



(12) PATENT

(19) NO

(11) 325657

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

*E21B 43/02 (2006.01)*

*C09K 8/80 (2006.01)*

*C09K 8/62 (2006.01)*

*E21B 43/04 (2006.01)*

*E21B 43/267 (2006.01)*

### Patentstyret

|      |            |                                                                        |      |                           |                        |
|------|------------|------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|------------------------|
| (21) | Søknadsnr  | 20033953                                                               | (86) | Int.inng.dag og søknadsnr |                        |
| (22) | Inng.dag   | 2003.09.08                                                             | (85) | Videreføringsdag          |                        |
| (24) | Løpedag    | 2003.09.08                                                             | (30) | Prioritet                 | 2002.09.11, US, 241987 |
| (41) | Alm.tilgj  | 2004.03.12                                                             |      |                           |                        |
| (45) | Meddelt    | 2008.06.30                                                             |      |                           |                        |
| (73) | Innehaver  | Halliburton Energy Services Inc, P O Box 1431, OK73536-0431 DUNCAN, US |      |                           |                        |
| (72) | Oppfinner  | Johnny A Barton, 1002 North 2nd Street, OK73055 MARLOW, US             |      |                           |                        |
|      |            | Philip D Nguyen, 1107 West Jones Avenue, OK73533 DUNCAN, US            |      |                           |                        |
| (74) | Fullmektig | Curo AS, Industriveien 53, 7080 HEIMDAL                                |      |                           |                        |

|      |                       |                                                                                                                       |
|------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (54) | Benevnelse            | <b>Fremgangsmåte ved behandling av underjordisk sone for å redusere tilbakestrømming av partikkelformet materiale</b> |
| (56) | Anførte publikasjoner | EP 1.126.131 A1, NO 310.787 B1, US 3.888.311, US 4.119.150                                                            |
| (57) | Sammendrag            |                                                                                                                       |

Partikkeltilbakestrømning i en underjordisk sone blir redusert eller forhindret ved å behandle sonen med en behandlingsvæske som inneholder en blanding av fragmenter av et nettformet skummateriale og partikler suspendert i væsken. Blandingen av fragmenter av det nettformete skummateriale og partikler blir avsatt i den underjordiske sone, hvorved fragmentene av det nettformete skummateriale bremser eller hindrer tilbakestrømning av partikulært faststoff og transport av finmateriale fra sonen sammen med fluider som produseres fra sonen.

Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte for å behandle underjordiske soner for å redusere tilbakestrømning av partikler fra sonene.

### Bakgrunn

Transport av finmateriale så som sand og lignende, fra underjordiske soner eller formasjoner sammen med produserte fluider, er meget skadelig ved at finmateriale eroderer metallgods, tetter igjen rør og kar og forårsaker skade på ventiler, instrumenter og annet produksjonsutstyr. Slikt finmateriale er generelt tilgjengelig for transport fra ukonsoliderte underjordiske soner eller formasjoner.

For å hindre transport av finmateriale fra underjordiske produksjonssoner, er partikulært, fast finmateriale blitt plassert i brønner eller formasjoner penetrert av slike brønner, så som ved gruspakning eller proppet frakturering. Ved gruspakning blir partikulært finmateriale så som gradert sand (heretter referert til som "grus") suspendert i en behandlingsvæske og transportert inn i den underjordiske sone i hvilken grusen skal plasseres. Så snart grusmassen er plassert i sonen blir behandlingsvæsken gjenvunnet eller gitt anledning til å spre seg inn i underjordiske formasjoner som penetreres av brønnen. Gruspakningen fungerer som et filter til å separere finmateriale fra formasjonen fra fluider som produseres, mens den tillater fluider som produseres å strømme inn i og gjennom brønnen. Ved frakturering blir en behandlingsvæske pumpet gjennom en brønn inn i underjordisk sone som skal stimuleres, med en hastighet og et trykk som er slik at det dannes sprekker som strekker seg utover i sonen. Partikulært finmateriale (innen faget omtalt som partikler av proppemiddel) så som gradert sand, transporteres inn i sprekken med behandlingsvæsken. Partiklene av proppemiddel blir avsatt i sprekken og behandlingsvæsken gjenvinnes. Partiklene av proppemiddel virker til å hindre at sprekken som dannes, kan lukke seg igjen, slik at det oppstår ledende kanaler gjennom hvilke fluider som produseres kan strømme til brønnen.

Mens gruspakning og propping av sprekker er blitt benyttet med suksess for å redusere eller hindre transport av finmateriale fra formasjoner, er tilbakestrømning av gruspartikler eller proppemiddel et ofte forekommende problem som innebærer transport av finmateriale med hydrokarboner eller andre fluider som produseres fra den underjordiske sone. I likhet med formasjonspartikler vil tilbakestrømning av grus fra gruspakning eller proppemiddel fra proppede sprekker, med eller uten finmateriale fra formasjonen, erodere metallgods, tette igjen rør og beholdere og føre til skade på ventiler, instrumenter og annet produksjonsutstyr.

Et antall teknikker har til nå blitt utviklet for å hindre grus og proppemiddel i å strømme tilbake, inkludert belegging av grusmaterialet eller partiklene av proppemiddelet med en

herdbar harpiks eller et klebriggjørende middel som konsoliderer grusen eller partiklene av proppemiddel til harde, permeable maser. I tillegg er fibre, termoplastiske-, partikulære-, bånd-, skall- eller andre tilsvarende materialer blitt tilsatt grusen eller proppemiddelet for å hindre tilbakestrømning av dette.

- 5 EP 1126 131 omhandler en fremgangsmåte for å komplettering i ukonsoliderte, underjordiske soner. hvorved det plasseres et sandfilter i sonen og isolerer ringrommet mellom sandfilteret og brønnen. Faststoffpartikler og skumdannende pellets eller åpencellete skumbiter med eller uten faststoffpartikler og skumdannende pellets blir innført i ringrommet for å danne en permeable pakke i ringrommet som holder tilbake
- 10 formasjonssand. Når skumdannende pellets benyttes blir de aktivert med varme eller andre midler til å danne et skum som ekspanderer og stivner i pakken og derved fjerner hulrom og styrker pakken.

US 4119 150 omhandler en fremgangsmåte samt utstyr for å behandle brønner.

Fremgangsmåten har til formål å hindre formasjonssand å trenge inn i brønnen. Det blir

- 15 utført lokal injeksjon av en selektiv, hovedsakelig okkluderende mengde av et herdbart harpiksdannende materiale fra en kilde lokalisert ved brønnen. Materialet som injisere herder in situ og danner en kjemisk stabil og dimensjonsstabil harpiksstruktur som er permeabel for gasser og væsker, men ikke for faststoffer. Til å plassere materialet på rett sted benyttes et utstyr som utgjør en fjernstyrt kombinasjon av en mater/ blander/ injektor
- 20 som inneholder en prekursor for harpiksstrukturen og som kan senkes ned i brønnen.

NO patent nr. 310 787 omhandler en metode for å hindre tilbakestrømning av

faststoffpartikler i en brønn. Det tilsettes fibrøse partikler som blandes intimt med partikler for frakturering og/ eller gruspakning. Derved elimineres eller reduseres i betydelig grad tilbakestrømning av partikler av proppemiddel eller finmateriale fra formasjonen mens

25 sandpakker stabiliseres slik at behovet for høypolymere blandinger i plasseringsvæskene blir redusert. Ved enkelte utførelsesformer kan kanaler eller "fingre" av hulrom med reduserte konsentrasjoner av proppemiddel bli innført i pakken av proppemiddel.

US patent nr. 3 888 311 omhandler en metode for hydraulisk frakturering hvor det benyttes et proppemiddel som består av harpiksfylte eller fiberforsterkede sementpellets eller et

- 30 harpiksfylt klinkermateriale.

Mens teknikkene hittil benyttet har vært vellykkede når det gjelder å begrense tilbakestrømning av partikler av grus eller proppemiddel, forekommer det fortsatt slik tilbakestrømning.

### Foreliggende oppfinnelse

Vi har nå anvist en forbedret fremgangsmåte for å behandle underjordiske soner penetrert av brønner, slik at grus og partikler av proppemiddel og/ eller transport av finmateriale fra den underjordiske sone er redusert eller forhindret.

- 5 Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en fremgangsmåte for å behandle en underjordisk sone, hvilken framgangsmåte omfatter å innføre i den underjordiske sone en behandlingsvæske inneholdende en blanding av fragmenter av et nettaktig skummateriale og faststoffpartikler suspendert i væsken, og avsette nevnte blanding av fragmenter av et nettaktig skummateriale og faststoffpartikler i den underjordiske sone, slik at fragmentene
- 10 av det nettaktige skummateriale hindrer eller reduserer tilbakestrømning av det nevnte partikkelmateriale og av transport av finmateriale fra den underjordiske sone sammen med fluider som produseres fra sonen.

- Ved en foretrukket utførelsesform tilveiebringer oppfinnelsen en fremgangsmåte for å frakturere en underjordisk sone. Fragmentene av det nettaktige skummateriale blir
- 15 kombinert med en fraktureringsvæske med proppemidler suspendert i væsken for å danne en blanding av fragmenter av det nettaktige skummateriale og partiklene av proppemiddel suspendert i væsken. Fragmentene av det nettaktige skummateriale er fortrinnsvis til stede i fraktureringsvæsken i en mengde i området fra omtrent 0,1 til omtrent 5 vekt-% av partiklene av proppemiddel i væsken. Fraktureringsvæsken innføres i den underjordiske
- 20 sonen med en hastighet og et trykk tilstrekkelig til å utvide sprekkene i den underjordiske sone. Deretter blir blandingen av fragmentene av det nettaktige skummateriale og partiklene av proppemiddel avsatt i den underjordiske sone, idet fragmentene av det nettaktige skummateriale reduserer eller hindrer tilbakestrømning av partikler av proppemiddel og transport av finmateriale fra den underjordiske sone sammen med fluider
- 25 som produseres fra sonen.

For at oppfinnelsen skal bli bedre forstått, er det i det følgende referert til de vedlagte tegninger, hvor

Figur 1 er et fotografi av et eksempel på fragmenter av et nettaktig skummateriale som er anvendelig i henhold til foreliggende oppfinnelse.

- 30 Figur 2 er et fotografi av nettverket vist på figur 1 med proppemiddel innfanget i nettet.

Foreliggende oppfinnelse tilveiebringer en fremgangsmåte for å redusere eller hindre tilbakestrømning av faststoffpartikler i underjordiske soner så vel som transport av finmateriale fra den underjordiske sone sammen med fluider som produseres fra sonen.

- En fremgangsmåte ifølge oppfinnelsen for å behandle en underjordisk sone omfatter de
- 35 følgende trinn. Det tilveiebringes en behandlingsvæske med en blanding av fragmenter av

et nettaktig skummateriale og faststoffpartikler. Behandlingsvæsken innføres i den underjordiske sone og blandingen av fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartiklene vil avsatt i den underjordiske sone. Fragmentene av det nettaktige skummateriale reduserer eller hindrer tilbakestrømning av faststoffpartikler og transport av finmateriale fra den underjordiske sone ved produksjon av fluider fra sonen.

Fragmentene av det nettaktige skummateriale som er anvendelige i henhold til foreliggende oppfinnelse, kan være dannet av forskjellige materialer, inkludert, men ikke begrenset til, harpikser, polyolefiner, polyuretaner, polyvinylklorider, metaller og keramer.

Fragmentene av det nettaktige skummateriale har fortrinnsvis en poretetthet i området fra omtrent 2 til omtrent 32 porer per lineær centimeter, og kan ha forskjellige former.

Fortrinnsvis har fragmentene en lengde som ikke overstiger 25 mm og en bredde eller diameter ikke større enn omtrent 12,5 mm. Spesielt egnede fragmenter av nettaktig skummateriale er kubiske og har lengder på omtrent 12,5 mm, bredde på omtrent 6,2 mm og tykkelse på omtrent 3,1 mm.

Generelt er fragmentene av det nettaktige skummateriale til stede i behandlingsvæsken i en mengde i området fra omtrent 0,1 til omtrent 5 vekt-% av partikkelmaterialet i væsken, mer foretrukket i en mengde fra omtrent 0,25 til 1,5 vekt-% og mest foretrukket i en mengde på omtrent 1 vekt-%.

Forskjellige behandlingsvæsker kan benyttes i henhold til foreliggende oppfinnelse, inkludert, men ikke begrenset til, vandige fluider, væskeformige hydrokarbonfluider og skummede vandige og væskeformige hydrokarbonfluider. Av disse er en vandig behandlingsvæske generelt foretrukket. Viskositeten av behandlingsvæsken kan økes ved å tilsette et gleringsmiddel til væsken for å suspendere blandingen av fragmentene av det nettaktige skummateriale og partiklene av faststoff i væsken. En rekke forskjellige

gleringsmidler som er velkjent innen faget, kan benyttes, inkludert, men ikke begrenset til naturlige og polysakkaridderivater som er løselige, dispergerbare eller svellbare i vandige væsker og biopolymere så som xantan og succinoglykon. Av de forskjellige gleringsmidler som kan benyttes, er modifiserte gummier så som karboksylderivater som karboksymetylguar og hydroksyalkylderivater som hydroksypropylguar. Modifiserte celluloser og derivater av slike kan også benyttes, inkludert, men ikke begrenset til, karboksymetylcellulose, karboksymetylhydroksyetylcellulose, hydroksyetylcellulose, hydroksypropylcellulose og lignende.

Faststoffpartiklene som kan benyttes i behandlingsvæskene inkluderer, men er ikke begrenset til, gradert sand, keramiske materialer, bauksittmaterialer, glassmaterialer, polymere materialer og valnøttskall. Av disse er gradert sand generelt foretrukket.

Faststoffpartiklene er generelt inkludert i en mengde i området fra omtrent 0,012 kg til 3,6 kg faststoff pr. liter av behandlingsvæske.

For å konsolidere og styrke blandingen av fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartiklene etter at blandingen er blitt avsatt i den underjordiske sone, kan

- 5 faststoffpartiklene ble belagt med en herdbar harpiksblanding. Den herdbare harpiksblanding herder etter at blandingen av fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartikler er blitt plassert i den underjordiske sone, og konsoliderer til en hard, permeabel masse. En spesielt egnet herdbar harpiksblanding som kan benyttes, består av en herdbar harpikskomponent og en herdemiddelkomponent.
- 10 Den herdbare harpikskomponent som kan benyttes, inkluderer, men er ikke begrenset til, bisfenol A-epiklorohydrin harpiks, polyepoksidharpiks, novolakharpiks, polyesterharpiks, fenolaldehyd harpiks, ureaaldehyd harpiks, furanharpiks, uretanharpiks, glycidyleter og blandinger av disse. Herdemiddelkomponenten som forsinket bevirker at den herdbare harpikskomponent herder, kan inkludere, men er ikke begrenset til, aminer, aromatiske
- 15 aminer, polyaminer, alifatiske aminer, sykloalifatiske aminer, amider, polyamider, polyamider, 4,4'-diaminodifenylsulfon og 1,1,3-triklorotrifluoroacetone. Av disse er 4,4'-diaminodifenylsulfon generelt foretrukket.

Mest foretrukket er fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartiklene i behandlingsvæsken belagt med et klebriggjørende middel. Nærværet av det

- 20 klebriggjørende middel hindrer segregering av fragmentene av det nettaktige skummateriale fra faststoffpartiklene under blanding. I tillegg, etter at blandingen av fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartikler er avsatt i den underjordiske sone, bevirker det klebriggjørende middel at fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartiklene holdes sammen og at finmaterialer som produseres
- 25 fra den underjordiske sone hefter seg til fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartiklene. Klebriggjørende forbindelser som kan benyttes inkluderer, men er ikke begrenset til, væsker og løsninger av polyamider, polyestere, polykarbonater, polykarbamater, naturlige harpikser og reaksjonsproduktet av en polysyre og et flerverdig ion. Av disse er reaksjonsproduktet av en polysyre og et flerverdig ion foretrukket.
- 30 Klebriggjørende forbindelser av de typer som er nevnt over, er beskrevet i detalj i US patent nr. 5,833,000 bevilget til Weaver et al, 10. november 1998, som det herved henvises til.

En annen utførelsesform av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen for å frakturere en underjordisk sone, omfatter følgende trinn. Det tilveiebringes en fraktureringsvæske med

- 35 partikler av proppemiddel suspendert i væsken. Fragmenter av et nettaktig skummateriale tilsettes til fraktureringsvæsken for derved å danne en blanding av fragmenter av

- skummateriale og partikler av proppemiddel suspendert i væsken. Fraktureringsvæsken innføres i den underjordiske sone med en rate og et trykk tilstrekkelig til å utvide sprekke i den underjordiske sone. Deretter blir blandingen av fragmentene av det nettaktige skummateriale og partiklene av proppemiddel avsatt i den underjordiske sone hvorved
- 5 fragmentene av det nettaktige skummateriale reduserer eller hindrer tilbakestrømning av partikler av proppemiddel og transport av finmateriale fra den underjordiske sone sammen med fluid som produseres fra sonen.

Fragmentene av det nettaktige skummateriale og partiklene av proppemiddel er de samme som beskrevet ovenfor, i likhet med de andre komponenter, mengder etc.

- 10 En foretrukket fremgangsmåte for å behandle en underjordisk sone ifølge oppfinnelsen, omfatter trinnene: (a) tilveiebringe en behandlingsvæske med en blanding av fragmenter av et nettaktig skummateriale og faststoffpartikler suspendert i væsken, (b) innføre behandlingsvæsken i den underjordiske sone, og (c) avsette blandingen av fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartiklene i den underjordiske sone, slik at
- 15 fragmentene av det nettaktige skummateriale reduserer eller hindrer tilbakestrømning av faststoffpartikler og transport av finmateriale fra den underjordiske sone sammen med fluider som produseres fra sonen.

- En annen foretrukket fremgangsmåte ved frakturering av en underjordisk sone ifølge oppfinnelsen, omfatter trinnene å: (a) tilveiebringe en fraktureringsvæske med partikler av proppemiddel suspendert i væsken, (b) tilsette fragmenter av et nettaktig skummateriale til fraktureringsvæsken for derved å danne en blanding av fragmentene av det nettaktige skummateriale og partiklene av proppemiddel suspendert i væsken, (c) innføre fraktureringsvæsken i den underjordiske sone med en hastighet og et trykk tilstrekkelig til å utvide sprekke i den underjordiske sone, og (d) avsette blandingen av fragmentene av det
- 25 nettaktige skummateriale og partiklene av proppemiddel i den underjordiske sone slik at fragmentene av det nettaktige skummateriale reduserer eller hindrer tilbakestrømning av partikler av proppemiddel og transport av finmateriale fra den underjordiske sone ved produksjon av fluider fra sonen.

De følgende eksempler er gitt for bedre å illustrere fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen.

30 Eksempel 1 – Uten klebriggjørende middel

En mengde på 300 gram av bauksitt proppemiddel ble benyttet for å danne en oppslemming med vann forut for å tilsette 3 gram av et nettverk av skumpartikler med en poretetthet på 12 p/cm (porer pr. lineær cm), og med dimensjoner på 9,5 mm lengde, 6,4 mm bredde og 3,2 mm tykkelse. Nettverket av skumpartikler benyttet er vist i figur 1.

- 35 Omrøring ble gjennomført inntil en homogen oppslemming var blitt dannet. Blanding ble

- så pakket inn i et visuelt strømningskammer. En 12,5 mm perforering ble installert på utløpet fra kammeret. Innløpet til strømningskammeret ble koplet til en vanlig vannkran. Strømning ble etablert så snart strømningskammeret var fylt med vann. En langsom strømningsrate (250 ml/ min) ble initiert og gradvis øket inntil kranen var helt åpen slik at
- 5 strømningsraten var større enn 16 l/ min. Kun små mengder proppemiddel ble produsert under den initielle strømning og intet ytterligere proppemiddel ble produsert etter dette, selv når strømningen ble variert mellom 0 og mer enn 16 l/ min.

#### Eksempel 2 – Med klebriggjørende middel

- En oppslemming av et proppemiddel ble tilberedt som beskrevet i eksempel 1, bortsett fra
- 10 at et klebriggjørende middel av polyamid type i en mengde på 4,5 ml først ble tørrbelagt på proppemiddelet forut for blanding av proppemiddelet med vann, for å danne oppslemmingen. Tre gram av 30 ppi nettaktige fragmenter av skummateriale ble tilsatt oppslemmingen mens denne ble omrørt. Blandingen av proppemiddel og nettaktig skummateriale ble så pakket inn i et strømningskammer og gjort til gjenstand for en
- 15 strømningstest som beskrevet ovenfor. Under strømningstesten forble pakken av proppemiddel stabil under økende og varierende strømningsrater mellom 0 og 16 l/ minutt. Kun små mengder proppemiddel ble produsert idet den initielle strømning ble etablert. Det ble også observert at korn av proppemiddelet var omgitt av og fanget i de nettaktige skumfragmenter som dannet små stabile puter inne i pakken av proppemiddel, slik som
- 20 vist i figur 2.



**Patentkrav**

1. Fremgangsmåte for å behandle en underjordisk sone, **karakterisert ved** at fremgangsmåten omfatter å innføre i den underjordiske sonen en behandlingsvæske med  
5 en blanding av fragmenter av et nettaktig skummateriale og faststoffpartikler suspendert i væsken, og avsette denne blandingen av fragmenter av et nettaktig skummateriale og faststoffpartikler i den underjordiske sone slik at fragmentene av det nettaktige skummateriale reduserer eller hindrer tilbakestrømning av faststoffpartiklene og transport av finmateriale fra den underjordiske sone sammen med fluider som produseres fra sonen.
- 10 2. Fremgangsmåte som angitt i patentkrav 1, **karakterisert ved** at fragmentene av det nettaktige skummateriale har en poretetthet i området fra 2 til 32 porer pr. lineær cm.
3. Fremgangsmåte som angitt i patentkrav 1 eller 2, **karakterisert ved** at fragmentene av det nettaktige skummateriale har forskjellige former med lengde ikke større enn 25 mm og bredde eller diameter ikke større enn 12,5 mm.
- 15 4. Fremgangsmåte som angitt i patentkrav 1, 2 eller 3, **karakterisert ved** at fragmentene av det nettaktige skummateriale er kubiske og har en lengde på 12,5 mm, en bredde på 6,2 mm og en tykkelse på 3,1 mm.
5. Fremgangsmåte som angitt i et hvilket som helst av patentkravene 1 til 4, **karakterisert ved** at fragmentene av det nettaktige skummateriale er dannet av en  
20 harpiks, et polyolefin, en polyuretan, polyvinylklorid, et metall eller en keram.
6. Fremgangsmåte som angitt i et hvilket som helst av patentkravene 1 til 5, **karakterisert ved** at fragmentene av det nettaktige skummateriale er til stede i behandlingsvæsken i en mengde i området fra 0,1 til 5 vekt-% av faststoffpartiklene i væsken.
- 25 7. Fremgangsmåte som angitt i et hvilket som helst av patentkravene 1 til 6, **karakterisert ved** at behandlingsvæsken er en vandig væske.
8. Fremgangsmåte som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, **karakterisert ved** at faststoffpartiklene suspendert i behandlingsvæsken er valgt fra sand, keramiske materialer, bauksittmaterialer, glassmaterialer, polymere materialer og  
30 valnøtt skall.
9. Fremgangsmåte som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkravene, **karakterisert ved** at faststoffpartiklene suspendert i behandlingsvæsken er belagt med en herdbar harpiksblanding som herder og konsoliderer blandingen av fragmentene av det

nettaktige skummateriale og det partikulære skummateriale til en hard, permeabel masse etter at de er blitt avsatt i den underjordiske sone.

10. Fremgangsmåte som angitt i patentkrav 9, **karakterisert ved** at den herdbare harpiksblanding omfatter en herdbar harpikskomponent og en herdemiddelkomponent.

5 11. Fremgangsmåte som angitt i patentkrav 1, **karakterisert ved** at den herdbare harpikskomponent omfatter bisfenol A-epiklorohydrin harpiks, polyepoksidharpiks, novolakharpiks, polyesterharpiks, fenolaldehydharpiks, ureaaldehyd harpiks, furanharpiks, uretanharpiks eller glycidyleter eller en hvilken som helst blanding av to eller flere av disse.

10 12. Fremgangsmåte som angitt i et hvilket som helst av patentkravene 10 eller 11, **karakterisert ved** at herdemiddelkomponenten er et amin, aromatisk amin, polyamin, alifatisk amin, sykloalifatisk amin, amid, polyamid, 4,4'-diminofenylsulfon, 2-etyl-4-metyl-imidazol eller 1,1,3-triklorotrifluoroacetone eller en hvilken som helst blanding av to eller flere av disse.

15 13. Fremgangsmåte som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, **karakterisert ved** at faststoffpartiklene i behandlingsvæsken er belagt med en klebriggjørende forbindelse som forårsaker at fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartiklene henger sammen og at finmateriale fra sonen kleber seg til fragmentene av det nettaktige skummateriale og faststoffpartiklene.

20 14. Fremgangsmåte som angitt i patentkrav 13, **karakterisert ved** at den klebriggjørende forbindelse er en væske eller en løsning av polyamid, polyester, polykarbonat, polykarbammat, naturlig harpiks eller reaksjonsproduktet av en polysyre med et flerverdig ion.

25 15. Fremgangsmåte som angitt i et hvilket som helst av de foregående patentkrav, **karakterisert ved** at behandlingsvæsken er en fraktureringsvæske med partikler av proppemiddel suspendert i væsken, og at fremgangsmåten er en framgangsmåte for å frakturere en underjordisk formasjon.

1/1



FIG. 1

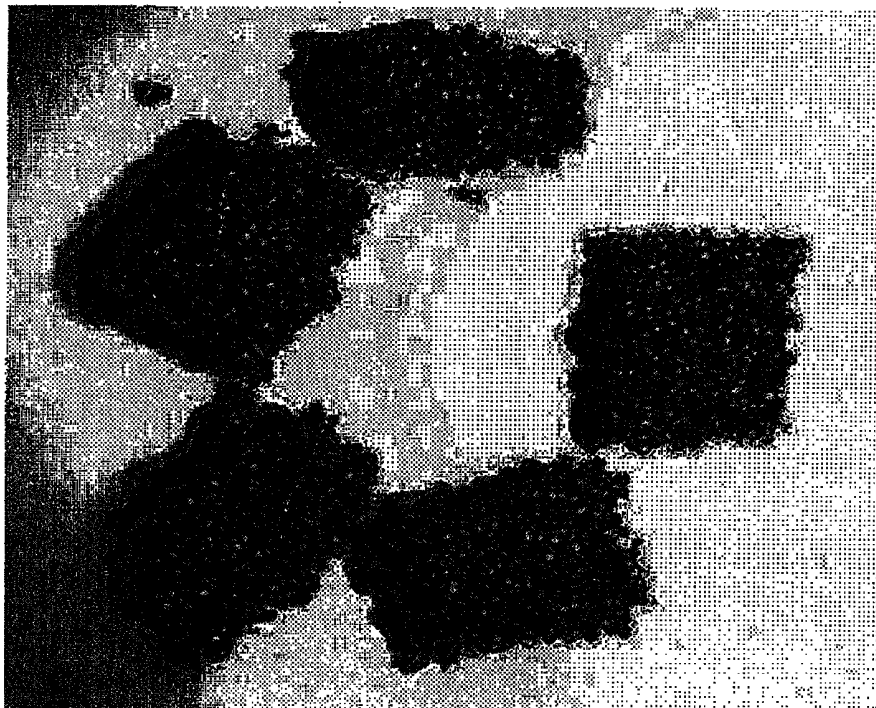


FIG. 2