



(12) PATENT

(19) NO

(11) 339617

(13) B1

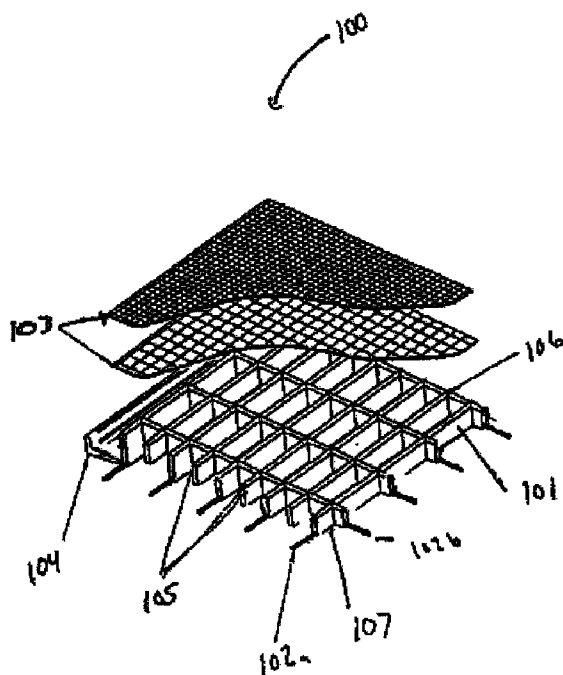
NORGE

(51) Int Cl.
B07B 1/28 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20091677	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2007.09.25 PCT/US2007/79390
(22)	Inng.dag	2009.04.28	(85)	Videreføringsdag	2009.04.28
(24)	Løpedag	2007.09.25	(30)	Prioritet	2006.09.29, US, 60/827,467 2007.09.21, US, 11/859,328
(41)	Alm.tilgj	2009.06.26			
(45)	Meddelt	2017.01.16			
(73)	Innehaver	M-I LLC, 5950 North Course Drive, US-TX77072 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	United Wire Ltd, Johnstone House, 52-54 Rose Street, GB-AB101HA ABERDEEN, Storbritannia			
		Eric Cady, 1404 Afton Drive, US-KY41042 FLORENCE, USA			
		Brian S Carr, 4664 Catalpa Ct, US-KY41005 BURLINGTON, USA			
		Graham Robertson, 52 Rannoch Road, GB-EH47EN EDINBURGH, Storbritannia			
(74)	Fullmektig	Murgitroyd & Company, Mannerheimsvägen 12 B, 5tr, FI-00100 HELSINGFORS, Finland			
(54)	Benevnelse	Komposittsikt			
(56)	Anførte publikasjoner	US 2005274655 A US 2005000865 A			
(57)	Sammendrag				

Det beskrives en hakekantsiktanordning for bruk i en vibrasjonssikt. Hakekantsiktanordningen innbefatter et filterelement og en komposittramme som har en toppflate, en bunnflate, og et antall filterelementfestepunkter. Filterelementet er tilknyttet det nevnte antall filterelementfestepunkter. Ifølge et annet aspekt foreslås det en fremgangsmåte for tilforming av en hakekantsiktanordning for bruk i en vibrasjonssikt. Fremgangsmåten innbefatter tilforming av en trådstruktur, støping av en komposittramme med inkorporering av trådstrukturen, og dannelse av et antall filterelementfestepunkter på komposittrammen. Fremgangsmåten innbefatter også tilknytting av et filterelement til antallet filterelementfestepunkter på komposittramme.



KOMPOSITTSIKT

Foreliggende oppfinnelse vedrører generelt vibrasjonssikter og fremgangsmåter for tilforming av vibrasjonssikter. Mer særskilt vedrører oppfinnelsen komposittrammevibrasjonssikter og fremgangsmåter for tilforming av komposittrammevibrasjonssikter og tilknytting av filterelementer til disse. Mer særskilt vedrører oppfinnelsen kompositthakekantvibrasjonssikter og fremgangsmåter for tilforming av disse.

- 5
- 10 Oljefeltborefluid, ofte benevnt "slam", brukes for flere formål innen industrien. Blant de mange funksjonene virker boreslammet som et smøremiddel for kjøling av roterende borkroner og for å muliggjøre større kutterater. Typisk blandes slammet på overflaten og pumpes med høyt trykk ned i hullet og til borkronen gjennom et løp i borestrengen. Når slammet når frem til borkronen, går det ut
- 15 gjennom ulike dyser og åpninger og kjøler og smører borkronen. Etter utløpet gjennom dysene går "brukt" fluid tilbake til overflaten gjennom et ringrom mellom borestrengen og borehullet.

- Boreslammet danner en hydrostatisk trykksøyle for derved å hindre "utblåsing" i brønnen som bores. Dette hydrostatiske trykket motvirker formasjonstrykk og
- 20 hindrer fluidutblåsing dersom trykklommer i formasjonen treffes. To faktorer som bidrar til det hydrostatiske trykket fra boreslamsøylen, er søylens høyde (eller dyp) (dvs. den vertikale avstanden fra overflaten og til bunnen i borehullet), og densiteten (eller omvendt: den spesifikke egenvekten) til det fluidet som brukes. Avhengig av typen og oppbyggingen av den formasjonen
- 25 det bores i, blir ulike vekt- og smøremidler tilsatt boreslammet, for derved å få en riktig blanding. Typisk angis boreslamvekten i "pounds", som er en kortbetegnelse for "pounds per gallon". Generelt vil en øking av vektmiddel som er løst i slammet, medføre et tyngre boreslam. Boreslam som er for lett, vil eventuelt ikke kunne beskytte formasjonen med hensyn til utblåsninger, og for
- 30 tungt boreslam vil kunne invadere formasjonen. Det medgår derfor både tid og overveielser for å sikre en optimal slamblanding. Fordi slambedømmelsen og blandingen er både tidkrevende og kostbar, foretrekker boreoperatører og serviceselskaper å gjenvinne returnert boreslam og bruke det om igjen.

En annen viktig hensikt med boreslammet er fjerning av kaks fra borkronen i bunnen av borehullet og føring av den til overflaten. Når en borkrone knuser eller skrapet bergformasjonen i bunnen av borehullet, blir det igjen små rester av fast materiale. Boreslammet som går ut gjennom dysene i borkronen, vil

5 virvle opp og ta de faste berg- og formasjonspartiklene med opp til overflaten gjennom ringrommet mellom borestrengen og borehullet. Det fluidet som går ut fra borehullet fra ringrommet, er derfor en blanding av formasjonskaks og boreslam. Før slammet kan resykleres og pumpes ned og ut gjennom dysene i borkronen, må borekaksen fjernes.

- 10 En anordning som brukes for fjerning av kaks og andre faste partikler fra borefluidet, betegnes vanligvis i industrien som en "vibrasjonssikt". En vibrasjonssikt, eller vibrasjonsseparator, er et vibrerende siktlignende bord hvor borefluid inneholdende faststoffer legges og hvor i hovedsaken renere borefluid oppnås. Typisk er vibrasjonssikten et skråttstilt bord med en i hovedsaken
- 15 perforert fibersikt bunn. Returnerende borefluid avlegges ved vibrasjonssiktens innmatingsende, og når det beveger seg nedover vibrasjonsbordet vil fluid gå ned gjennom perforeringene og til et underliggende reservoar mens de faste materialpartiklene blir igjen. Vibreringen medfører at disse faste partiklene blir ført videre, helt til de faller av ved vibrasjonsbordets utløpsende. Den her
- 20 skisserte anordningen er en typisk kjent vibrasjonssikt. I andre vibrasjonssikter kan siktens øvre ende ligge relativt nærmere gulvet enn den nedre enden. I slike vibrasjonssikter vil skråstillingen kunne kreve at partikkelbevegelsen er i hovedsaken oppadrettet. I andre vibrasjonssikter er bordet ikke skråstilt og det er derfor bare vibreringen som medfører partikkel/fluidsepareringen. Uansett
- 25 skal bordvinkelen og/eller utførelsesvariasjoner av eksisterende vibrasjonssikter ikke være begrensende for foreliggende oppfinnelse.

Fortrinnsvis kan vibrasjonen av og bordets skråstilling innstilles i tilpassing til ulike borefluidstrømningsrater og partikkelandelen i borefluidet. Etter at fluidet har gått gjennom vibrasjonssiktens perforerte bunn, kan fluidet enten føres

30 direkte tilbake til borehullet, lagres for måling og evaluering eller bli ført gjennom en annen del av utstyret (eksempelvis en tørrsikt, en sentrifuge eller en mindre vibrasjonssikt) for fjerning av mindre kaks og/eller partikler.

Fordi vibrasjonssikter vanligvis kjøres kontinuerlig, bør reparasjoner, og tilhørende stopptider, reduseres så mye som mulig. Ofte vil filtersikten i

vibrasjonssikter, hvor faststoffene skilles fra borefluidet, slites over tid, slik at de må byttes. Filtersikter i vibrasjonssikter er derfor typisk utført slik at de kan fjernes og monteres raskt og enkelt. Generelt kan filtersikter, etter løsgjøring av flere bolter, tas ut fra vibrasjonssikten og erstattes i løpet av minutter. Selv om
5 det finnes flere ulike typer og dimensjoner av filtersikter, har de i hovedsaken en lik utforming.

Typisk har filtersikter en perforert basisplate hvor det er lagt et trådnnett eller et annet perforert filter. Den perforerte basisplaten gir bæring og muliggjør gjennomstrømning av fluider. Mange perforerte basisplater er plane eller lett
10 krummet, men de perforerte basisplatene kan ha et antall korrugerte eller pyramideformede kanaler som strekker seg over platen. Pyramideformede kanaler vil kunne gi ekstra bæreareal for fluidfaststoffsepareringen og samtidig styre faststoffene mot enden av vibrasjonssikten, hvor de fjernes.

I typiske vibrasjonssikter er en sikt eller en siktanordning løsgjørbart festet til
15 vibrasjonsmaskinen. Når siktanordningen eller flere siktanordninger monteres, dannes det et trau med de motliggende, parallelle sideveggene i vibrasjonssikten. Boreslam, sammen med borkaks og rester, legges inn på toppen av siktanordningen ved den ene siden. Siktanordningen vibreres med stor frekvens eller kraftig oscillering ved hjelp av en motor eller motorer, for på
20 den måten å sikte eller separere materialer som plasseres på sikten. Væsken og fine partikler vil gå gjennom siktanordningen under påvirkning av tyngdekraften og gjenvunnet under sikten. De faste partiklene over en viss størrelse vil migrere og vibrere på sikten eller siktene og fjernes derfra.

Det er kjent at for oppnåelse av skikkelig vibrering av siktanordningen, bør man
25 unngå slakk i siktene. Enhver slakk i sikten vil gi en uønsket klapping av sikten, en klapping som vil redusere vibrasjonssiktens effektivitet og også medføre øket slitasje av sikten. Det er derfor kjent at sikten bør holdes på en fast og stram måte i vibrasjonsmaskinen ved hjelp av en festemekanisme.

En type festemekanisme innbefatter haker ved hver langsgående side av
30 siktanordningen, beregnet for forbindelse med vibratoren. Vibratoren har en kanalformet stang på hver side, hvilken stang sampasses med en tilsvarende hake på siktanordningen. Stengene holdes på plass ved hjelp av bolter eller andre festemidler. Disse er løsbart tilknyttet, slik at siktene derved kan byttes ut

fra tid til annen. Slike sikter betegnes i industrien som hakekantsikter (hookstrip screens).

Typisk fremstilles hakekantsikter ved at det først tilveiebringes en perforert metallplate (dvs. en bakplate) som tjener som bærende struktur for siktanordningen. Den perforerte metallplaten er ofte tung, dyr i fremstilling og blokkerer en vesentlig del av det potensielle siktområdet. Ved fremstillingen av sikten blir en siktflate (dvs. et filterelement) festet til den perforerte metallplaten ved hjelp av pulverepoksy. Når pulverepoksyen smeltes og siktflaten er festet til den perforerte metallplaten, vil epoksyen være spredd over siktflaten og derved blokkere denne. Bindingsprosessen er også relativt tidkrevende og kan i mange tilfeller ta fra alt mellom 5 til 15 min.

Det foreligger derfor et behov for en relativt billig hakekantsikt som vil kunne gi en effektiv overflate for sikting av borefluider. Det foreligger også et behov for å kunne øke effektiviteten av siktingen slik at derved tid i forbindelse med driftsstans kan begrenses samtidig som man kan øke sikteraten. US2005274655 og US2005000865 kan være nyttig for forståelsen av oppfinnelsen og dens forhold til teknikkens stilling.

Det er et objekt av denne oppfinnelsen å gi en hakekantsiktanordning for bruk i en vibrasjonssikt og en fremgangsmåte for tilforming av en hakekantsiktanordning for bruk i en vibrasjonssikt. Dette objektet kan oppnås ved de trekk som er definert av de selvstendige kravene. Ytterligere forbedringer er karakterisert av de uselvstendige kravene. Ifølge ett inventivt aspekt foreslås det derfor en hakekantsiktanordning for bruk i en vibrator. Hakekantsiktanordningen innbefatter et filterelement og en komposittramme som har en toppflate, en bunnflate og et antall filterelementtilknytningspunkter. Filterelementet festes til dette antallet av filterelementtilknytningspunkter.

Ifølge nok et inventivt aspekt foreslås det en fremgangsmåte for tilforming av en hakekantsiktanordning for bruk i en vibrator. Fremgangsmåten for tilforming av en hakekantsiktanordning innbefatter tilforming av en trådstruktur, støping av en komposittramme som innbefatter trådstrukturen, og dannelse av et antall filterelementtilknytningspunkter på komposittrammen. Fremgangsmåten innbefatter også tilknytning av et filterelement til antallet filterelementtilknytningspunkter på kompositrammen.

Andre inventive aspekter vil gå frem av den etterfølgende beskrivelse og av patentkravene.

På tegningen viser:

Fig. 1 et utsnitt av en hakekantsiktanordning ifølge én utførelse av oppfinnelsen,

Fig. 2 er et utsnitt av en alternativ hakekantsiktanordning i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen,

Fig. 3 er et tverrsnitt gjennom en hakekantsikt i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen,

Fig. 4 er et tverrsnitt gjennom en hakekantsikt i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen,

Fig. 5 er et tverrsnitt gjennom en alternativ hakekantsikt i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen,

Fig. 6 er et tverrsnitt av en alternativ hakekantsikt i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen, og

Fig. 7 er et tverrsnitt gjennom en avstrykerpakning i samsvar med én utførelse av en hakekantsikt ifølge oppfinnelsen.

Generelt vedrører her beskrevne utførelser seg til vibrasjonssiktanordninger med komposittramme og filterelementer. I tillegg vedrører her beskrevne fremgangsmåter fremstilling av vibrasjonssiktanordninger med komposittramme og filterelementer.

Fig. 1 viser et utsnitt av en hakekantsiktanordning 100 i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen. Siktanordningen 100 har en komposittramme 101, en trådstruktur 102 og et antall filterelementer 103. Siktanordningen 100 innbefatter også en hakekanttilknytningsforlengelse 104 som brukes for tilknytning av siktanordningen 100 til et vibratorlegeme (ikke vist). Typisk er hakekantfesteforlengelser 104 plassert i en strammemekanisme (ikke vist) i vibratorlegemet, og når det legges en strekkspenning på hakekantfesteforlengelsen 104, festes siktanordningen 100 fast på en sikker måte til vibratorlegemet. Slike hakekantfesteforlengelser 104 er velkjente for

fagpersoner da de representerer en fremgangsmåte for festing av siktanordninger i vibrasjonssikter.

Komposittrammen 101 kan være av et hvilket som helst materiale som vil være kjent for fagpersoner, herunder, uten begrensning, høystyrkeplast, blandinger av høystyrkeplast og glass, høystyrkeplast armert med stålstenger med høy strekkstyrke, og kombinasjoner av disse. Ved å bruke komposittrammer 101 kan utførelsesformer av oppfinnelsen ha en lett ramme som har større varighet og styrke enn konvensjonelle stålrammer. I tillegg kan komposittrammene 100 være utformet med en integrert trådstruktur 102.

Komposittrammer i samsvar med utførelser av foreliggende oppfinnelse kan tilformes på mange måter som vil være kjent for fagpersoner innenfor plastfremstilling. En slik fremgangsmåte for tilforming av komposittrammer kan innbefatte sprøyttestøping og/eller gasssprøyttestøping. I en slik utførelse kan et komposittmateriale eller et polymert materiale tilformes rundt en trådstruktur og plasseres i en form. Formen kan lukkes rundt trådstrukturen og flytende polymer sprøytes inn. Etter herdingen kan det utøves en kraft på motliggende sider av formen for derved å kunne ta den tilformede rammen løs fra formen. I alternative fremgangsmåter med sprøyttestøping, kan gass injiseres i en form for derved å tilveiebringe rom i komposittmaterialet, hvilke rom senere kan fylles med alternative materialer.

Som vist i fig. 1 kan en komposittramme 101 være tilformet med en enkelt langsgående trådstruktur 102a og en enkelt sideveis forløpende trådstruktur 102b. I en slik utførelse kan de langsgående og tverrrettede trådstrukturene 102a og 102b sveises sammen for dannelsen av et trådnett før sprøyttestøpingen.

Trådnettet kan innleires i mange mulige polymere materialer, så som eksempelvis termoplaster og/eller polypropylenskum. Slike polymere materialer representerer et lett komposittmateriale med stor styrke og med en vesentlig motstand overfor kjemiske og korroderende substanser som kan forekomme i borefluider. En fagperson vil vite at det også kan brukes andre materialer uten at man derved går utenfor den inventive rammen.

Som vist i fig. 1 kan komposittrammen 101 også være tilformet med filterelementfestepunkter 105 på en toppflate 106 av komposittrammen 101. Som vist innbefatter filterelementfestepunktene 105 opphøyde rygger på

komposittrammen 101 som festesteder for filterelementene 103. I denne utførelsen er det vist to filterelementer 103 som er plassert relativt sine festepunkter på toppflaten 106.

5 Filterelementene 103 kan eksempelvis være et trådgitter, en fin siktduk, eller andre materialer som vil være kjent for fagpersoner. Filterelementene 103 kan også være av plast, metall, legeringer, fiberglass, kompositter, og/eller polytetrafluoretylen. I noen utførelser kan det i én og samme siktanordning 100 brukes et antall lag av filterelementer 103 for derved å oppnå en ønsket skillevirkning. I andre utførelser kan filterelementet 103 eventuelt bare ha ett
10 enkelt lag (ikke vist).

Fig. 2 viser et utsnitt av en alternativ hakekantsiktanordning 200 i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen. Utførelsen i fig. 2 har alle de strukturelle trekkene som er vist i fig. 1, men siktanordningen 200 har flere lag bestående av trådstruktur 202a og 202b som er kapslet inn i komposittrammen 201. Som vist
15 kan en første trådstruktur 202a være innkapslet nær komposittrammens 201 toppflate 206 og i tillegg kan en andre trådstruktur 202b være innkapslet nær komposittrammens 201 bunnflate (ikke vist). Både de første og andre trådstrukturene 202a og 202b kan gå sideveis og i lengderetningen i komposittrammen 201. Bruken av flere trådstrukturer vil øke vekten av
20 siktanordningen 200 i forhold til siktanordningen 100 i fig. 1, men fagpersoner vil forstå at i noen tilfeller vil det kunne være fordelaktig å ha en mer stiv ramme.

Fig. 3 viser et utsnitt av en hakekantsikt 300 i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen. Komposittrammen 301 har et antall ribber 302. Som vist kan
25 komposittrammen 300 ha ribber 302 som har ulike lengder. Eksempelvis kan det i én utførelse være gunstig å ha lange ribber 302a mens det i andre utførelser vil kunne være gunstig å ha korte ribber 302b. De vekslende ribbene 302 kan danne et tett gitter for understøttelse av filterelementene (ikke vist). En fagperson vil forstå at i noen utførelser vil det kunne være fordelaktig bare å ha
30 lange ribber 302a i komposittrammen 301 mens det i andre rammer vil kunne være gunstig bare å ha korte ribber 302, blandinger av ribber 302, eller ingen ribber i det hele tatt. I tillegg viser fig. 3 en alternativ hakekantfestemekanisme. I denne utførelsen er hakekanten 303 utformet nær en toppflate 304, istedenfor som en forlengelse av en bunnflate 306 som vist i fig. 1 og 2.

Fig. 4 viser et snitt gjennom en hakekantsikt 400 i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen. Komposittrammen 401 innbefatter en hakekantfesteforlengelse 402, et antall filterelementer 403, et antall filterelementfestepunkter 404, og et pakningselement 405. Som vist kan rammen 401 ha et antall ribber 406 hvorfra
 5 filterelementfestepunkter 404 rager opp. I tillegg har filterelementfestepunktene 404 en innstøpt trådstruktur 407.

I denne utførelsen er filterelementfestepunktene 404 støpt i det samme materialet som i resten av komposittrammen 401. Som sådan kan antallet av filterelementer 403 være direkte tilknyttet rammen. Eksempelvis kan
 10 filterelementfestepunktene 404 varmes opp slik at de begynner å smelte. Før kompositten herder kan ett eller flere filterelementer 403 bindes direkte til den mykgjorte kompositten. Tidligere har filterelementet vært tilknyttet en ramme ved hjelp av pulverepoksy eller andre kjemiske festemetoder, men fordi epoksy eller andre kjemikalier ofte reagerer med det borefluidet som siktes, vil
 15 filterelementet ofte løsnes fra rammen. Filterelementfestepunktene 401 som vist her, kan være av kompositter og kan derfor smeltes direkte sammen med komposittrammen 401. Fordi komposittene i rammen og i filterelementfestepunktene generelt ikke reagerer med borefluidet som behandles, reduseres derfor faren for at filterelementer 403 skal løsne som
 20 følge av samvirket med borefluidet. I alternative utførelser kan et antall festepunkter 404 være utformet i ett med komposittrammen 401 for på den måten å tilveiebringe en i hovedsaken plan flate (eksempelvis langs hele flaten til komposittrammen 401). I en slik utførelse kan filterelementet 403 tilknyttes festepunktene 404 ved at eksempelvis filterelementet 403 presses direkte mot
 25 oppvarmede deler av komposittrammen 401, inkludert slike plane festepunkter 404. En fagperson vil forstå at fremspringshøyden til festepunktene 404 ut fra komposittrammen 401 kan varieres i samsvar med en gitt bruk, for derved å gi effektiv binding mellom filterelementet 403 og komposittrammen 401.

I denne utførelsen er pakningselementet 405 vist anordnet mellom
 30 komposittrammen 401 og en tetningsflate 408. Pakningselementet 405 kan være av et hvilket som helst pakningsmateriale som vil være kjent for fagpersoner, herunder, uten begrensning, gummi, termoplastiske elastomerer (TPE), skum, polykloropren, polypropylen og/eller kombinasjoner av disse. Pakningselementene 405 tilformet av TPE kan eksempelvis innbefatte

polyuretaner, kopolyestere, styrenkopolymerer, olefiner, elastomere legeringer, polyamider eller kombinasjoner av disse. Fordelaktig kan pakningselementet ha egenskaper som gir elementet høy levetid og elastisitet, så vel som solvent- og slitestand. I noen utførelser kan pakningselementet 405 fordelaktig ha øket

5 fleksibilitet, slippmotstand, sjokkabsorbering og vibrasjonsmotstand.

Fagpersoner vil imidlertid vite at i andre utførelser vil pakningselementene kunne ha større solventmotstand, varighet, abrasjonsmotstand, eller andre faktorer som gir øket levetid, vil kunne være avgjørende for hva slags pakningselement som velges.

10 Pakningselementet 405 kan være utformet slik at det har en ytre overflate 409 og et innvendig område 410. I én utførelse kan den ytre overflaten 409 være av et materiale med lavere durometer enn materialet i det indre området 410. Ved at den ytre overflaten 409 dannes av et materiale med lavere durometer kan dette materialet komprimeres lettere mot en tetningsflate 408. Fordi den ytre

15 overflaten 409 kan ha en stor motstand mot permanent inntrykning, kan den ytre overflaten 410 trykkes kraftigere mot tetningsflaten 408. Generelt kan tetningsflaten 408 være rammen i en vibratorkurv (ikke vist for seg) eller en annen komponent i en gitt vibrator.

I tillegg kan det indre området 410 begrenses av et materiale med relativt

20 høyere durometer. I én utførelse kan det indre området 402 begrenses av et materiale med høyere durometer og med en lignende sammensetning, så som en korresponderende TPE. I en slik utførelse kan materialet trykkes mot tetningsflaten 408 helt til den ytre overflaten 409 er komprimert fullstendig mot det indre området 410. Det indre området 410 kan som følge av de høyere

25 duometeregenskapene gi motstand mot kompresjon, slik at det derved dannes en tetning mellom pakningselementet 405 og tetningsflaten 408.

I andre utførelser kan det indre området 410 være fylt med et sekundært tetningsmateriale. Et slikt sekundært tetningsmateriale kan innbefatte et skum. Skummet kan gi kompresjonsmotstand, som nevnt foran, for derved å øke

30 tetningsintegriteten mellom pakningselementet 405 og tetningsflaten 408. Et annet sekundært tetningsmateriale kan være en gass. Tilsvarende skummets kompresjonsegenskaper kan en gass begrense komprimeringen av pakningselementet 405 til et bestemt område, for på den måten å øke tetningsintegriteten mellom pakningselementet 405 og tetningsflaten 408. En

fagperson vil forstå at et indre område 410 kan være fylt med enhver kjent substans som bidrar til øking av pakningselementets 405 tetningsintegritet, eller at området 410 eventuelt kan være helt tomt.

5 Som vist er pakningselementet 405 inkorporert i kompositttrammens 401 profil. I en slik utførelse kan pakningselementet 405 og kompositttrammen 401 tilformes samtidig. En slik forming og forbindelse mellom pakningselementet 405 og kompositttrammen 401 kan innbefatte samtidig støping, eksempelvis sprøytstøping og/eller gasssprøytstøping, fremgangsmåter som er kjent for fagfolk innenfor plaststøping.

10 En fremgangsmåte for samtidig støping av pakningselementet 405 og kompositttrammen 401 kan være å integrere pakningselementet 405 i kompositttrammen 401. I en slik utførelse kan pakningselementet 405 plasseres i en sprøytstøpingsform beregnet for kompositttrammen 401. Når formen er lukket, kan et pakningselementmateriale (eksempelvis TPE) injiseres i formen.

15 Pakningselementmaterialet tillates å herde, og siktrammen med det integrerte pakningselementet kan så tas ut. En fagperson vil vite at det finnes andre fremgangsmåter for forbindelse av et pakningselement med en kompositttramme, idet man eksempelvis kan bruke en adhesiv harpiks. Alle slike mulige fremgangsmåter ligger innenfor den inventive rammen.

20 Som vist i fig. 1 er et stort D-formet pakningselement 405 tilknyttet kompositttrammen 401. Pakningselementet 405 kan forbindes med kompositttrammen 401 ved hjelp av en hvilken som helst av de foran nevnte metodene. I tillegg er pakningselementet 405 vist anordnet langs en basal omkrets 411 av kompositttrammen 401. Den basale omkretsen 411 danner en

25 bunnflate i en kompositttramme, som når det ikke foreligger et pakningselement, vil få kontakt med en tetningsflate i en vibrator.

Det D-formede pakningselementet 405 har en ytre overflate 409 og et indre område 410. I en slik utførelse kan det indre området 410 være fylt med et skum eller en gass, som nevnt foran, eller det kan være tomt. Som vist kan det

30 D-formede pakningselementet 405 strekke seg i hovedsaken over hele bredden til kompositttrammen 401. Kompresjonsmotstanden i en slik utførelse beror derfor mer på de elastomere egenskapene til pakningselementet 405 enn tilfellet er for de stive avsnittene i tidligere utførelser. I en slik utførelse vil

imidlertid en fagmann forstå at et stivt avsnitt (ikke vist for seg) av komposittrammen 401 vil kunne gi bærende understøttelse for vibrasjonssikten og/eller en optimering av pakningskompresjonen. Alternative utførelser av pakningselementer som kan brukes i oppfinnelsen er beskrevet i US

5 patentsøknad serienr. 60/827,550, "*Sealing System for Pre-Tensioned Composite Screens*", oppfinner Brian Carr, et al. (Attorney Docket nr. 05542/120001), innlevert samtidig med foreliggende prioritetssøknad. Det vises til innholdet i denne samtidige US patentsøknaden.

Fig. 5 er et snitt gjennom en hakekantsikt 500 i samsvar med én utførelse av oppfinnelsen. En komposittramme 501 innbefatter en hakekantfesteforlengelse 502, et enkelt filterelement 503, et antall filterelementfestepunkter 504, og et pakningselement 505. Som vist kan komposittrammen 501 ha et antall ribber 506 hvorfra det rager opp filterelementfestepunkter 504. I denne utførelsen er en trådstruktur 507 støpt inn i komposittrammen 501.

15 Et ribbeforsynt pakningselement 505 er festet til komposittrammen 501 i samsvar med én av de foran skisserte festemetodene. Pakningsribbene 509 kan gi ekstra tetningsintegritet i vibrasjonssikten 500. Når en kompresjonskraft virker på vibrasjonssikten 500, kan pakningselementet 502 komprimeres mot tetningsflaten 508. Pakningsribbene 509 kan gi motstand mot

20 kompresjonskraften og derved gi større tetningsintegritet mellom komposittrammen 501 og tetningsflaten 509. I tillegg, fordi det kan foreligge et antall pakningsribber 509, vil i tilfelle av at én slik pakningsribbe 509 blir slitt eller skadet, de andre pakningsribbene fortsatt gi tilstrekkelig tetning, for på den måten å forlenge vibrasjonssiktens 500 totale levetid.

25 Fagpersoner vil forstå at i noen utførelser vil det nødvendigvis ikke være en trådstruktur 500 i hver ribbe 506. I tillegg kan i noen utførelser ribbene 506 være bundet direkte til filterelementet 503 uten bruk av filterelementfestepunktene 504. Ribbene 506 kan ha ulike lengder, alt avhengig av den spesifikke sikten 500, og kan også ha ulike sammensetninger for derved

30 å ta hensyn til ønskede krav for en bestemt vibrasjonssiktdrift.

Fig. 6 viser et snitt gjennom en hakekantsikt 600 i samsvar med en utførelse av oppfinnelsen. En komposittramme 601 har her en hakekantfesteforlengelse 602,

et enkelt filterelement 603, et antall filterelementfestepunkter 604, og et pakningselement 605.

Som vist kan komposittrammen 601 ha en trådstruktur 606 som er støpt inn i hakekantfesteforlengelsen 602. I tillegg er en trådstruktur 606 støpt inn i filterelementfestepunktene 604. Ved å innstøpe trådstrukturen på ulike steder i komposittrammen 601, vil en fagmann forstå at derved den strukturelle integriteten til siktanordningen 600 kan økes etter behov. Ved eksempelvis å legge trådstrukturen 606 inn i hakekantfesteforlengelsen 602, kan man innstille det spenningsnivået som overføres fra hakekantfesteforlengelsene 602 og til resten av komposittrammen 601. I én utførelse vil det kunne være gunstig å oppnå en større strekkstyrke i hakekantfesteforlengelsene 602 ved at man eksempelvis øker diameteren til trådstrukturen 606. I andre utførelser kan det være gunstig å utelate trådstrukturen 606 fra hakekantfesteforlengelsen 602. Fagpersoner vil forstå at ved å tilforme komposittrammer i samsvar med de her beskrevne utførelsene, kan man variere egenskapene til hakekantfesteforlengelsene 602, for derved å oppnå en mer gunstig kompositintegritet og/eller bedre tetningsflater i vibratoren.

Fig. 7 viser et snitt gjennom en avstrykerpakning i samsvar med én utførelse av en vibrasjonssikt ifølge oppfinnelsen. I noen utførelser kan vibrasjonssikten og/eller filterelementet innbefatte et antall nedholdsåpninger i motsatte ender av sikten. Disse åpningene, som generelt er plassert ved de endene av vibrasjonssikten som går mot veggene i vibratoren, muliggjør bruk av nedholdere i vibrasjonssikten for holding av sikten på plass. Som følge av at holderne er plassert nær vibrasjonssiktens arbeidsflate, må åpningene dekkes for å hindre at faststoffer i borefluidet går gjennom vibrasjonssikten i nedholdsåpningene. For å hindre slike forbiløp, kan en endedekselanordning være plassert over hver ende av filtersikten for derved å dekke over nedholdsåpningene. Typisk er slike endedeksler utformet ved at et metalldeksel strekker seg over åpningene og har en tilknyttet avstrykerpakning som har kontakt med en hosliggende vibratorvegg. Generelt kan avstrykerpakninger være av et hvilket som helt materiale som kan gi en tetning mellom maskinen og sikten. Typisk er slike avstrykere av gummi, TPE, polykloropren, polypropylen og/eller kombinasjoner av disse.

I én utførelse er et termoplastisk endedeksel 701 tilformet eksempelvis ved hjelp av en sprøytstøping som beskrevet foran, eller ved hjelp av andre kjente fremgangsmåter, og endedekselet kan tilknyttes en overflatestruktur av sikten 702. Et tilknytningspunkt kan innbefatte en metallplate som er plassert langs

5 vibrasjonssiktens ramme. I andre utførelser kan endedekselet 702 være direkte koblet til komposittrammen (ikke vist). I slike utførelser kan en avstrykerpakning 703 være tilknyttet endedekselet 701 for derved å danne en tetning mellom sikten 702 og maskinen. Fordi endedekselet 701 kan være av et

10 komposittmateriale, kan avstrykerpakningen 703 eksempelvis festes ved hjelp av termisk binding, ultralydsveising eller varmenagling, som beskrevet foran. En tilknytningssone 704 danner et festeområde for pakningen 703 til enten sikten 702 eller til komposittrammen. Fordi endedekselet 701 kan være av et

15 komposittmateriale, kan avstrykerpakningen 703 eksempelvis festes ved hjelp av termisk binding, ultralydsveising eller varmnagling, som beskrevet foran. I alternative utførelser kan avstrykerpakningen 703 være direkte tilknyttet komposittrammen ved hjelp av én av de foran nevnte mulige festemuligheter. Andre eksempler på endedeksler som kan brukes i utførelser av oppfinnelsen, er beskrevet i US patentsøknad serienr. 11/174,875, "*Molded End Cap for Oilfield Screens*", innlevert 5. juli 2005, oppfinnere Robert M. Barrett et al., hvor

20 det vises til innholdet i denne US patentsøknaden.

Fordelaktig kan utførelser av de foran beskrevne anordninger og fremgangsmåte bedre effektiviteten til vibratorsystemer som brukes for separering av borefluid fra borkaks. Fordi pakningselementene som er beskrevet her, kan knyttes direkte til komposittrammer ved hjelp av termisk

25 binding og/eller støping, kan det tilveiebringes en sterkere integrert tetning mellom dem. I tillegg er komposittsikter billigere i fremstilling enn tidligere kjente metallsikter. Også kostnadene i forbindelse med separeringen av borefluid fra borkaks, og kostnadene i forbindelse med bygging, vedlikehold og reparasjon av vibratorene, kan reduseres. Mens det tidligere har gått med fra 5-15 min. for

30 binding av filterelementer til rammer, kan utførelsesformer ifølge oppfinnelsen bindes i løpet av få sekunder. I noen utførelser kan syklustiden ligge mellom 20-180 sekunder. I andre utførelser kan syklustidene være litt lengre, med tilhørende forlenging av bindingsprosessen.

Videre kan sikter ifølge oppfinnelsen redusere kostnadene og tiden som medgår for reparering av pakninger. Fordi pakningselementene kan tilformes rundt en basal omkrets av siktene, og ikke rundt en indre omkrets av vibratoren, behøver man i tilfelle av pakningsskader bare bytte ut sikten. En fagperson vil forstå at en erstatting av en sikt med et tilknyttet pakningselement vil være mindre arbeidskrevende og kreve mindre tid enn en utbytting av et pakningselement som er plassert langs den indre omkretsen i en vibrator. Pakningselementer som er termisk bundet til og/eller er støpt sammen med en komposittramme, slik det er beskrevet foran, vil således kunne redusere kostnadene i forbindelse med rutinevedlikehold og derved øke vibrasjonsprosessens kostnadseffektivitet.

De foran beskrevne termiske bindingsmetoder og støpemetoder vil kunne gi fordelaktige pakningselementer med ulike utforminger. Pulverepoksy som i dag brukes, kan blokkere potensielle siktflater når epoksyen smelter på overflaten til metallsikter. Fordi pakningselementer ifølge oppfinnelsen kan smeltes sammen med komposittrammene, vil mindre potensielt tetningsområde eventuelt blokkeres. Videre kan pakningselementene tilknyttes komposittrammene ved hjelp av eksempelvis termisk binding og støping, slik at det derved blir et redusert behov for bruk av epoksyer og kjemiske bindingsmetoder. Slike epoksy- og kjemiske bindingsmetode gir tilknytninger som degraderes over tid som følge av kontakten med abrasive borefluider. Som sådanne vil derfor kjemisk bundne pakninger ha en kortere effektiv levetid sammenlignet med utførelsen ifølge oppfinnelsen. I tillegg, fordi termisk binding og samstøping ikke bruker miljømessig farlige kjemikalier, vil fremgangsmåter ifølge oppfinnelsen være mer miljøvennlige.

Utformingsvarianter av pakningselementene ifølge oppfinnelsen kan gi sterkere integrerte pakninger. Pakningselementer ifølge oppfinnelsen kan innbefatte en ytre overflate og et innvendig område som bidrar til å bedre tetningsintegriteten mellom sikten og vibratoren. Fordi et materiale med lavere durometer vil kunne danne en ytre overflate mens et materiale med høyere durometer vil kunne brukes i innerområdet, kan pakningskompresjonen optimeres for en bestemt drift. Utførelser som er beskrevet her, medfører den fordel at den indre kjernen kan fylles med komprimerbart materiale (eksempelvis skum) eller andre materialer (eksempelvis gass), slik at derved utformingen av pakningselementet som sådan vil kunne gi optimalisert pakningskompresjon. Andre

utførelsesvarianter vil kunne gi optimert pakningskompresjon, eksempelvis ved at det anvendes flere ribber, hvorved tetningsintegriteten økes.

- Utførelser ifølge oppfinnelsen kan fordelaktig muliggjøre tilknytning av alternative pakningselementer (eksempelvis avstrykningspakninger) i vibratorsiktrammen eller
- 5 forlengelser av denne. En særlig fordel i noen utførelser er at en avstrykerpakning kan festes direkte til en komposittramme eller direkte til et endedeksel, slik at derved mer borefluid holdes tilbake på siktfalten og ikke slipper gjennom festeåpningene i sikten.

PATENTKRAV

1. Hakekantsiktanordning for bruk i en vibrasjonssikt, hvilken siktanordning (100, 200, 300, 400, 500) omfatter:

5 et filterelement (103, 403, 503, 603), og
en komposittramme (101, 201, 301, 401, 501, 601) som har en toppflate (106, 206, 306), en bunnflate (305) og et antall filterelementfestepunkter (105, 404, 504, 604),

k a r a t e r i s e r t v e d a t

10 antallet filterelementfestepunkter (105, 404, 504, 604) stikker ut fra
toppflaten (106, 206, 306), og at filterelementet (103, 403, 503, 603) er festet til
det nevnte antall filterelementfestepunkter (105, 404, 504, 604).

2. Hakekantsiktanordning ifølge krav 1,

15 k a r a k t e r i s e r t v e d a t den omfatter et pakningselement (405, 505,
605) som er tilknyttet komposittrammen (101, 201, 301, 401, 501, 601).

3. Hakekantsiktanordning ifølge krav 2,

20 k a r a k t e r i s e r t v e d a t pakningselementet (405, 505, 605) er støpt
sammen med, og/eller er termisk bundet til, komposittrammen (101, 201, 301,
401, 501, 601).

4. Hakekantsiktanordning ifølge krav 2 eller 3,

25 k a r a k t e r i s e r t v e d a t pakningselementet (505) omfatter minst én
støtteribbe (509).

5. Hakekantsiktanordning ifølge et av kravene 2-4,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t et indre område av pakningselementet (405,
605) er i hovedsaken hult.

6. Hakekantsiktanordning ifølge et av kravene 2-5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at et indre område av pakningselementet (405, 605) er hovedsakelig gassfylt eller fylt med skum.

5 7. Hakekantsiktanordning ifølge et av kravene 2-6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at pakningselementet (405, 505, 605) videre
omfatter et termoplastisk elastomert skall.

8. Hakekantsiktanordning ifølge et av kravene 2-7,
10 k a r a k t e r i s e r t v e d at den ytre overflate (409) på pakningselementet
(405, 605) omfatter et materiale med en lavere durometer enn i et indre område
(410) av pakningselementet (405, 605).

9. Hakekantsiktanordning ifølge et av kravene 1-8,
15 k a r a k t e r i s e r t v e d at filterelementet (103, 403, 503, 603) er tilknyttet
antallet filterelementfestepunkter (105, 404, 504, 604) ved hjelp av termisk
binding.

10. Hakekantsiktanordning ifølge et av kravene 1-9,
20 k a r a k t e r i s e r t v e d at antallet filterelementfestepunkter (105, 404,
504, 604) omfatter en i hovedsaken plan overflate.

11. Fremgangsmåte for tilforming av en hakekantsiktanordning for bruk i en
vibrasjonssikt, hvilken fremgangsmåte omfatter:

25 tilforming av en trådstruktur (102, 202a, 202b, 407, 507, 606),
støping av en komposittramme (101, 201, 301, 401, 501, 601) som har
en toppflate (106, 206, 306), en bunnflate (305), og som inkorporerer
trådstrukturen (102, 202a, 202b, 407, 507, 606),
tilforming av et antall filterelementfestepunkter (105, 404, 504, 604) på
30 kompositrammen (101, 201, 301, 401, 501, 601), antallet
filterelementfestepunkter (105, 404, 504, 604) stikker ut fra toppflaten (106,

206, 306), og

tilknytning av et filterelement (103, 403, 503, 603) til antallet utstikkende filterelementfestepunkter (105, 404, 504, 604) på kompositttrammen (101, 201, 301, 401, 501, 601).

5

12. Fremgangsmåte for tilforming av en hakekantsiktanordning ifølge krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at et pakningselement (405, 505, 605) festes til en basal omkrets av kompositttrammen (101, 201, 301, 401, 501, 601).

10 13. Fremgangsmåte for tilforming av en hakekantsiktanordning ifølge et av kravene 11 eller 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at det nevnte antall utstikkende filterelementfestepunkter (105, 405, 505, 605) danner en i hovedsaken plan flate.

15 14. Fremgangsmåte for tilforming av en hakekantsiktanordning ifølge et av kravene 12 eller 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at festingen av pakningselementet (405, 505, 605) til kompositttrammens (101, 201, 301, 401, 501, 601) basale omkrets omfatter støping av pakningselementet (405, 505, 605) sammen med kompositttrammens (101, 201, 301, 401, 501, 601) basale
20 omkrets.

15. Fremgangsmåte for tilforming av en hakekantsiktanordning ifølge et av kravene 11-14, k a r a k t e r i s e r t v e d at festingen av filterelementet (103, 403, 503, 603) til de utstikkende filterelementfestepunktene (105, 405, 505, 605) på kompositttrammen (101, 201, 301, 401, 501, 601) omfatter termisk
25 binding av filterelementet til de utstikkende filterelementfestepunktene (105, 405, 505, 605) på kompositttrammen (101, 201, 301, 401, 501, 601).

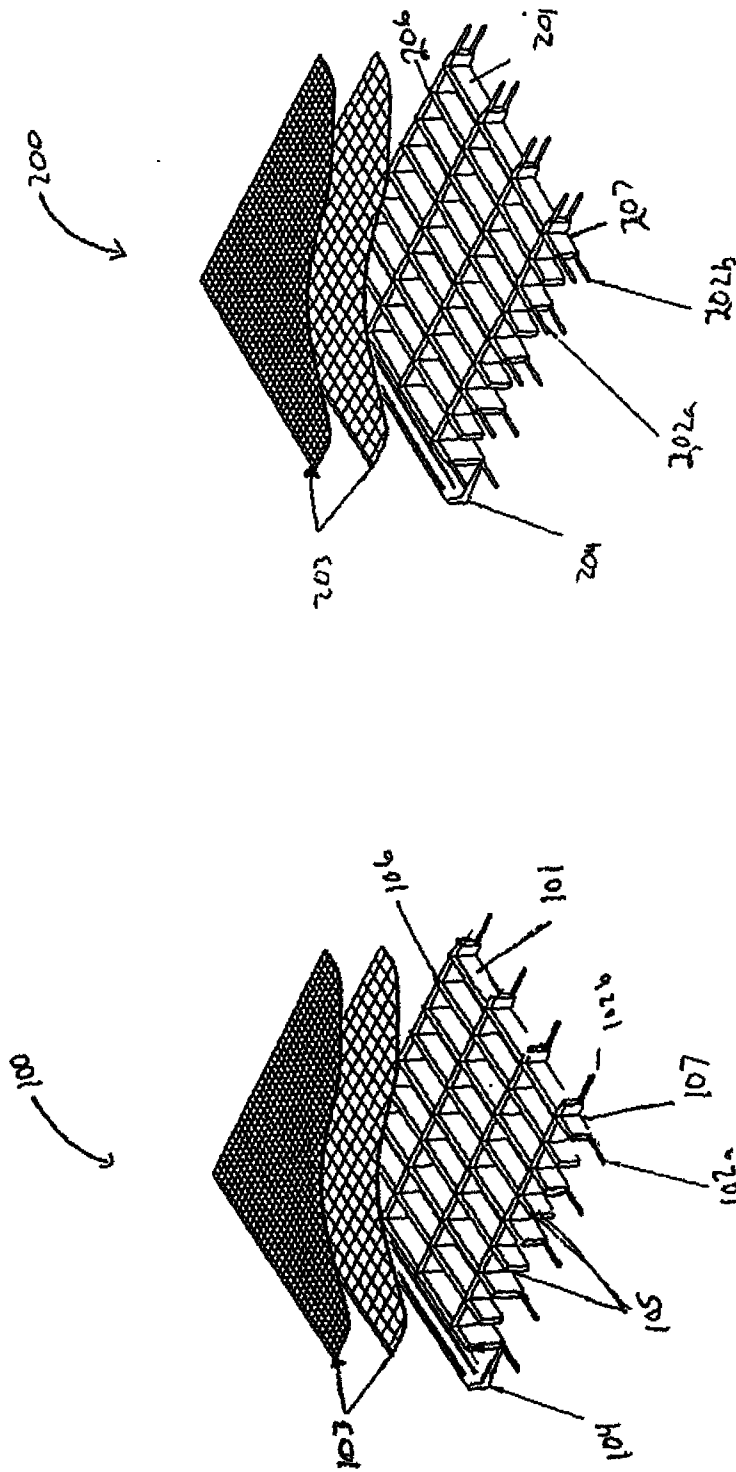


Figure 1

Figure 2

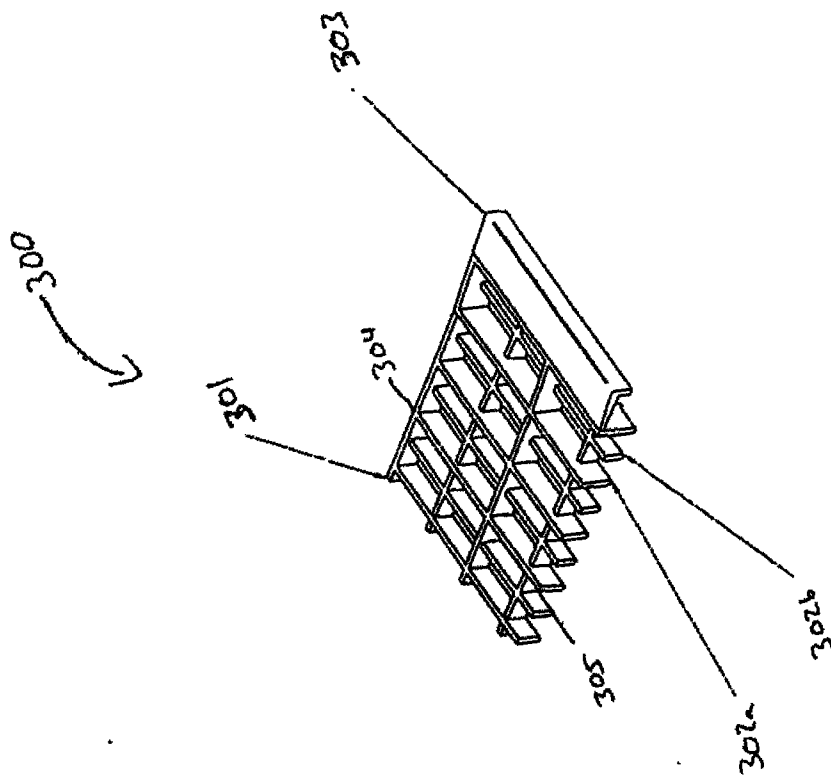


Figure 3

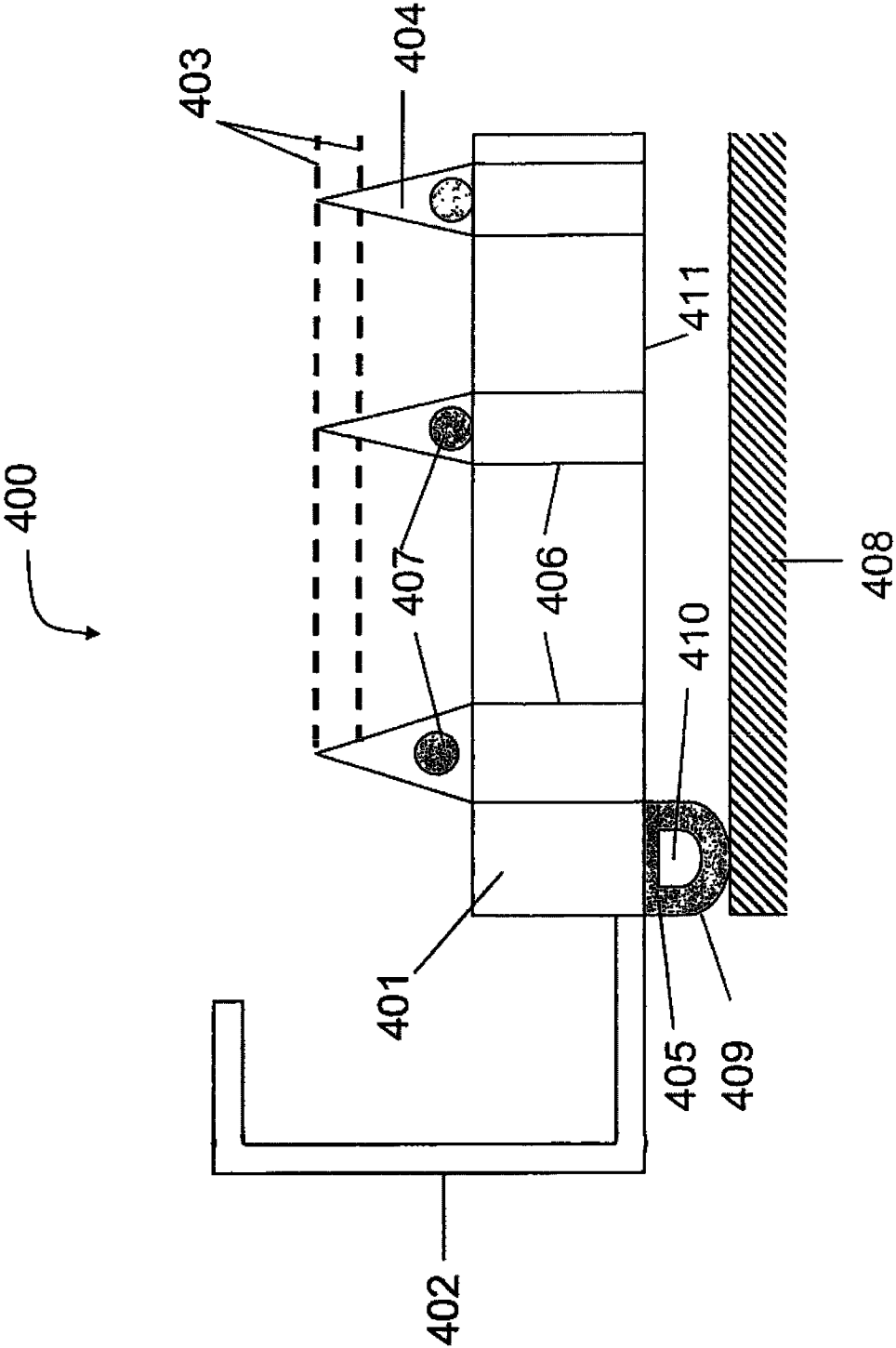


Figure 4

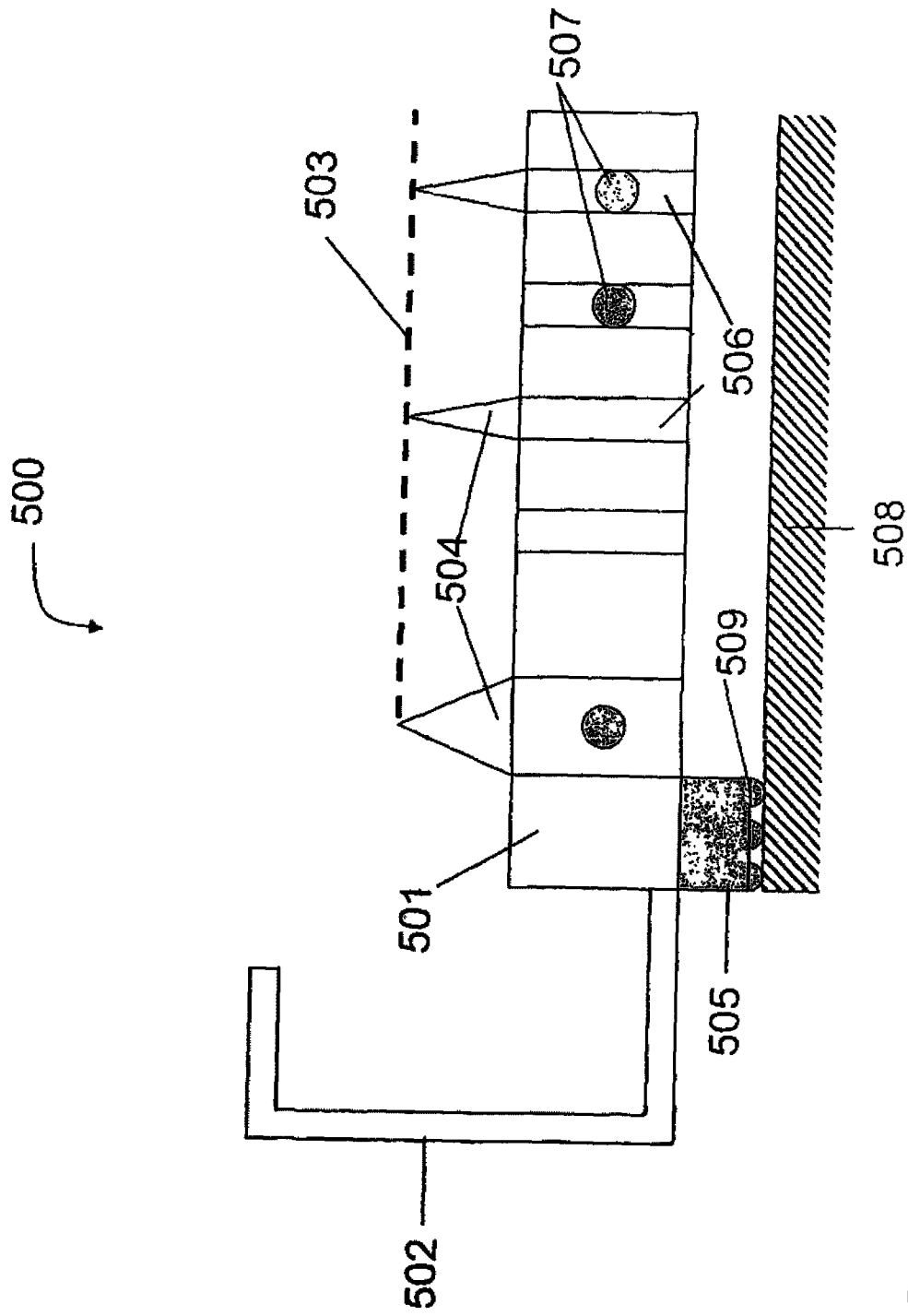


Figure 5

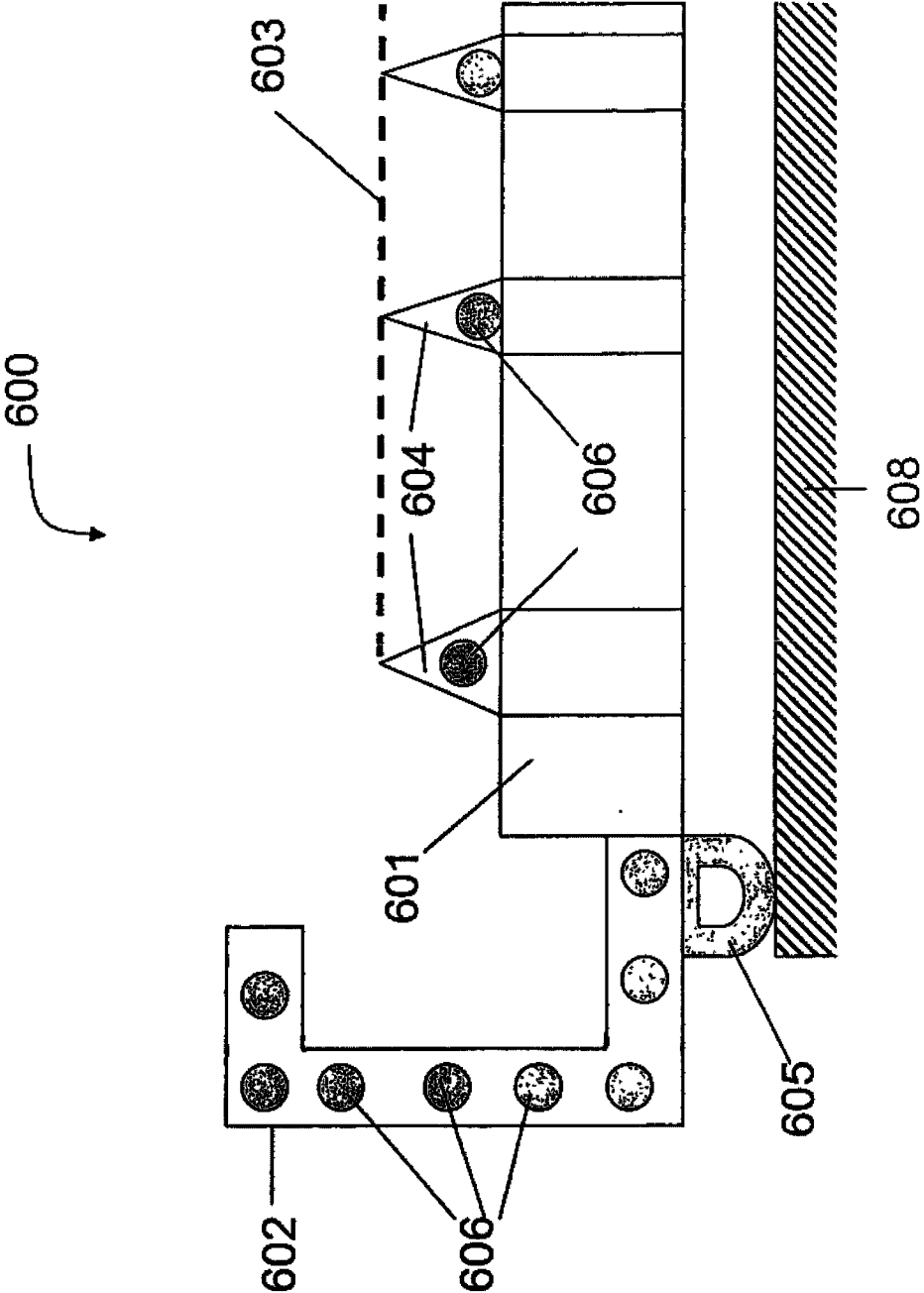


Figure 6

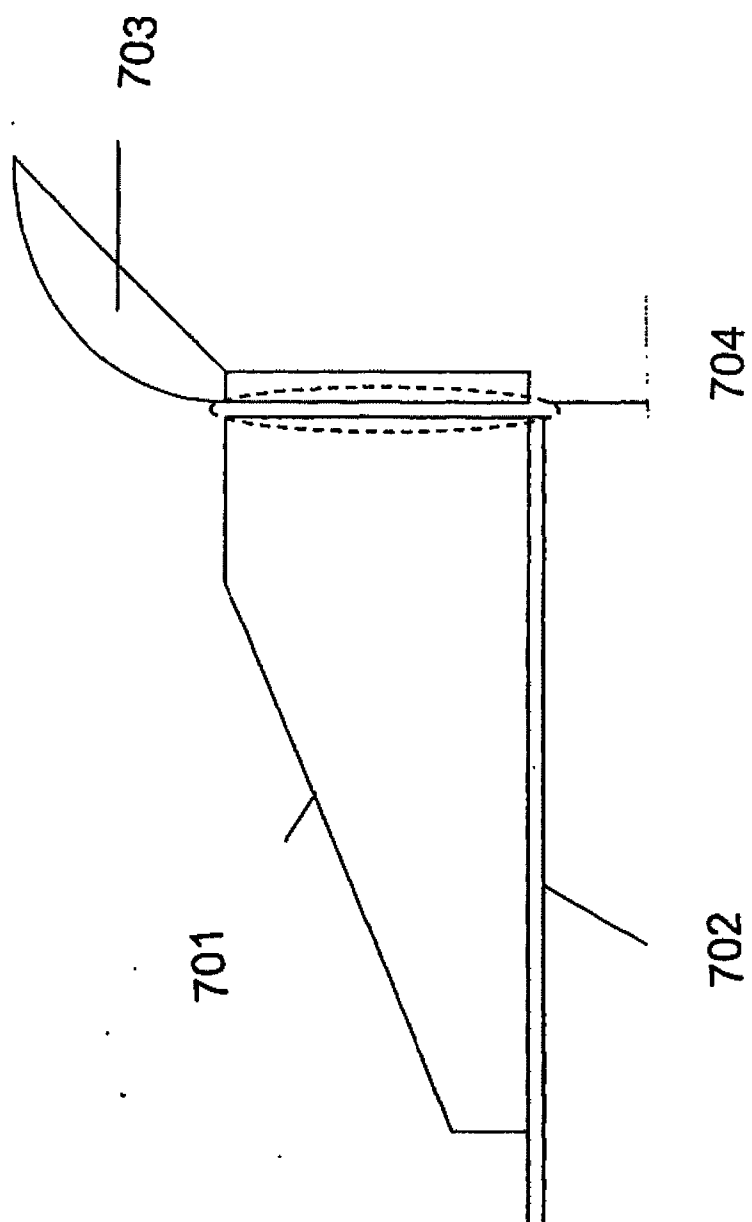


Figure 7