



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20121485

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

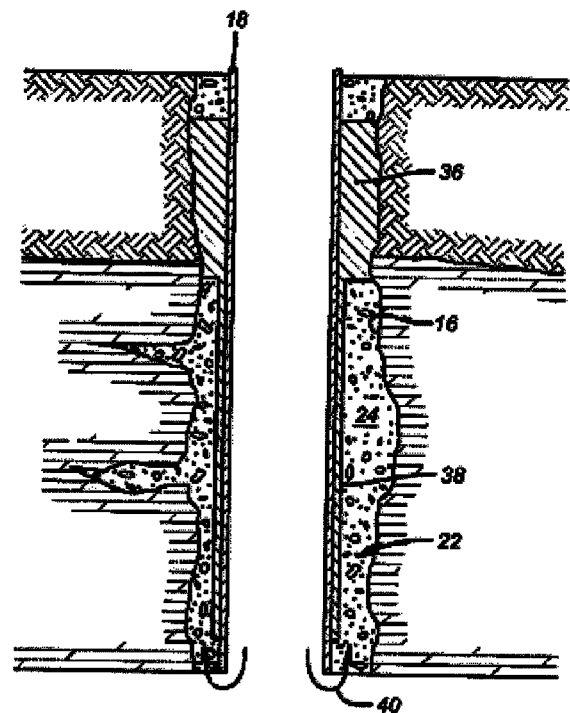
E21B 33/13 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20121485	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2011.06.29 PCT/US2011/042278
(22)	Inng.dag	2012.12.11	(85)	Videreføringsdag	2012.12.11
(24)	Løpedag	2011.06.29	(30)	Prioritet	2010.07.02, US, 12/830,039
(41)	Alm.tilgj	2013.03.19			
(73)	Innehaver	Baker Hughes Inc, P O Box 4740, US-TX77210-4740 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Steve Rosenblatt, 3600 Montrose Boulevard, No 502, US-TX77006 HOUSTON, USA Michael H Johnson, 6230 Clear Canyon Drive, US-TX77450 KATY, USA Thomas Mathew, 11011 Pleasant Colony Drive, No 1627, US-TX77065 HOUSTON, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54) Benevnelse **Formminneselement for gassmigreringskontrollapparat i ringrom**
(57) Sammendrag

Det ringformede rommet rundt en rørstreng har et formminnematiale som er i en lav-profil-konfigurasjon for innkjøring. Etter at den ønskede posisjonen er oppnådd og ringrommet har sement levert for å fylle det ringformede rommet, blir formminneanordningen trigget for å gå tilbake til en opprinnelig fasong som spenner over ringrommet for å forsegle røret og brønnboringssidene av det ringformede rommet mot gassmigrering gjennom sementen. Strukturene kan ha varierende innkjørte fasonger og kan også ha opprinnelige fasonger som når materialet blir trigget vil virke for å forskyve sement for å forbedre dens kompaktering på røret eller brønnboringsveggen. Kombinasjoner av formminnelegeringer og polymerer er også vurdert å forbedre forseglingen mot gassmigrering.



Området for denne oppfinnelsen er anordninger som minimerer eller forhindrer gassmigring gjennom sement i et ringformet rom rundt en rør som strekker seg til en undergrunnslokasjon.

BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

5 Rørstrenger har blitt forseglet i borerer med sement. Den herdende sementen kan krympe og trekke seg bort fra røret på den ene eller andre siden av et ringformet rom eller den kan trekke seg bort fra en borehullvegg i en åpent hullsementeringsanvendelse. Det kan også være andre årsaker så som ufullstendig slamkakefjerning eller ufullstendig borefluidfjerning før sementering, setning og
10 kompaktering. Sprekker kan også utvikles senere på grunn av tektoniske aktiviteter. Foreliggende oppfinnelse fokuserer på gassmigring gjennom den herdede sementen i motsetning til begrensning av sprekker eller åpninger utviklet etter at sementen er herdet. Gassmigring gjennom sement kan være en farlig situasjon og er én av de diskuterte årsakene til Deepwater Horizon-ulykken i Mexicogulven.

15 Tidlig innsats for å motvirke gassmigring i sement handlet om fremgangsmåter for å levere sementen eller tilsetningen av additiver til sementen som illustrert ved USP 5,327,969; 5,503,227; 5,199,489; 6,936,574; 7,060,129 og 7,373,981.

I et fullstendig ubeslektet område med kunstige hoftledd ble formminne-
20 strukturer brukt for å holde tilbake fikseringssement for hoftleddet som beskrevet i USP 6,280,477.

Andre anvendelser har involvert pakninger i det ringformede rommet som etterlater kanaler for sement og bruker en rekke forspenningsanordninger for å få forseglingsmaterialet av pakningen mot borehullveggen. I US Publikasjon
25 2010/0126735 FIG. 2 og 3 har et basisrør 56 støtteelementer 54 som etterlater åpninger i det ringformede rommet 38 for at sement kan passere. I FIG. 2B utførelsesformen er elementet 54 et formminnemateriale designet for å utøve en inkrementell kraft til det svellende elementet 42 bort fra røret 56 for å presse mot formasjonen 36. Selv når det gjelder borehullveggen ved 36 er det mangler ved denne designen i det å forhindre gassmigring langs borehullveggen. Det svellende
30 materialet kan bli skadet når det kjøres inn til punktet av åpninger som utvikles i det svellende laget. Sementen i det ringformede rommet kan fremdeles trekke seg bort fra forseglingen 42 selv hvis alt annet fungerer som planlagt hvis sementen

opplever krymping som forårsaker at den trekker seg bort ikke bare fra forseglingen 42 men også fra rørstrengen 56.

En annen innsats for å håndtere sementgassmigrering var et forsøk ved Halliburton på å bruke gummimansjetter på rørtsiden slik at mansjettene er i det ringformede rommet. Ideen var å pumpe sementen inn i ringrommet før gummiringene svullet for å forhåpentligvis spenne over ringrommet med det håp at gassmigrering ved røret kunne bli stoppet med en bunden forsegling av gummien og at mansjetten ville presse sementen bort ettersom den svullet til borehullveggen før sementen herdet opp. Problemet med designen er at svellingsprosessen var så langsom at sementen ville herde tidligere enn den svellende mansjetten slik at den ytre diameteren av mansjetten aldri ville nå borehullveggen og de samme problemene med gassmigreringer ville fremdeles være der ettersom sementen kom til borehullveggen og mansjettens ytre diameter og krympet fra begge ved herding, og etterlater åpne passasjer ved begge lokasjoner for gassmigrering.

Multistabile strukturelle elementer er beskrevet i US Publikasjon 2009/0186196.

Foreliggende oppfinnelse tar fatt på problemet med gassmigrering på en ny måte. Den anvender formminnematerialstrukturer som er festet til røret ved én ende og som når de går tilbake til en opprinnelig fasong, spenner over det ringformede rommet ved å forskyve sementen som fremdeles må herde inntil kontakt med det åpne hullet eller brønnboringsveggen blir gjort som legger stråleelementene av strukturen under en trykklast for å forsegle eller i det minste minimere gassmigrering mellom soner gjennom sementen. Formminne- eller de bistabile strukturene kan eventuelt være dekket helt eller delvis med et svellende materiale. Disse og andre trekk ved foreliggende oppfinnelse vil bli lettere åpenbare for fagpersonene fra en gjennomgang av beskrivelsen av den foretrukne utførelsesformen og de assosierte tegninger med en forståelse at det fullstendige omfanget av oppfinnelsen blir bestemt fra de vedlagte kravene.

OPPSUMMERING AV OPPFINNELSEN

Det ringformede rommet rundt en rørstreng har et formminnemateriale som er i en lav-profil konfigurasjon for innkjøring. Etter at den ønskede posisjonen er oppnådd og ringrommet har sement levert for å fylle det ringformede rommet, blir formminneanordningen trigget til å gå tilbake til en opprinnelig fasong som spenner over ringrommet for å forsegle røret og brønnboringssidene av det ringforme-

de rommet mot gassmigrering gjennom sementen. Strukturene kan ha varierende innkjørte fasonger og kan også ha opprinnelige fasonger som, når materialet blir trigget vil virke for å forskyve sement for å forbedre dens kompaktering på røret eller brønnboringsveggen. Kombinasjoner av formminnelegeringer og polymerer er også vurdert til å forbedre forseglingen mot gassmigrering. Et ytre belegg av et svellemateriale kan bli brukt.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

FIG. 1 er et snittriss av en gassmigreringsbarriere i løpet av innkjøring;

FIG. 2 viser gassmigreringsbarrieren utplassert;

FIG. 3 viser utplassering av barrieren som kan starte i midten og gå fremover til de motstilte endene for å forskyve sement;

FIG. 4 illustrerer en evne barrieren har til å virke som et stempel for å forskyve sement til forbedret kontakt til formasjonen og røret som definerer det ringformede rommet;

FIG. 5 viser én konfigurasjon av gassmigreringsbarrieren dannet av parallelle skiver i den innledende fasongen før innkjøring;

FIG. 6 er risset ifølge FIG. 5 etter utøvelse av komprimering over overgangstemperaturen og fjerning av varmen med kompakteringskrefter fremdeles utøvet slik at en lav-profil fasong blir opprettholdt;

FIG. 7 viser tilbakegang til den opprinnelige fasongen ved formasjonen når temperaturen igjen krysser overgangstemperaturen;

FIG. 8 viser anvendelsen av faste ringer eller en spiral i en innledende tilstand før kompaktering til det støttende røret;

FIG. 9 er risset ifølge FIG. 8 etter kompaktering ved over overgangstemperaturen og fjerning av varmen mens en fremdeles kompakterer for å holde lav-profil-fasongen som er avbildet;

FIG. 10 viser en serie av ringer eller en spiral hvor formminnepolymerer er forsterket på baksiden ved formminnelegeringer før kompaktering over den kritiske temperaturen finner sted;

FIG. 11 er risset ifølge FIG. 10 etter kompaktering over overgangstemperaturen fulgt av fjerning av varmen mens en holder kompakteringskraften for å få en lav profil for innkjøring;

FIG. 12 er risset ifølge FIG. 11 når overgangstemperaturen blir krysset nær formasjonen;

FIG. 13 er en alternativ utførelsesform i dens opprinnelige fasong av en vinkelformet struktur;

FIG. 14 er risset ifølge FIG. 13 etter kryssing av overgangstemperaturen og utøvelse av en trykkraft fulgt av varmefjerning mens en holder trykkraften for å få en lav profil av gassmigreringsbarrieren for innkjøring;

FIG. 15 er risset ifølge FIG. 14 med overgangstemperaturen krysset ved formasjonen og barrieren som vender tilbake til dens opprinnelige FIG. 13 fasong;

FIG. 16 er en alternativ utførelsesform til FIG. 5 med et svellende materiale rundt de fremspringende elementene og mellom røret og gassmigreringsbarrieren;

FIG. 17 er risset ifølge FIG. 16 etter den kombinerte utøvelse av varme og kompresjon fulgt av fjerning av varme mens en opprettholder kompresjon for å bevare den illustrerte fasongen;

FIG. 18 er risset ifølge FIG. 17 etter tilførselen av varme ved den ønskede lokasjonen slik at fasongen forsøker å gå tilbake til den innledende FIG. 16 fasongen og det svellende materialet sveller for å forbedre gassmigreringsbarriereytelsen.

DETALJERT BESKRIVELSE AV DEN FORETRUKNE UTFØRELSESFORMEN

FIG. 1 viser soner **10** og **12** av en formasjon hvor det er et borehull **16** som har en streng **18**, som i dette eksemplet er brønnrør, og en gassmigreringsanordning **20** i det ringformede rommet **22** som vil bli fylt med sement eller et annet forseglende materiale **24**. I den innkjørte posisjonen har anordningen **20** en lav-profil ringformet fasong og er fortrinnsvis dannet av et formminnematiale. Av de tilgjengelige formminnematerialene er en legering videre foretrukket. Andre materialer som kan bli innkjørt med en mindre profil og så omformet til en annen fasong eller volum med en stimulus som blir tilsatt til boringen **14** eller anvender fluidene i boringen **14** kan også bli utplassert så som bistabile materialer trigget med et mekanisk støt eller bøyende kraft. Bistabile materialer kan bli brukt i isolasjon som en gassmigreringsanordning eller kombinert med formminnematiale for å bistå transformasjonen av formminneanordningen når den vender tilbake til en opprinnelig fasong.

I FIG. 2 har eksponeringen for brønnfluider overført nok varme til anordningen **20** til å tillate at den går tilbake til en opprinnelig fasong som er større enn dens innkjørte fasong slik at kontakt med borehullveggen **16** blir oppnådd mens sementen **24** blir presset ut av veien. I denne konfigurasjonen, er det en forsegling

til røret **18** og borehullveggen **16** ved anordningen **20**. Anordningen **20** i FIG. 2 konfigurasjonen har indre trykkbelastning fra pressing mot borehullveggen **16** på én side og mot røret **18** på den motsatte siden. Det er ikke noen problemer med sementkrymping ettersom forseglingen blir dannet i en sone hvor sementen blir fortrent før den har hatt en sjanse til å herde opp. Som et alternativ til anvendelsen av brønnfluidene for å få anordningen **20** til den andre siden av dens overgangstemperatur slik at den kan gå tilbake til en opprinnelig fasong, kan tilleggsvarme **H** bli lagt til for å initiere transformasjonen og opprettholde den til sluttposisjonen illustrert i FIG. 2. En annen tilgjengelig kilde til varme kan være varmen avgitt ved sementen ettersom den herder eller fra reaksjoner mellom eller blant ingredienser eller additiver til sementen **24**. En formminnelegering for hele anordning **20** er foretrukket ettersom legeringer vil danne mer trykkbelastning når de støter mot brønnboringsveggen **16** enn for eksempel en formminnepolymer. Legering og polymere formminnematerialer kan imidlertid også bli kombinert i en enkelt anordning eller forskjellige sammensetninger av legeringer eller polymerer kan bli brukt i en enkelt anordning som vil bli diskutert under.

FIG. 3 er illustrerende for anvendelse av en miks av materialer som ved forskjellige temperaturer trigger det å gå tilbake til en opprinnelig fasong slik at sementen **24** kan bli mer effektivt fjernet fra mellom den voksende anordningen **20** og brønnboringsveggen **16**. For eksempel viser FIG. 3 en del av en formminnelegering **26** trigget til å gå tilbake til den opprinnelige fasongen fra midten av anordningen **20** slik at sementen innledende blir dyttet mot motsatte ender som indikert ved piler **28** og **30**. Når temperaturen blir videre øket til et høyere nivå enten ved anvendelse av brønnfluidet eller eksterne kilder så som **H**, vil andre segmenter så som **32** og **34** starte i sekvens å endre fasong og enhver sement **24** mellom de segmentene og brønnboringsveggen **16** vil bli dyttet ut, ut over de motstående endene av anordningen **20** i retningen av piler **28** og **30**.

FIG. 4 illustrerer en forskjellig anvendelse av materialer som går tilbake til en opprinnelig fasong ved ulike overgangstemperaturer. I dette tilfelle flytter segmentet **36** seg først og virker som et stempel på sementen **24** for å drive den mot brønnboringsveggen **16**. Til slutt, etter å ha nådd en enda høyere triggertemperatur, vil segmentet **38** begynne å gå tilbake til dets opprinnelige fasong, som ikke nødvendigvis er den samme som den opprinnelige fasongen av segment **36**. Fagpersonene vil erkjenne at fasongforandringen ved tilbakegang som blir trigget ved

å krysse overgangstemperaturen kan involvere forandring i volum i noe grad så vel som en mer dramatisk forandring i fasong. I dette eksemplet blir det indre trykket i sementen **24** hevet ved anordningen **20**. Pil **40** indikerer at det er en enveisstrøm av sement **24** inn i ringrommet **22** vanligvis gjennom en sementsko som har tilbakeslagsventiler for å forhindre sement-tilbakestrømning. Således er anvendelsen av anordningen **20** som et stempel også operativ for å redusere gassmigring gjennom sementen **24** selv uten å tvinge ut sementen fra hele lengden av anordningen **20**.

FIG. 5 illustrerer en design med et ringromsformet samlingspunkt **42** som på forseglende måte er festet til en ytre overflate av en rørstreng **18** med en serie av skiver **44** som har en ytre ende **46**. Når denne fasongen vendes tilbake til den ønskede lokasjonen er det tenkt at endene **46** kontakter formasjonen så som **10** eller **12** på en måte hvor skiveendene **46** blir komprimert og til og med svakt deformert som vist i FIG. 7. Fasongene **44** kan ha samme romlige avstand eller tilfeldig romlig avstand. Den ytre fasongen ved **46** kan være sirkulær eller rektangulær eller en annen fasong designet for å danne fullstendig periferikontakt med brønnboringen **10** etter fasongtilbakegang når en krysser overgangstemperaturen. Den opprinnelige fasongen av FIG. 5 må bli redusert i profil for innkjøring til FIG. 7 lokasjonen. Dette gjøres ved å utøve kompresjon mens en øker bulktemperaturen av anordningen til over overgangstemperaturen og så holde trykkraften mens en reduserer temperaturen av anordningen **20**. I FIG. 6 konfigurasjonen, har de utstrekkelige elementene blitt flattrykte til en grunnleggende ringformet fasong med en ganske lav profil sammenlignet med den opprinnelige fasongen. Legg merke til at fasongene av de utstrekkelige elementene fremdeles kan skjernes i FIG. 6 selv om den totale profilen har blitt svært redusert for innkjøring. Fordelen ved å minimere skade til anordningen **20** blir tydelig forstått fra en sammenligning av disse FIG-ene. Utøvelse av varme fra hvilken som helst kilde resulterer i FIG. 7 av en tilbakegang til FIG. 5 fasongen. Det faktum at det er noe forvridning ved endene **46** reflekterer at brønnboringen **16** ikke nødvendigvis lar hver fasong strekke seg fullstendig til dens opprinnelige dimensjon og således tvinger noen av endene og fortrinnsvis alle endene **46** til noe grad av deformasjon som er indikerende for at ringrommet **22** har blitt spent over ved et formminnemateriale og at en gassmigreringsforsegling er på plass mot røret **18** og borehullet **16**.

FIG. 16-18 er en alternativ utførelsesform til FIG. 5-7 hvor forskjellen er tilleggelsen av en overdekning av et svellende materiale **45** på fasongene **44** og deres ender **46**. Et annet lag av et svellende materiale **47** kan bli plassert mellom røret **18** og samlingspunktet **42**. Selv med tilleggelsen av det svellende materialet **47** kan samlingspunktet **42** fremdeles være fiksert til røret **18** med festeanordninger eller ved sveising. Det svellende materialet **45** og **47** kan være kontinuerlig for å fullstendig omhylle den illustrerte fasongen eller det kan være segmentvis og påført i lokasjoner hvor det vil ha den største virkningen så som ved endene **46** eller som én eller flere ringer opp mot røret **18**. Som før, blir den opprinnelige posisjonen ifølge FIG. 16 endret med temperatur over overgangspunktet og komprimering fulgt av fjerning av varme mens en opprettholder komprimering for å holde fasongen av FIG. 17 for en lav profil for innkjøring. Når en når den ønskede lokasjonen som vist i FIG. 18 vil varme fra brønnfluider eller/og en annen stimulus så som støt eller bøyning forårsake at gassmigreringsbarrieren går tilbake til FIG. 16 fasongen med noe forvridning som vist i FIG. 19 mot borehullveggen **16** ettersom fasongen bevarer trykkbelastning på grunn av kontakt med røret **18** og borehullveggen **16**. Brønnfluidene eller tilsatte fluider vil også forårsake at det svellende materialet så som gummi forandrer fasong eller volum både ved røret **18** og brønnboringsveggen **16** for å kompensere for en hvilken som helst tendens til at sementen trekker seg bort ettersom den krymper litt når den herder opp. Andre svellende materialer som sveller i nærværet av hydrokarboner eller vann er også vurdert.

FIG. 8 illustrerer anvendelsen av en stabel av ringer eller en spiralførm fjær **48** i en innledende konfigurasjon ved anvendelse av et formminnemateriale og FIG. 9 er konfigurasjonen med lavere profil for innkjøring som blir oppnådd med komprimering over overgangstemperaturen slik at en ringformet sylindrisk fasong blir oppnådd. Fjerning av varme med kompresjonskraften fremdeles utøvet vil resultere i bevaring av FIG. 9 fasongen inntil varme blir utøvet fra hvilken som helst kilde og anordningen **20** er ved den riktige lokasjonen. Ved den tiden vil fasongen gå tilbake til FIG. 8 fasongen men ringene **48** vil sannsynligvis ikke fullstendig anta den opprinnelige FIG. 8 fasongen. Det er foretrukket at noe deformasjon av ringene eller spiralen **48** finner sted slik at fasongen eller fasongene kan være i komprimering for å danne en gassmigreringsforsegling eller i det minste en hemmende struktur i det sementerte ringrommet som ringene eller spiralen **48** er plassert i.

FIG. 10 er en variasjon av FIG. 8 i det at ringene eller spiralen **50** er en komposittstruktur med en formminnelegering internt ved **52** og en formminnepolymer på utsiden ved **54**. Som før er FIG. 11 posisjonen lav-profil-posisjonen for innkjøring og FIG. 12 posisjonen er etter at varme er utøvet ved den ønskede lokasjonen i borehullet **16**. Legg merke til at legeringen danner trykkfastheten ved tilbakegang av fasong til kontakt med brønnboringen. På den andre siden er polymeren mykere ved tilbakegang mot den opprinnelige fasongen ifølge FIG. 10 slik at den virker som et forseglende materiale som enklere blir spredt ved trykkbelastningen dannet ved legeringskjernen **52**. Selv om et hult senter **56** blir brukt for å redusere den krevde energien for å tvinge den innledende fasongforandringen og å fremme tilbakegangen til den opprinnelige fasongen, er det også tenkt et kompakt senter **56**.

FIG. 13-15 viser en annen variasjon av en innledende vinkelformet fasong **58** som er festet ved **60** til røret **18** og har en utkraget fri ende **62** romlig atskilt fra røret **18**. Alternativt kan den frie enden **62** være festet til røret **18**. Som før blir overgangstemperaturen krysset med utøvelse av trykkraft for å oppnå den ringformede sylindrefasongen ifølge FIG. 14 fulgt ved varrefjerning mens en opprettholder trykkraften slik at FIG. 14 fasongen blir oppnådd. I brønnboringen **16** hvor varme blir tillagt til fasongen for å få fasongen over overgangstemperaturen, er resultatet at den bøyde delen **64** penetrerer brønnboringen **16** og derved tilveiebringer en gassmigreringsforsegling til sementen **24** ved å spenne over fra røret **18** til brønnboringen **16** mens den forskyver sementen **24** fra kontaktlokasjonen med brønnboringen **16**.

Fagpersonene vil erkjenne at foreliggende oppfinnelse i dens ulike utførelsesformer sørger for en lav profil for innkjøring slik at det ikke er sannsynlig at gassmigreringsanordningen blir skadet og en evne til å endre fasong og/eller volum til å spenne over et ringformet sementert rom før sementen herder slik at den kan fungere for å bremse ned eller eliminere gassmigrering. Det faktum at sementen krymper når den herder er ikke en faktor i driften av anordningen som spenner over det ringformede gapet på tross av nærværet av sement. Selv om en formminnelegering er foretrukket, kan hele anordningen være et kompositt av forskjellige legeringer med trinn-overgangstemperaturer slik at deler av anordningen kan utplasseres i en forutbestemt sekvens for å mer effektivt presse sementen ut av veien før kontakt med formasjonen blir initiert. Anordningen kan også virke som et

stempel for å utøve en trykkraft til sementen for å presse noe av sementen inn i borehullveggen i formasjoner med brudd eller åpninger og på samme tid gjøre så anordningen spenner over det ringformede rommet slik at gassmigrering også kan bli bremsset eller stoppet ved anordningen. Selv om variasjoner av anordningen er vist i tegningene i en enkelt lokasjon, er det tenkt flere lokasjoner. Ved hver lokasjon kan designen være en enkelt fasong innledende eller mange tilstøtende fasonger som kan bli komprimert til en enkelt fasong når over overgangstemperaturen for å få den ønskede lavprofilfasongen. Kombinasjoner av legeringer og polymerer eller legeringer og skum er vurdert for å ta fordel av trykkraften som en legering kan danne når den går over tilbake til en opprinnelig fasong og polymeren som blir mykere når den vender tilbake til en opprinnelig fasong slik at den kan forbedre forseglingssevnen ved borehullveggen. Alternativt kan det bli brukt skarpe vinkler så som i FIG. 13-15 i enten en utkraget design eller én støttet ved flere lokasjoner til rørstrengen.

15 Beskrivelsen over er illustrerende for den foretrukne utførelsesformen og mange modifikasjoner kan bli gjort ved fagpersonene uten å avvike fra oppfinnelsen hvis omfang skal bli bestemt fra det bokstavelige og ekvivalente omfang av kravene under.

Patentkrav

1. En gassmigreringskontrollanordning for et ringformet rom som omgir et rør i en undergrunnslokasjon definert ved en borehullvegg, som omfatter:
5 et rør som har en ytre overflate;
en gassmigreringskontrollanordning montert til nevnte ytre overflate som har en mindre dimensjon for å fremme innføring til undergrunnslokasjonen og en større dimensjon som spenner over nevnte ringformede rom med overgangen til den større dimensjonen selektivt trigget når nevnte ringformede rom i nærheten av
10 nevnte kontrollanordning er hovedsakelig fullt med et forseglingsmateriale slik at anordningen forskyver forseglingsmaterialet fra å gjøre kontakt med borehullveggen for å i det minste hemme gassmigrering gjennom nevnte forseglingsmateriale i nevnte ringformede rom.
- 15 2. Anordning ifølge krav 1, hvori:
nevnte selektive trigging er en utøvelse av varme til nevnte anordning.
3. Anordning ifølge krav 1, hvori:
nevnte kontrollanordning omfatter minst ett formminnemateriale.
20
4. Anordning ifølge krav 1, hvori:
nevnte selektive trigging omfatter anvendelse av varme fra brønnfluid.
5. Anordning ifølge krav 1, hvori:
25 nevnte selektive trigging omfatter anvendelse av varme tilført til undergrunnslokasjonen.
6. Anordning ifølge krav 5, hvori:
minst noe av nevnte tilførte varme kommer fra oppsetting av forseglingsmaterialet.
30
7. Anordning ifølge krav 1, hvori:
deler av anordningen blir trigget ved forskjellige temperaturer enn andre deler av anordningen.

8. Anordning ifølge krav 3, hvori:
nevnte anordning omfatter formminnepolymer montert over formminnelegering slik at etter trigging kontakter nevnte formminnepolymer borehullveggen.
- 5
9. Anordning ifølge krav 3, hvori:
nevnte anordning på forseglende måte er festet til nevnte rør i nevnte mindre og nevnte større dimensjoner.
- 10
10. Anordning ifølge krav 9, hvori:
nevnte anordning omfatter en ringformet sylindrisk fasong i nevnte lille dimensjon og en basis ringformet sylindrisk fasong med mange radialt utstrekkelige elementer når trigget, kontakter nevnte utstrekkelige elementer brønnboringsveggen slik at en trykkbelastning blir generert innen nevnte utstrekkelige elementer.
- 15
11. Anordning ifølge krav 10, hvori:
nevnte utstrekkelige elementer har en avrundet ytre periferi og hovedsakelig parallell orientering med hovedsakelig lik aksial romlig avstand.
- 20
12. Anordning ifølge krav 9, hvori:
nevnte anordning omfatter en ringformet sylindrisk fasong i nevnte lille dimensjon og en vinkelformet fasong som har et intermediært punkt i nevnte større dimensjon.
- 25
13. Anordning ifølge krav 12, hvori:
nevnte vinkelformede fasong har motsatte ender med minst én ende fiksert til nevnte rør.
- 30
14. Anordning ifølge krav 13, hvori:
nevnte intermediære punkt kontakter borehullveggen slik at mellom nevnte ende fiksert til nevnte rør og nevnte punkt, blir gassmigring gjennom forseglingsmaterialet i det minste hemmet.

15. Anordning ifølge krav 3, hvori:
nevnte anordning i nevnte større dimensjon omfatter flere ringer eller en spiralformet fasong og en hul eller en kompakt kjerne.
- 5 16. Anordning ifølge krav 15, hvori:
nevnte ringer eller spiral videre omfatter en kjerne av formminnelegering dekket ved formminnepolymer hvor nevnte formminnepolymer kontakter og blir deformert og bærer en trykkbelastning ved nevnte kontakt når nevnte overgang til nevnte større dimensjon forekommer.
- 10 17. Anordning ifølge krav 7, hvori:
nevnte anordning innledende forskyver forseglingsmateriale fra en indre lokasjon ut mot minst én av nevnte ender.
- 15 18. Anordning ifølge krav 3, hvori:
nevnte anordning aksialt forskyver forseglingsmaterialet for å øke kontaktrykket av forseglingsmaterialet til borehullveggen forbi én ende av nevnte anordning mens minst en del av nevnte anordning spenner over nevnte ringformede rom for å kontakte borehullveggen.
- 20 19. Anordning ifølge krav 1, hvori:
nevnte selektive trigging omfatter en utøvelse av en kraft til nevnte anordning.
- 25 20. Anordning ifølge krav 19, hvori:
hvori nevnte kontrollanordning er dannet minst delvis av et bistabilt materiale.
21. Anordning ifølge krav 20, hvori:
nevnte kontrollanordning er minst delvis dannet av en formminnelegering.
- 30 22. Anordning ifølge krav 3, hvori:
nevnte kontrollanordning omfatter et svellende materiale på en ytre periferi derav.

23. Anordning ifølge krav 22, hvori:
nevnte svellende materiale dekker nevnte kontrollanordning minst delvis og er posisjonert for kontakt med borehullveggen.
- 5 24. Anordning ifølge krav 23, hvori:
nevnte svellende materiale er anbrakt mot nevnte rør.
25. Anordning ifølge krav 10, hvori:
nevnte utstrekkelige elementer omfatter et svellende materiale på en ytre periferi
10 derav.
26. Anordning ifølge krav 25, hvori:
nevnte svellende materiale dekker nevnte utstrekkelige elementer minst delvis og
er posisjonert for kontakt med borehullveggen.
- 15 27. Anordning ifølge krav 26, hvori:
nevnte svellende materiale er anbrakt mot nevnte rør og nevnte basis ringformede
fasong.

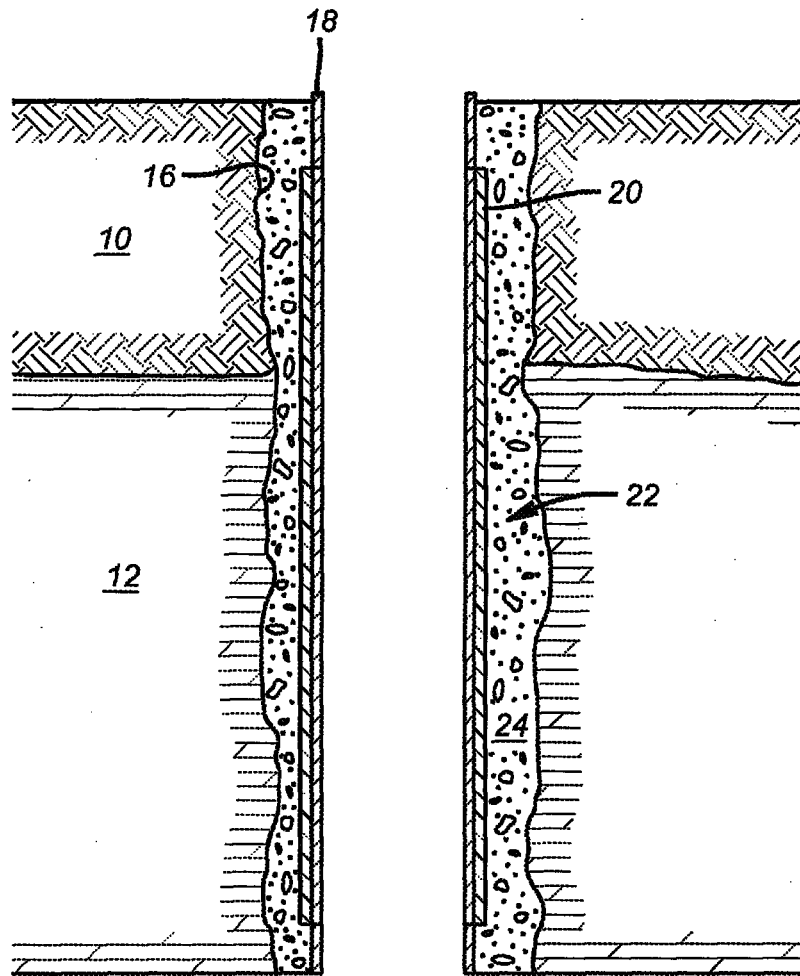


FIG. 1

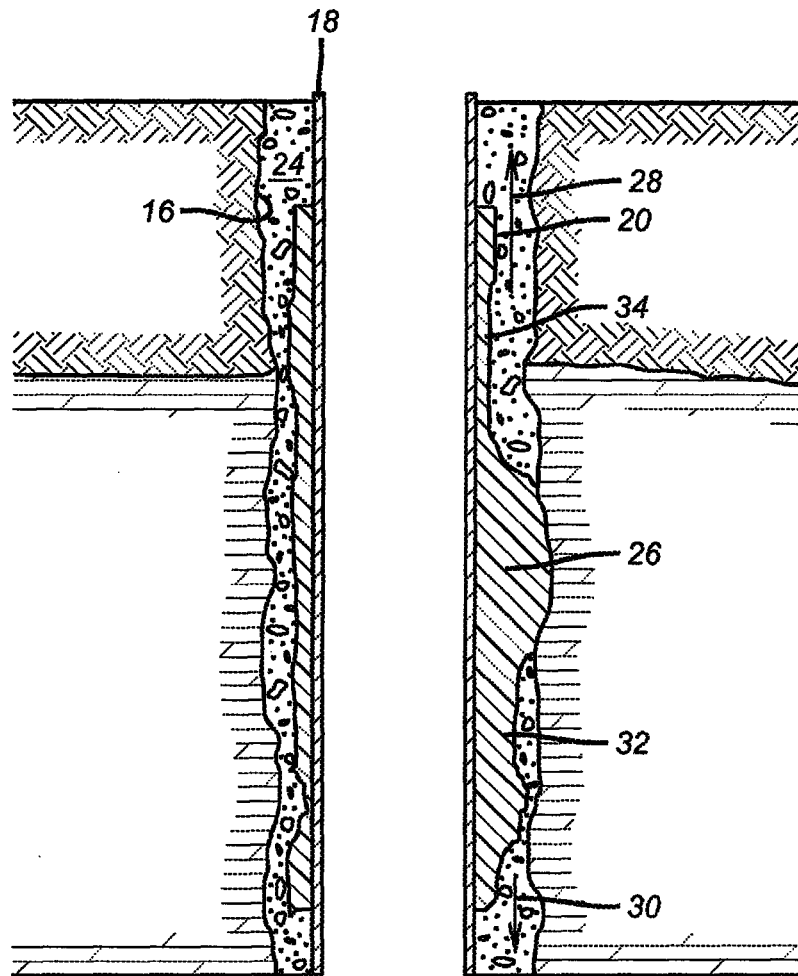


FIG. 3

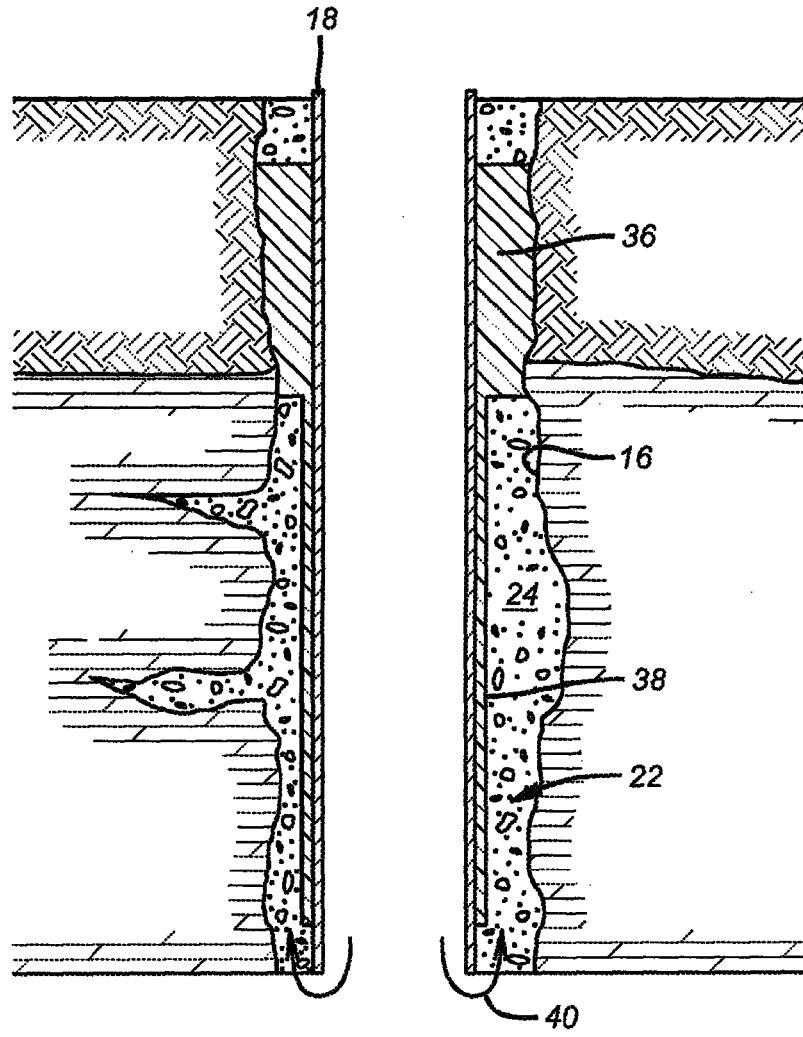


FIG. 4

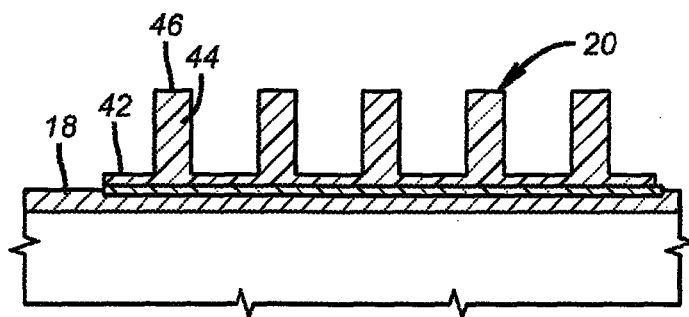


FIG. 5

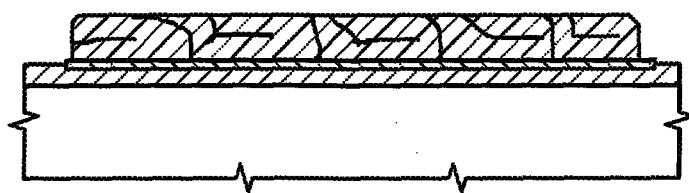


FIG. 6

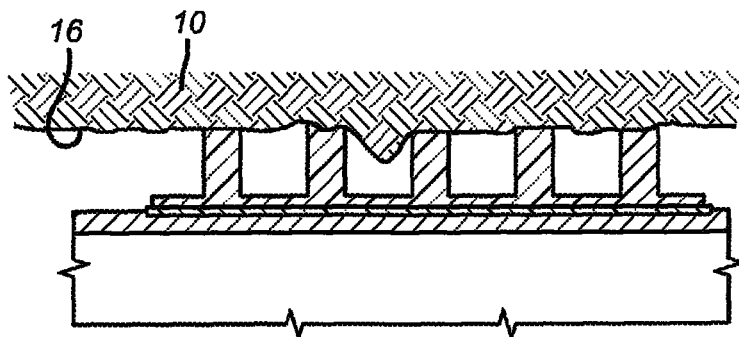


FIG. 7

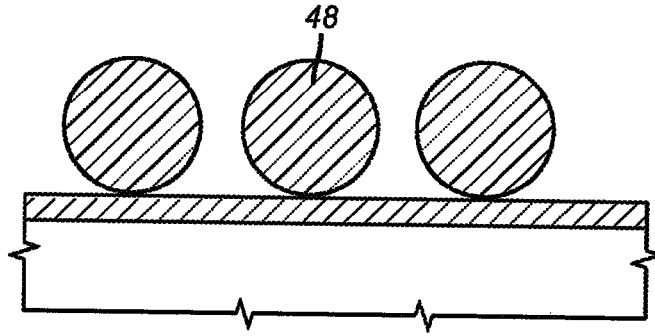


FIG. 8

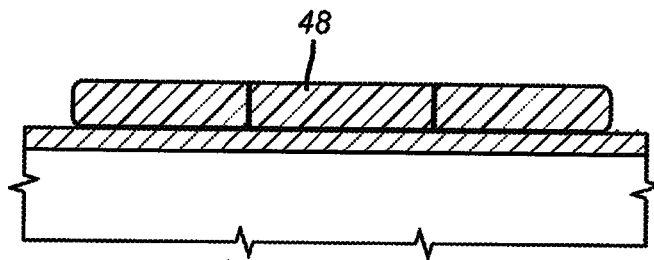


FIG. 9

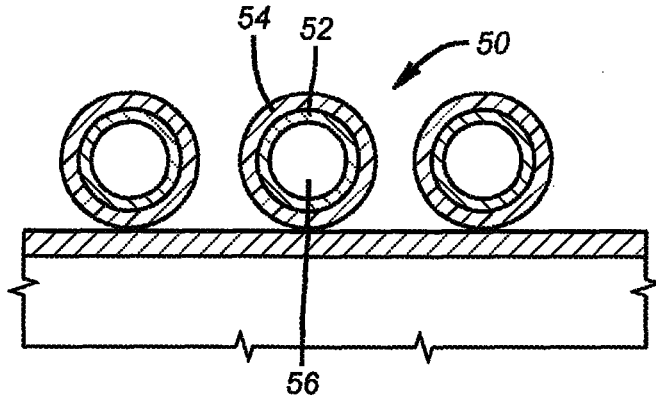


FIG. 10

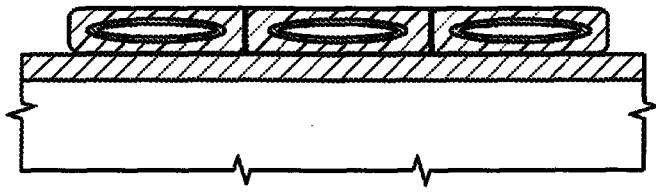


FIG. 11

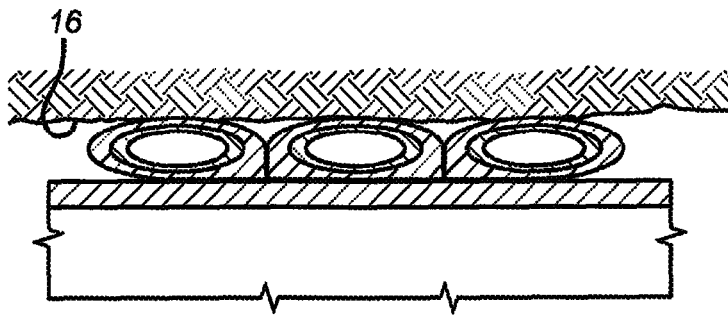


FIG. 12

8/9

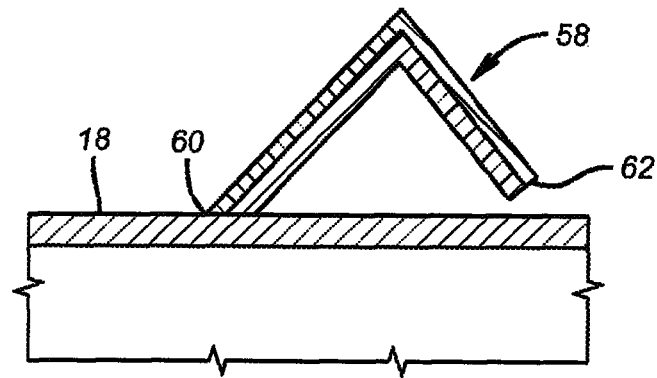


FIG. 13

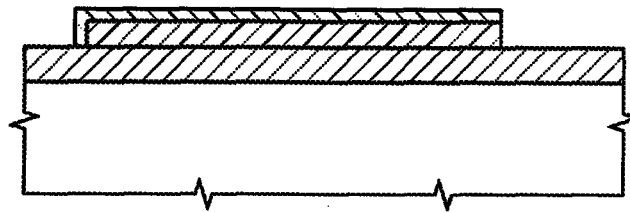


FIG. 14

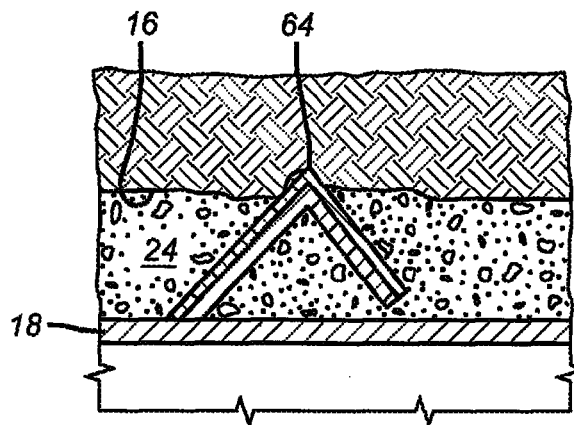


FIG. 15

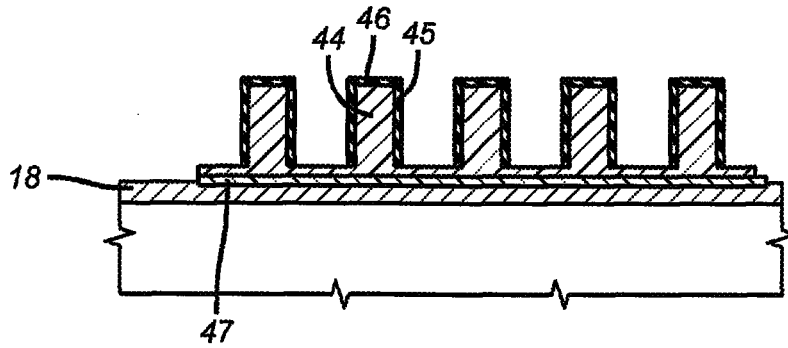


FIG. 16

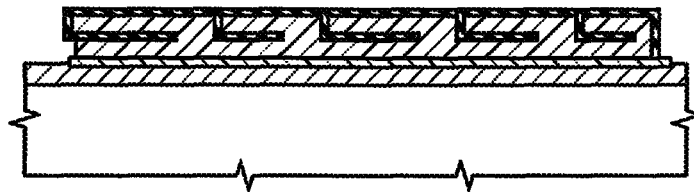


FIG. 17

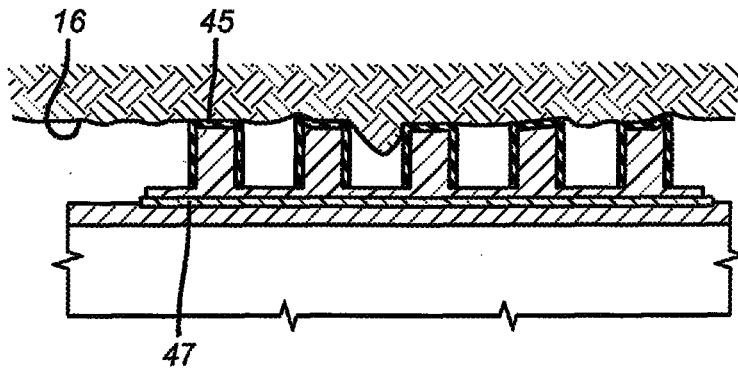


FIG. 18