialet. Tetthet og duktilitet er egenskaper som påvirker den rettede ladningsytelse.
15 Optimal ytelse for en rettet ladningsfôring oppstår når strålen formet av den rettede ladningsfôringen er lang, sammenhengende og meget tett. Tettheten til strålen kan styres ved å benytte et høytetthetsfôringsmateriale. Strålelengde er bestemt av strålespisshastighet og strålespissgradient. Strålehastighetsgradienten er raten hvor hastigheten til strålen danner seg langs lengden av strålen hvorved
20 strålespisshastigheten er hastigheten av strålespissen. Strålespisshastigheten og strålehastighetsgradienten er styrt av fôringsmaterialet og geometri. Jo høyere strålespisshastigheten og strålehastighetsgradienten er jo lengere er strålen. I massive fôringer, er et duktil materiale ønsket siden den massive fôringen kan strekke seg inn i en lengere stråle før hastighetsgradienten bevirker at fôringen
25 starter å fragmentere. I porøse fôringer, er det ønskelig at fôringen danner en lang, tett, kontinuerlig strøm av små partikler. For å produsere en sammenhengende stråle, enten fra en massiv fôring eller en porøs fôring, må fôringsmaterialet være slik at fôringen ikke splintrer til store fragmenter etter detonasjon.

De massive rettede ladningsfôringene er formet ved kaldbearbeiding av et
30 metall til den ønskede form, andre er formet ved tilføring av en belegging på den kaldformede fôring for å produsere en sammensatt fôring. Informasjon relevant for kaldbearbeidede fôringer er adressert i Winter mfl. US patent nr 4.766.813, Ayer US patent nr 5.279.228 og Skolnick mfl. US patent nr 4.498.367. Massive fôringer

lider imidlertid av ulempen med å tillate at gulrøtter (engelsk "carrots") dannes og blir værende i den resulterende perforering – hvilket reduserer hydrogenstrømmingen fra produksjonssonen inn i brønnboringen. Gulrøtter er seksjoner til den rettede ladningsfôringen som dannes til massive kuler etter at fôringen har blitt deto-

5 nert og blitt en del av den rettede ladningsstrålen. I stedet kan gulrøtter innta en oval form, bevege seg ved en hastighet som er lavere enn den rettede ladningsstrålehastigheten og således følge etter ladningsstrålen.

Porøse fôringer er formet ved komprimering av pulvermetall til et vesentlig konisk utformet stivt legeme. Fôringene som typisk har blitt formet av å komprimere pulvermetaller har benyttet en sammensetning av to eller flere forskjellige metaller, hvori minst én av pulvermetallene er et tungt eller høytetthetsmetall, og minst én av pulvermetallene virker som et bindemiddel eller matriks for å binde det tyngre eller høytetthetsmetallet. Eksempler på tunge eller høytetthetsmetaller benyttet tidligere for å forme fôringer for rettede ladninger har innbefattet wolfram,

15 hafnium, kobber eller vismut. Typisk omfatter bindemidlene eller matriksmetallene som benyttet pulverbly, imidlertid har pulvervismut vært benyttet som et bindemiddel eller matriksmetall. Idet bly og vismut er mer typisk benyttet som bindemidlet eller matriksmaterialet for pulvermetallbindemidlet, kan andre metaller med høy seighet og smidbarhet benyttes for bindemidlet eller matriksmetallet. Andre metaller som har høy duktilitet og smidbarhet og er passende til bruk som et bindemiddel

20 eller et matriksmetall omfatter sink, tinn, uranium, sølv, gull, antimony, kobolt, kobber, sinklegeringer, tinnlegeringer, nikkel og palladium. Informasjon relevant for rettede ladningsfôringer formet med pulvermetaller er adressert i Werner mfl., US patent nr 5.221.808, Werner mfl. US patent nr 5.413.048, Leidel, US patent nr.

25 5.814.758, Held mfl. US patent nr 4.613.370, Reese mfl. Du patent nr 5.656.791 og Reese mfl. US patent nr 5.567.906.

Hver av de forannevnte referanser relatert til drevne metallfôringer lider av ulemper forbundet med begrenset levetid, ikke enhetlig tetthet og usammenhengende ytelsesresultater. For å spare arbeidskostnad og tid er det ønskelig å produsere mange rettede ladningsfôringer og så lagre dem for fremtidig bruk. Rettede ladningsfôringer produsert ved tradisjonelle fremgangsmåter er utsatt for krymping. Fôringsskrympning innbefatter at den rettede ladningsfôringen ekspanderer noe etter at den har blitt sammenstilt og lagret. Noe ekspansjon av den rettede

30

ladningsfôringen reduserer rettet ladningseffektivitet og gjentagbarhet. Derfor er de fleste rettede ladningsfôringer fremstilt ved de ovenfor angitte fremgangsmåter fullstendig sammenstilt til en rettet ladning for å redusere eller unngå fôringskrympning.

- 5 De fleste av de nåværende porøse rettede ladningsfôringer er fremstilt ved sammentrykning av en pulvermetallblanding med et stempel og støpeformutforming. Det er kjent og verdsatt i den tidligere kjente teknikk at verken stempel eller støpeform kan roteres under sammentrykningsprosessen. Rotasjon av støpeformen eller stemplet under fremstilling fremskynder pulverblanding og strømning.
- 10 Under fremstillingsprosessen kan fôringsmaterialene utskilles og derved redusere homogeniteten til sluttproduktet. En fôring som ikke er homogen har ikke en enhetlig tetthet. Således har hver rettet ladningsfôring som er produsert ofte forskjellige fysiske egenskaper enn den neste eller tidligere fremstilte rettede ladningsfôringer. Ytelsen til de rettede ladningsfôringene kan derfor ikke være nøyaktige forutsagt hvilket medfører operasjonsresultater som er vanskelige å reproducere. En
- 15 fôring som har en enhetlig tetthet vil ikke danne sammenhengende en stråle slik som en fôring med en enhetlig tetthet.

Lydhastigheten til de rettede ladningsfôringsbestanddelene påvirker lydhastigheten til den rettede ladningsfôringen. Derfor vil igjen økning av lydhastigheten

20 til bindemidlet eller matriskmaterialet øke lydhastigheten til den rettede ladningsfôringen. Siden rettede ladningsfôringer som har økte lydhastigheter også innehar bedre ytelse ved de økte pentrasjonsdybder kan fordeler realiseres ved implementering av binde- eller matriksmaterialer med økte lydhastigheter.

Derfor er det ønskelig å tilveiebringe en rettet ladningsfôring som ikke er utsatt for krymping, har en enhetlig tetthetsfordeling og har en forutsigbar ytelse.

25

I henhold til et aspekt av den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en fremgangsmåte for forming av en rettet ladningsfôring som angitt i krav 1.

I henhold til et annet aspekt av den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en fôring for en rettet ladning som angitt i krav 5.

30 I henhold til et ytterligere annet aspekt av den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en rettet ladning som angitt i krav 8.

En fôring for en rettet ladning omfatter tunge metallpulverpartikler med en vesentlig enhetlig belegging av metallbindemiddelbelegging og de belagte tunge metallpartikler er komprimerbart formet til et fôringslegeme. Tungmetallpartiklene er valgt fra gruppen bestående av wolfram, uran, tantalium og molybden. De fore-
5 trukne tungmetallpartikler består imidlertid av wolfram. Fôringen til en rettet ladning innbefatter et smøremiddel sammenblandet med de belagte tungmetallpartikler for å hjelpe til med formingsprosessen. Metallbindemiddelbeleggingsmaterialet er valgt fra gruppen bestående av bly.

Metallbindemiddelbeleggingsmateriale omfatter fra 40 prosent til 3 vektpro-
10 sent av fôringen. Tungmetallpulverpartiklene omfatter fra 60 prosent til 97 vektprosent av fôringen.

Også omtalt er en rettet ladning omfattende et hus, en mengde av sprengstoff innført i huset, og en fôring innført i huset. Mengden av sprengstoff er posisjonert mellom fôringen og huset. Fôringen omfatter tungmetallpulverpartikler som
15 er belagt med et metallbindemiddelbelegg. Fôringen er komprimerbart formet til et fôringslegeme. Før de tunge metallpulverpartiklene komprimerbart formes til et fôringslegeme er disse belagt med metallbindemiddelbelegging.

Andre og ytterligere egenskaper og fordeler vil være åpenbare fra den følgende beskrivelse av de nåværende foreliggende utførelser av oppfinnelsen gitt for
20 illustrasjonsformål.

En foretrukket utførelse av den foreliggende oppfinnelsen skal nå beskrives ved hjelp av kun et eksempel og med referanse til fig. 1 som viser et tverrsnittriss av en rettet ladning med en fôring i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

Med referanse til tegningene heri, er en rettet ladning 10 i henhold til opp-
25 finnelsen vist i fig. 1. Rettet ladning 10 innbefatter typisk et generelt sylindrisk rettet hus 1, som kan være formet av stål, keramikk eller annet materiale kjent på fagområdet. En mengde av høyeksplosivt pulver, vist generelt ved 2, er innført i det indre av huset 1. Det høyeksplosive materialet (sprengstoff) 2 kan være av en sammensetning kjent på fagområdet. Høyeksplosiver kjent innen fagområdet til
30 bruk i rettede ladninger innbefatter sammensetninger solgt under vareangivelser HMX, HNS, RDX, PYX og TNAZ. Trykkforsterkereksplсивet, som forstås av de som er faglært på området, tilveiebringer effektiv overføring til høyeksplosivet 2 av

et detoneringsignal tilveiebrakt av en detoneringslunte (ikke vist) som typisk er plassert i kontakt med det ytre av fordypningen 4. Fordypningen 4 kan eksternt være dekket med en tetning, vist generelt ved 3.

En fôring, som vist ved 5, er typisk innført på høyeksplosive 2 langt nok inn i huset 1, slik at høyeksplosivet 2 vesentlig fyller volumet mellom huset 1 og fôringen 5. Fôringen 5 i den foreliggende oppfinnelse er typisk laget fra pulverisert metall som er presset under meget høyt trykk til et generelt konisk formet stivt legeme. Det koniske legemet er typisk åpent ved fundamentet og er hult. Komprimering av det pulveriserte metall under tilstrekkelig trykk kan bevirke at pulveret oppfører seg vesentlig som en massiv masse. Prosessen med å komprimerende forme fôringen fra pulverisert metall forstås av de som er faglært på området.

Som det vil verdsettes av de som er faglært på området, innbefatter fôringen til den foreliggende oppfinnelse, men er ikke begrenset til koniske eller halvkoniske former, men kan være formet til forskjellige former. Ytterligere fôringsformet kan innbefatte bikonisk, tulipan, hemisfærisk, periferisk, lineær og trumpet.

Som det videre forstås av de som er faglært på området, når eksplosive 2 er detonert, enten direkte ved signaloverføring fra detonasjonslunten (ikke vist) eller overføring gjennom trykkforsterkereksplсивet (ikke vist), kolliderer kraften fra detonasjonen fôringen 5 og bevirker at fôringen 5 formes til en stråle, og at etter at strålen er formet er den utstøtt fra huset 1 med meget høy hastighet.

Et nytt aspekt med den foreliggende oppfinnelse er utformingen av tungmetallpulverpartiklene som fôringen 5 kan dannes av. Utformingen av tungmetallpulverpartiklene til den foreliggende oppfinnelse innbefatter belegging av de pulveriserte tungmetallpartikler med en metallbindemiddelbelegging før utforming av de belagte tungmetallpartikler til en fôring. Forskjellige beleggingsmetoder kjent på fagområdet kan anvendes for å dekke de pulveriserte tungmetallpartikler før kompresjonsforming av den rettede ladningsfôring. En foretrukket fremgangsmåte innbefatter utnyttelse av en hydrogenovn for å legge bindemiddelmaterialer på de pulveriserte tungmetallpartikler. En som er faglært på området kan implementere en hydrogenovn slik at vesentlig hver individuell pulverisert tungmetallpartikkel belegges med bindemiddelmaterialer. Etter beleggingsstrinnet er ferdig, er de nå belagte tungmetallpartikler plassert i en stempel/støpeformutforming (ikke vist) og komprimerbart formet til den rettede ladningsfôringen 5.

Belegging av de pulveriserte tungmetallpartikler før utforming av fôringen 5 forhindrer de ulike metallpartikler fra å utskilles og derved sikre at fôringen 5 er vesentlig enhetlig og homogen i sammensetning. Bedre homogenitet kan ikke oppnås ved kun å øke tiden av stempel/støpeformrotasjonen, eller raten av stempel/støpeformrotasjon. Forhindring av ulik metallutskillelse tilveiebringer også fôringer som er mer sammenhengende, og forutsigbare operasjonsresultater. Operasjonsytelsen til de rettede ladningene kan videre skreddersys ved å forandre beleggingslagene på de pulveriserte tungmetallpartikler for å møte disse ønskede operasjonskrav. Operasjonskravene kan være en rettet ladning konstruert for å produsere en spesifikk inngangshulldiameter og/eller spesifikk penetrasjonsdybde. De belagte lagene på de pulveriserte tungmetallpartiklene kan bestå av et enkelt bindemiddelmateriale, eller kombinasjon av to eller flere bindemiddelmateriale. Det verdsettes at de ovenfor angitte operasjonskrav kan oppnås av en som er faglært på området uten overdreven eksperimentering.

Fôringen 5 til den foreliggende oppfinnelse består av et område på fra 60 vektprosent til 90 vektprosent av pulverisert tungmetallpartikler og et område fra 40 vektprosent til 3 vektprosent av et metallbindemiddelbelegg. Selv om wolfram er det foretrukke pulveriserte tungmetallmaterialet, kan andre passende tungmetaller slik som uran, tantalum eller molybden, for å nevne noen få, benyttes. Valgfritt kan et smøremiddel slik som olje eller grafitt være tilført under formingsprosessen. Grafittpulver kan tilføres ved en mengde på opptil 2,0 vektprosent av fôringen. Grafittpulveret virker som et smøremiddel under formingsprosessen, som vil forstås av de som er faglært på området.

Metallbindemiddelbelegget kan bestå av ethvert i høy grad duktilt eller smidbart metall, mulige kandidater valgt fra gruppen bestående av kopper, bly, nikkel, sølv, sink, tinn, antimony, gull, tantalum, palladium eller andre smibare metaller og legeringskombinasjoner derav. De foretrukne metallbindemiddelbelegginger er imidlertid kopper, bly, tantalum og nikkel.

Fôringen 5 kan være holdt i huset 1 ved anvendelse av klebemiddel 6. Klebemidlet 6 muliggjør at den rettede ladning 10 motstår støt og vibrasjon som typisk påtreffes under håndtering og transport uten bevegelse av fôringen 5 eller

eksplosive 2 innen huset 1. Det skal forstås at klebemidlet 6 kun er benyttet for å holde fôringen 5 i posisjonen innen huset 1 og er ikke tolket som en begrensning av oppfinnelsen.

Den foreliggende oppfinnelse beskrevet heri er derfor godt tilpasset for å
5 utføre målene og oppnå resultatene og fordelene nevnt, så vel som andre som ligger deri. Idet en nåværende foretrukket utførelse av oppfinnelsen har blitt gitt for beskrivelsesformål, kan mange forandringer vedrørende fremgangsmåtedetaljer for å oppnå de ønskede resultater gjøres. For eksempel kan bindemidler laget fra bismut, aluminium, telluriumlegeringer og berylliumlegeringer implementeres. Dis-
10 se og andre lignende modifikasjoner vil være åpenbare for de som er faglært på området, og er antatt å innbefattes i området til den foreliggende oppfinnelse omtalt heri og i området til de vedføyde kravene.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for forming av en rettet ladningsfôring (5) for oljebrønnperforering hvori kraften fra detonasjon bevirker at fôringen danner en stråle, nevnte fremgangsmåte omfatter trinnene av:

belegning av en mengde av pulverisert tungmetallpartikler med et metallbindemiddel hvori nevnte tungmetallpartikler velges fra gruppen bestående av wolfram, tantalum og molybden og nevnte metallbindemiddelbelegg er bly, og hvori nevnte pulveriserte tungmetallpartikler omfatter fra 60 prosent til 97 vektprosent av nevnte fôring og nevnte metallbindemiddelbelegg omfattende fra 40 prosent til 3 vektprosent av nevnte fôring; sammenblanding av et smøremiddel med nevnte belagte tungmetallpartikler, hvori nevnte smøremiddel omfatter olje; og komprimerbar forming av nevnte mengde av belagte tungmetallpartikler til et fôringslegeme (5).

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, karakterisert ved at nevnte trinn med belegging av nevnte tungmetallpartikler med et metallbindemiddel omfatter at en hydrogenovn anvendes for å belegge bindemiddelmaterialiet på de pulveriserte tungmetallpartikler.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2, karakterisert ved at vesentlig hver individuell tungmetallpartikkel belegges med metallbindemiddel.

4. Fremgangsmåte som angitt i et hvert av kravene 1, 2 eller 3, karakterisert ved at nevnte fôringslegemes (5) form velges fra gruppen bestående av konisk, bi-konisk, tulipan, halvkuleformet, periferisk, lineær og trumpet-formet.

5. Fôring for en rettet ladning for oljebrønnperforering hvori kraften av detonasjon bevirker at fôringen danner en stråle, nevnte fôring omfatter:

5 en mengde av pulveriserte tungmetallpartikler er belagt med et metallbindemiddelbelegg hvori nevnte tungmetallpartikler er valgt fra gruppen bestående av volfram, tantalum og molybden og nevnte metallbindemiddelbelegg er bly, hvor nevnte pulveriserte tungmetallpartikler omfatter 60 prosent til 97 vektprosent av nevnte fôring av nevnte metallbindemiddelbelegg omfatter fra 40 til prosent til 3 vektprosent av nevnte fôring;

10 et smøremiddel sammenblandet med nevnte belagte tungmetallpartikler, hvori nevnte smøremiddel omfatter olje; og

hvor nevnte belagte tungmetallpartikler er komprimerbart formet til et fôringslegeme (5).

6. Fôring for en rettet ladning som angitt i krav 5,

15 k a r a k t e r i s e r t v e d a t vesentlig hver partikkel av pulverisert tungmetall er belagt med metallbindemiddel.

7. Fôring for en rettet ladning som angitt i krav 5 eller 6,

20 k a r a k t e r i s e r t v e d a t nevnte fôringslegemes (5) form er valgt fra gruppen bestående av konisk, bi-konisk, tulipan, halvkuleformet, periferisk, lineær og trumpet-formet.

8. Rettet ladning omfattende:

et hus (1);

25 en mengde av sprengstoff (2) innført i nevnte hus (1); og

en fôring (5) innført i nevnte hus (1) slik at nevnte mengde av sprengstoff (2) er posisjonert mellom nevnte fôring (5) og nevnte hus (1), nevnte fôring (5) omfatter en fôring som angitt i et hvert av kravene 5-7.

30 9. En rettet ladning som angitt i krav 8,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter et høyeksplosiv anbrakt i

nevnte hus og i kontakt med nevnte mengde av sprengstoff (2), nevnte høyeksplosiv for overføring av et detonasjonssignal fra en detonasjonslunte i kontakt med det utvendige av nevnte hus (1) til nevnte høyeksplosiv (2).

- 5 10. Rettet ladning som angitt i krav 8 eller 9,
karakterisert ved at nevnte mengde av eksplosiv (2) omfatter RDX,
HMX, HNS, HNIW, TNAZ eller PYX.

1/1

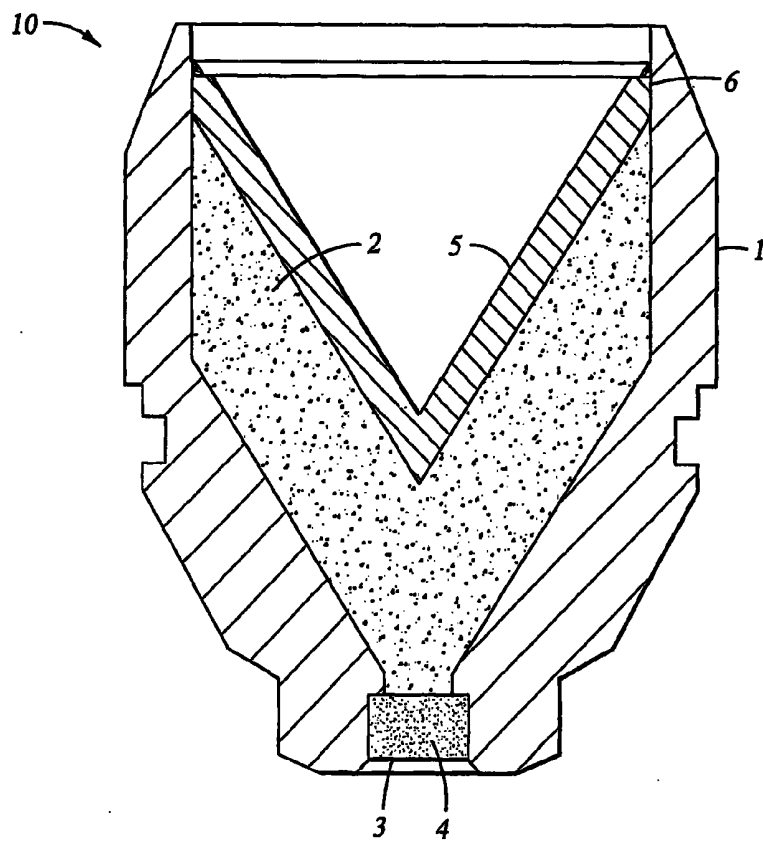


Fig. 1