



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336164

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 10/16 (2006.01)

E21B 10/50 (2006.01)

B22F 7/06 (2006.01)

B23K 35/32 (2006.01)

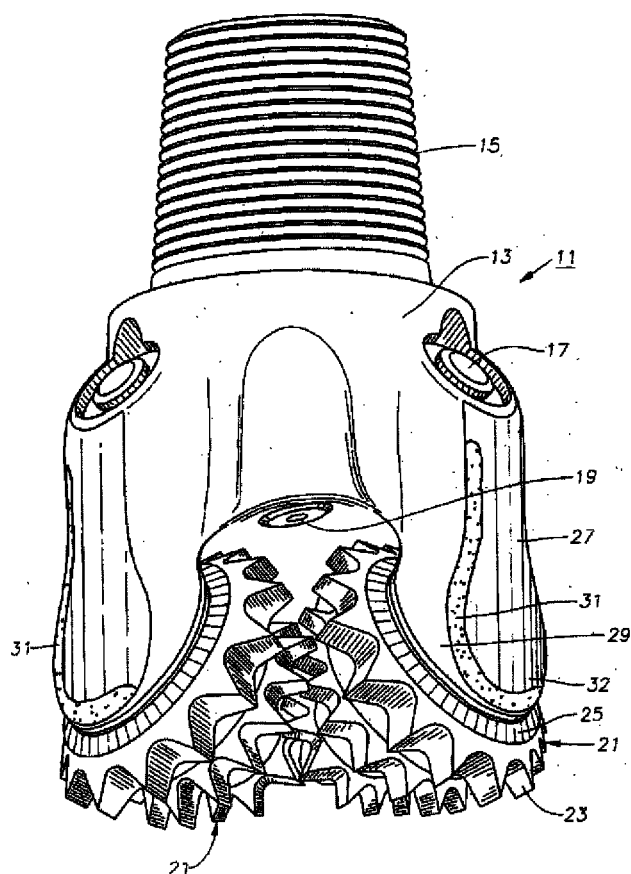
C23C 30/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20074940	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2006.03.16 PCT/US2006/10072
(22)	Inng.dag	2007.10.01	(85)	Videreføringsdag	2007.10.01
(24)	Løpedag	2006.03.16	(30)	Prioritet	2005.03.17, US, 60/662,833
(41)	Alm.tilgj	2007.12.11			
(45)	Meddelt	2015.06.01			
(73)	Innehaver	Baker Hughes Inc, P.O. Box 4740, US-TX77019-2118 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	James L Overstreet, 19326 Hoffman Estates Boulevard, US-TX77377 TOMBALL, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Borkrone og fremgangsmåte for fremstilling av en borkrone
(56)	Anførte publikasjoner	
(57)	Sammendrag	

En jordborkrone har en kronekropp, og en kronelegg som rager ned fra kronekroppen med en rundtløpende utvendig overflate, en fremre side og en bakre side. En kon er roterbart montert på en utkraget lageraksel som rager nedover og innover fra kroneleggen. Et første lag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks er utformet på kroneleggen. Et andre lag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en jernbasert matriks er utformet på konen. Det første hardmetallag er påført ved fremføring av karbidpartikler i en nikkelbasert matriks gjennom en pulset plasmaoverført lysbueprosess. Det andre hardmetallag er påført med en sveisebrenner og et hardmetallrør omfattende karbidpartikler som holdes i et jernbasert rør.



Oppfinnelsens bakgrunn

Relatert søknad: Denne patentsøknad krever fordel av samtidig provisorisk patentsøknad United States Serial No. 60/662.833, innlevert 17. mars 2005, som herved inngår ved henvisning i sin helhet.

5

Teknisk område

US 6360832 B1 omtaler en jordboringskrone som har flere overlappende grader av hardmetall. Hardmetall vil typisk anvendes i den indre tannrad, heltannrad, kaliberoverflate og også i kronefot.

10

US 5492186 A omtaler en jordboringsborkrone som har to hardmetallsammensetninger, som hver omfatter karbidpartikler spredt i en stålmatriks og anbrakt på kaliberoverflaten til helradtenner.

15

US 5944127 A omtaler et hardmetallmateriale for kronelegg og kaliberoverflater. Hardmetallet kan innbefatte volframkarbidpartikler og kan påføres overflater ved sveising med en stålstang.

EP 0441262 A omtaler en hardmetallsammensetning dannet ved å kombinere titaniumkarbid med en hardmetallegering av jern eller koboltfamilien.

20

Oppfinnelsens område: Denne oppfinnelse angår generelt hardmetallag og særlig til hardmetallag påført borkronelegger og -koner i en rullemeiseljordborkrone.

25

Teknikkens stilling: Ved boring av borehull i jordformasjoner ved hjelp av rotasjonsmetoden, anvendes rullemeiselkroner utstyrt med en, to eller tre rullekutter eller -koner. Borkronen er festet til den nedre ende av en borestreng som roteres fra overflaten, eller borkronen roteres ved hjelp av nedihullsmotorer eller -turbiner. Kutterne eller konene montert på borkronen ruller og glir på bunnen av borehullet når borkronen roteres, og kommer inn i og ut av inngrep ved formasjonsmaterialet som skal fjernes. Rullekutterne er utstyrt med skjærelementer eller tenner som tvinges til å trenge gjennom og hule ut bunnen av borehullet på grunn av vekten av borestrengen. Borekaket fra borehullets bunnsidevegger spyles bort ved hjelp av borefluid som pumpes ned fra overflaten gjennom den hule borestreng. En avrundet ende av kroneleggen som svarer til kutteren blir vanligvis betegnet som en kronefot.

30

Før borekakset spyles bort, glir borekakset over deler av borkronen mens borkronen roterer. Borekakset er abrasivt og kan forårsake slitasje på borkronens overflate, som til slutt kan føre til svikt. Når man står overfor slitasjeproblemer, særlig innen faget skjærelementer på kuttere, har det vært vanlig innen faget siden

5 i det minste 1930-årene å legge et lag av slitestøt metallurgisk materiale kalt "hardmetallag" eller "hardsveising" (engelsk: "hardfacing") over de partier av tennene som utsettes for størst slitasje. Hardmetallaget består typisk av ekstremt harde partikler, så som sintret, støpt eller makrokrystallinsk wolfram karbid, dispergert i en metallmatriks. Slike hardmetallmaterialer påføres ved å sveise en metallmatriks

10 på overflaten som skal hardsveises.

En typisk teknikk for påføring av hardmetallag på skjærelementene, er ved gassveising eller atomær buesveising. En sveisestang eller -stav er typisk formet som et rør av mykt (ulegert) platestål som omslutter et fyllstoff som hovedsakelig omfatter karbidpartikler. Fyllstoffet kan også innbefatte deoksidningsmiddel for

15 stålet, flusspulver og et harpiksbindemiddel. Hardmetallaget påføres ved å smelte en ende av stangen på tannens arbeidsflate. Stålrøret smelter når det sveises til ståltannen og danner matriksen for karbidpartiklene. Deoksidningsmidlet legeres med rørets ulegerte stål.

Økt slitestøt ved hardsveising er ønskelig for å forlenge avstanden som

20 borkronen kan bore før den sløves. Slitestøt tillater også borkronen å skjære mer effektivt, og derfor hurtigere til slike dybder. Følgelig vil fordelene ved økt slitestøt redusere borekostnadene med hensyn til både deler og tid.

Beskrivelse av oppfinnelsen

25 Målene med foreliggende oppfinnelse oppnås ved en borkrone, omfattende:

- en kronekropp;
- en kronelegg som rager ned fra kronekroppen og har en rundtliggende, utvendig overflate, en fremre side og en bakre side;
- en kon som er roterbart montert på en utkraget lageraksel som rager ned-

30 over og innover fra kroneleggen;

borkronene er kjennetegnet ved:

et første lag utformet på kroneleggen av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks, som danner et første hardmetallag; og

et andre lag utformet på konen av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en jernbasert matriks, som danner et andre hardmetallag.

Foretrukne utførelsesformer av borkronen er vider utdypet i kravene 2 til og med 18.

Videre oppnås målene ved en fremgangsmåte for fremstilling av en borkrone omfattende en kronekropp som har en kronelegg som rager ned derfra med en rundtløpende, utvendig overflate og fremre og bakre sider, en kon roterbart montert på en utkraget lageraksel som rager nedover og innover fra kroneleggen, kjennetegnet ved at fremgangsmåten omfatter følgende trinn:

- (a) påføring av et kronelegglag av hardmetallsammensetning ved å fremføre karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks til kroneleggen gjennom en pulset plasmaoverført lysbueprosess; og
- (b) påføring av et konlag av hardmetallsammensetning på konen med en sveisebrenner og et hardmetallrør omfattende karbidpartikler som holdes i et jernbasert rør.

Foretrukne utførelsesformer av fremgangsmåten er videre utdypet i kravene 20, 21 og 22.

En jordborkrone (borkrone) har en kronekropp og en kronelegg som rager ned fra kronekroppen. Kroneleggen har en rundtløpende, utvendig overflate, en fremre side og en bakre side. En kon er roterbart montert på en utkraget lageraksel som rager nedover og innover fra kroneleggen. Et første lag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks er utformet på kroneleggen. Et slikt første lag danner et første hardmetallag. Jordborekronen har også et andre lag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en jernbasert matriks som er utformet på konen. Et slikt andre lag danner et andre hardmetallag.

En kronefot kan være utformet langs kanten av kroneleggen som svarer til konen. Minst ett parti av det første hardmetallag kan være utformet på kronefoten.

Konen har også en flerhet av tenner på konen, og det andre hardmetallag kan også være utformet på minst ett parti av tennene.

Konen kan ha en flerhet av tenner og det andre hardmetallag kan være utformet på minst ett parti av tennene. Konen kan også ha en kaliberflate, og et kaliberhardmetallag som er utformet på passflaten og er valgt fra en gruppe som består av det første hardmetallag og det andre hardmetallag. Kaliberhardmetallaget kan være det første hardmetallag. Kaliberhardmetallaget kan også være det andre hardmetallag.

Det første hardmetallag kan også være formet på den fremre side av kroneleggen. Det første hardmetallag kan strekke seg fra kronefoten langs den fremre side av kroneleggen. Det første hardmetallag kan også være utformet på den fremre side av kroneleggen, og strekke seg mot kroneleggens bakre side.

Det første hardmetallag kan ha sintrede karbidpellets i et størrelsesområde på mellom ca 37 til ca 420 mikrometer i diameter, eller i et størrelsesområde på mellom ca 75 til ca 177 mikrometer i diameter. Det første hardmetallag kan ha sfæriske, støpte karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca 45 til ca 160 mikrometer i diameter og sfæriske, sintrede karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca 75 til ca 177 mikrometer i diameter.

Det første hardmetallag kan ha sfæriske, støpte karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca 45 til ca 160 mikrometer i diameter og sintrede karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca 75 til ca 177 mikrometer i diameter, mens det andre hardmetallag har sfæriske sintrede karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca 590 til ca 1190 mikrometer i diameter.

En fremgangsmåte for fremstilling av en jordborkrone omfatter det trinn å påføre et kronelegglag av hardmetallsammensetning ved å føre karbidpartikler som er dispergert i en nikkelbasert matriks til kroneleggen gjennom en pulset plasmaoverført lysbueprosess. Fremgangsmåten omfatter også påføring av et konlag av hardmetallsammensetning til konen med en sveisebrenner og et hardmetallrør som omfatter karbidpartikler som holdes i et jernbasert rør.

Påføringen av et lag av hardmetallsammensetning på en kronelegg kan omfatte fremføring av en blanding omfattende sintrede karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca 37 til ca 420 mikrometer i diameter, nikkel og en inert gass gjennom en ringformet kanal som omgir en elektrode til en åpning. Påføringen av et lag av et hardmetallag på en kronelegg kan også omfatte det å smelte blandingen inn i en plasmahardmetallsammensetning som avsettes på kroneleggen ved å

danne en elektrisk lysbue mellom kroneleggen og elektroden når åpningen er nær kroneleggen. I en slik fremgangsmåte, kan en flerhet av sfæriske, støpte karbidpellets mellom ca 45 til 160 mikrometer i diameter, strøkke med blandingen gjennom den ringformede kanal og åpningen for å smeltes med den elektriske lysbue.

I trinnet med å påføre et konlag av hardmetallsammensetning, kan karbidpartiklene ha sfæriske, sintrede karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca 590 til ca 1190 mikrometer i diameter, og sfæriske, støpte karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca 177 til ca 250 mikrometer i diameter.

Alternativt kan en jordborkrone ha en kronekropp med en kronelegg som rager ned fra kronekroppen. Kroneleggen har en rundtløpende ytterflate, en fremre side og en bakre side. En kon er roterbart montert på en utkraget lageraksel som rager nedover og innover fra kroneleggen. En kronefot er utformet langs kanten av kroneleggen som svarer til konen. En flerhet av tenner er på konen. Et kronefotlag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks er utformet på kronefoten. Et fremre sidelag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks er utformet på den fremre side av kroneleggen. Endelig har jordborkronen også et tannlag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en jernbasert matriks som er utformet på minst ett utvalgt parti av flerheten av tenner.

Tennene på jordborkronen kan ha en hælrad av tenner som har en kaliberflate. Jordborkronen kan også ha et kaliberlag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks utformet på kaliberflaten.

Alle karbidpartiklene i kronefoten og de fremre sidelag av hardmetallsammensetningen kan være mindre enn 420 mikrometer i diameter. Alle karbidpartiklene i kronefoten og de fremre lag av hardmetallsammensetningen kan også være mindre enn 177 mikrometer i diameter.

Alle karbidpartiklene i kronefoten og de fremre sidelag av hardmetallsammensetningen er mindre enn 177 mikrometer i diameter, og minst noen av karbidpartiklene i tannlaget av en hardmetallsammensetning er større enn 177 mikrometer i diameter.

Kort beskrivelse av tegningene

Figur 1 er et oppriss som viser en borkrone med hardmetallag i samsvar med denne oppfinnelsen.

Figur 2 er et skjematisk snitt som viser påføring av hardmetallag på en
5 kronelegg.

Figur 3 er en fotomikrograf av hardmetallaget som påføres i figur 2.

Figur 4 er et perspektivriiss som viser påføring av hardmetallag på en tann i en kon i borkronen ifølge figur 1.

10 Beste utføringsformer for utførelse av oppfinnelsen

Som vist på figur 1 har en jordborkrone (borkrone)+ 11 ifølge den foreliggende oppfinnelse en kronekropp 13. Kronekroppen 13 har et sett med gjenger 15 ved sin øvre ende for tilkopling av borkronen i en borestreng (ikke vist). Kronekroppen 11 har tre smørekompensatorer 17 for redusering av trykkforskjellen
15 mellom smøremiddel i borkronen og borefluidtrykk på borkronens utside. Minst én dyse 19 er anordnet i kronekroppen 13 for å lede trykksatt borefluid fra borestrengens indre for å returnere borekaks og avkjøle borkronen 11.

En eller flere kuttere eller koner 21 er roterbart festet til kronekroppen 13. Typisk har hver borkrone 11 tre koner 21, og én av konene 21 er skjult fra risset i
20 figur 1.

Hver kon 21 har en generelt konisk utforming som inneholder en flerhet av tenner 23 i rundløpende rader. I denne utføringsform er tennene 23 maskinert eller frest ut av bæremetallet i konen 21. Alternativt kan tennene 23 være wolfram karbid sliteplugger som med presspasning er anordnet i hull i konens bæremetall.
25 Hver kon 21 har en kaliberflate 25 ved sin bunn som definerer borkronens 11 kaliber eller diameter.

Kroppen 13 er sammensatt av tre sammensveisede hovedseksjoner. Hver hovedseksjon har en kronelegg 27 som strekker seg nedover fra kroppen 13 og bærer en av konene 21. Kroneleggene 27 og hovedseksjonene har utvendige
30 flater som er segmenter av en sirkel som definerer borkronens 11 ytre diameter. Forsenkede områder 29 er beliggende mellom hver kronelegg 27, idet de forsenkede områder er mindre enn kroppens 13 ytre diameter for derved å danne kanaler for tilbakeføring av borefluid og borekaks.

Kroneleggghardmetallag 31 er påført partier av hver hovedseksjon og dens kronelegg 27. Mønstret til kroneleggghardmetallaget 31 kan være forskjellig. Ulike mønstre av kroneleggghardmetallag 31 fremgår av US-patent serienr. 10/902.222 innlevert 29. juli 2004, og publisert 2. februar 2006 som US-publikasjon nr.

5 US2006/0021800, som i sin helhet inngår her ved henvisning. I dette eksempel omfatter kroneleggghardmetallaget 31 en vulst som strekker seg nedover fra nær kompensatoren 17 langs en fremre kant av hovedseksjonen og kroneleggen 27 til den nedre kant eller kronefot 32 på hver kronelegg 27. Det nedre parti av kroneleggghardmetallaget 31 er buet slik at det følger kronefotens 32 kontur. Den totale
10 konfigurasjon av dette eksempel på kroneleggghardmetallag 31 er i form av en krok. Det vil lett innses av fagkyndige på området at hardmetallaget 31 kan ha flere mønstervariasjoner, innebefattende de hvorfra hardmetallaget 31 strekker seg fra en fremre side av kroneleggen 27 mot en bakre side av kroneleggen 27.

Idet det vises til figur 2, blir kroneleggghardmetallaget 31 i den foretrukne
15 utføringsform påført i en flerakset automatisk prosess ved hjelp av en sveisebrenner 33, selv om det kunne påføres manuelt. Sveisebrenneren 33 påfører kroneleggen hardmetallaget 31 i det valgte mønster. Sveisebrenneren 33 opereres på konvensjonell kjent måte som en pulset plasmaoverført lysbueprosess (engelsk: pulsed plasma transferred arc process, PPTA). Sveisebrenneren 33 har
20 en elektrode 35 beliggende i et indre rør 37. Et ytre rør 39 strekker rundt det indre rør 37 for derved å danne en ringformet kanal 41. Pulverisert hardmetallmateriale 43 og en inert gass mates fra en trakt (ikke vist) ned gjennom den ringformede kanal 41. En åpning 45 med en diameter D befinner seg ved den nedre ende av ringkanalen 41. En dekkgass 47 strømmer ned mellom elektroden 35 og det indre
25 rør 33. Pulset likestrøm som tilføres mellom elektroden 35 og kroneleggen 27 skaper en lysbue 50 som skaper en plasmastrøm 48 som inneholder det pulveriserte hardmetallmaterialet 43.

Hardmetallmaterialet 43 er sammensatt av matriksmetallegeringspartikler og karbidpartikler. Så vidt søkeren kjenner til, omfattet karbidpartiklene i de tidlige
30 ere PPTA-anvendelser på borkronehovedseksjonenes ytre omkrets bare støpte wolfram karbidpartikler eller monokrystallinske karbidpartikler. Sintrede eller sementerte wolfram karbidpellets 49 (figur 3) benyttes også ved denne anvendelse, og er så vidt søkerne kjenner til ikke tidligere blitt brukt ved anvendelser av

PPTA-hardmetallag på borkronens ytre omkrets. Sintrede eller sementerte karbidpellets er vist som de mer lysfargede partikler i figur 3 og omfatter krystaller av partikler av wolfram karbid sammensintret med et bindstoff, vanligvis kobolt. Innholdet av bindstoffet kan variere, og i en utføringsform omfatter bindstoffet

5 6% kobolt. Fortrinnsvis har sintrede karbidpellets 49 en generelt sfærisk form. Sintrede karbidpellets 49 er ikke helt sfæriske, men mangler skarpe kanter, hjørner og vinkelutspring som vanligvis finnes i knust eller andre ikke-sfæriske karbidkorn eller -partikler. Disse overflateuregelmessigheter gjør at partiklene besitter restspenninger og kan smelte under påføring av hardmetallsammensetningen, hvilket forringer hardmetallagets egenskaper. Generelt antas sfæriske pellets

10 å ha reduserte restspenningsnivåer og har generelt ikke uregelmessigheter som antas å smelte under anvendelser.

Sintrede karbidpellets er tidligere ikke blitt benyttet for ikke-PPTA-hardmetallbelegging på borkroner, men i større størrelser. Sintrede karbidpellets

15 49 i denne anvendelse må være små nok til at de ikke tetter igjen åpningen 45. Fortrinnsvis har den største størrelsen av sintrede karbidpellets 49 en maksimal diameter mindre enn halve diameteren D til åpningen 45. Diameteren D kan variere, og er 0,045 tommer i ett eksempel. Det ønskede størrelsesområde for sintrede karbidpellets 49 er tilnærmet 37 til 420 mikrometer ($0,001''=25,4$ mikrometer) i

20 diameter, og mer fortrinnsvis 75 til 177 mikrometer. I det foretrukne størrelsesområde er en tråddukstørrelse -60 + 200 mesh. Denne betegnelse betyr at partiklene som tilbakeholdes vil falle gjennom en 60 mesh sikt, men ikke passere gjennom en 200 mesh sikt.

Som ovenfor nevnt, omfatter hardmetallmaterialene 43 også sfæriske,

25 støpte pellets 51 som også er vist i figur 3. Sfæriske, støpte pellets 51 er konvensjonelle og av konvensjonell størrelse for påføring med sveisebrenner 33. Sfæriske, støpte pellets 51 er generelt mer sfæriske enn sintrede karbidpellets 49 og også små nok til å unngå tilstopping av ringkanalen 41 i sveisebrenneren 33. I den foretrukne utføringsform, er de sfæriske, støpte pellets 51 fra 45 til 160 mikrometer

30 i diameter, men dette området kan variere. Forholdet mellom sfæriske, støpte pellets 51 og sintrede pellets 49 kan forandre seg ved påføring. I en utføringsform var forholdet 25% sfæriske, støpte pellets 49 og 75% sintrede karbidpellets 51 basert på vekt, men forholdet kunne være omvendt.

Hardmetallmaterialet 43 omfatter også legeringsmetallpartikler for å virke som hardmetallagets 31 matriks. Legeringspartiklene er ikke vist i fotomikrografen på figur 3, fordi de smelter i plasmasøylen og danner matriksen eller bæremetallet som holder pelletene 49 og 51. Før smelting, er metallegeringspartiklene tilnærmet 5 37 til 150 mikrometer i gjennomsnittlig maksimums diameter. Mengden av legeringsmetallpartikler basert på vekt kan variere, men den er normalt betydelig mindre enn vekten av det kombinerte karbid 49, 51. Fortrinnsvis utgjør karbidpellets 49, 51 60 vekt% til 80 vekt% av det totale hardmetallmaterialet 43 som strømmer gjennom ringkanalen 41.

10 Legeringsmetallpartikler kan være forskjellige med hensyn til deres primærmetall. I en utføringsform er primærmetallet nikkel, selv om jern også kan brukes. Når nikkel er primærmetallet i legeringsmetallpartiklene, er matriksen nikkelbasert. Når jernet er primærmetallet i legeringsmetallpartiklene, er matriksen jernbasert. Nikkel har et lavere smeltepunkt enn jern. Derved kan operatøren konfigurere 15 sveisebrenneren 33 til enten å bevege seg hurtigere eller arbeide ved en lavere temperatur. Prøver har vist at en jernbasert legering, som smelter ved høyere temperaturer enn nikkel, har en tendens til å smelte inn i sintrede karbidpellets, hvilket er ugunstig. Nikkel har imidlertid mindre seighet enn jern eller er generelt mindre motstandsdyktig mot kraftige støt, og kan følgelig kanskje ikke holde på 20 karbidpartikler 49, 51 like godt ved anvendelser med kraftig støtpåkjenning. I figur 1 er kroneleggghardmetallet 31 i et område med lavere støtbelastning enn andre deler av borekronen, særlig tennene 23. Den omgivende jordformasjon kan imidlertid være sterkt abrasiv. Bruken av en nikkelbasert matriks, istedenfor en jernbasert, er meget hensiktsmessig for abrasjonsmotstand, selv om en nikkel- 25 basert matriks kunne være skadelig for hardmetallag i områder med kraftig støtbelastning.

Legeringsmetallpartiklene vil ha andre elementer opptatt i hver partikkel, og det kan variere både i type av elementer og den relative mengde. Fortrinnsvis omfatter legeringsmetallpartiklene i den nikkelbaserte matriks 1%-5% bor, generelt 30 omkring 3%; 1%-5% silikon, typisk omkring 3%; og 0%-8% krom, idet resten utgjøres av nikkel. Dessuten kan en liten prosentdel jern tilsettes nikkelet, så som 1/10 av 1%. I den jernbaserte matriks, kan legeringsmetallpartiklene omfatte vana- diumkarbid eller andre karbider i et område som kan variere så som fra 5%-35%.

Ved bruk av sveisebrenneren 30, påtrykkes likestrøm mellom elektroden 35 og kroneleggen 27. Når strøm tilføres, vil lysbuen 50 skape en meget varm plasmastrøm 48 som inneholder hardmetallpulvere 43. Hardmetallpulverne 43 danner hardmetallag 31 på kroneleggen 27. Strømmen pulses på og av ved en
5 valgt frekvens på konvensjonell måte.

Hardmetallag så som hardmetallaget 31 kan også påføres konkaliberflatene 25. Kaliberflatene 25 er i et område med sterk abrasiv slitasje, men støtbelastningen på kaliberflatene 25 er ikke alvorlig, slik at et nikkelbasert legeringshardmetallag kan benyttes, som ovenfor beskrevet. Hardmetallag på kaliberflatene 25 i sam-
10 svar med den ovenfor beskrevne metode, kan utformes på både borkroner som har koner med utfreste tenner, så som konene 21 vist i figur 1, og borkroner som har slitepluggen av wolfram karbid. Fagkyndige på området vil innse at hardmetallag på kaliberflaten 25 også kan være nikkelbasert eller jernbasert som i det ovenfor omtalte eksempel.

På figur 4 er et område med høy støtpåkjenning hardmetallaget 53 på tennene 23 (figur 1) og dette hardmetallag har fortrinnsvis en jernbasert legering istedenfor nikkelbasert. Hardmetallaget 53 kan være av en kjent type. I denne utføringsform, påføres hardmetallaget 53 på konvensjonell, manuell måte ved bruk av et hardsveisingsrør 55 og en gassveisebrenner 57. Røret 55 inneholder fyllstoff,
20 som er en ønsket blanding av hardmetallmaterialer, og det omgivende metall i røret 55 virker som matriks- eller legeringsmetallet. Hardmetallmaterialene i røret 55 kan variere sterkt. I et eksempel omfatter hardmetallmaterialet følgende:

- 16/+20 mesh (mellom ca 820 og 1190 mikrometer) sfæriske, sintret wolfram karbidpellets - tilnærmet 33%
- 25 -20/+30 mesh (mellom ca 590 og 840 mikrometer) sfæriske, sintret wolfram karbidpellets - tilnærmet 35%
- 20/+30 mesh (mellom ca 590 og 840 mikrometer) knust, sintret wolfram karbid - tilnærmet 15%
- 60/+85 mesh (mellom ca 250 og 177 mikrometer) sfærisk, støpt wolfram
30 karbid - tilnærmet 15%.

Dessuten inneholder røret normalt ytterligere elementer, så som silikemangan og niobium. Vekt% av hardmetallpartikler til legeringsmetallet i røret 55 er fortrinnsvis i området fra 67% til 71% basert på vekt.

P A T E N T K R A V

1. Borkrone, omfattende:
en kronekropp (13);
5 en kronelegg (27) som rager ned fra kronekroppen (13) og har en rundt-
løpende, utvendig overflate, en fremre side og en bakre side;
en kon (21) som er roterbart montert på en utkraget lageraksel som rager
nedover og innover fra kroneleggen (27);
borkronene er k a r a k t e r i s e r t v e d :
10 et første lag utformet på kroneleggen (27) av en hardmetallsammensetning
av karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks, som danner et første hard-
metallag (31); og
et andre lag utformet på konen (21) av en hardmetallsammensetning av
karbidpartikler dispergert i en jernbasert matriks, som danner et andre hard-
15 metallag (53).
2. Borkrone ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter en kronefot (32) som er defi-
nert langs en kant av kroneleggen (27) som svarer til konen (21), og minst ett parti
20 av det første hardmetallag (31) er utformet på kronefoten (32).
3. Borkrone ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t konen (21) videre omfatter en flerhet av tenner
(23) på konen, og det andre hardmetallag (53) er også utformet på minst ett parti
25 av tennene (23).
4. Borkrone ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t konen (21) videre omfatter en kaliberflate (25), og
et kaliberhardmetallag (31, 53) valgt fra en gruppe bestående av det første hard-
30 metallag (31) og det andre hardmetallag (53) er utformet på kaliberflaten (25).

5. Borkrone ifølge krav 1,
karakterisert ved at kaliberhardmetallaget (31, 53) omfatter det første
hardmetallag (31).
- 5 6. Borkrone ifølge krav 1,
karakterisert ved at det første hardmetallag (31) er utformet på krone-
leggens (27) fremre side og strekker seg mot kroneleggens (27) bakre side.
7. Borkrone ifølge krav 1,
10 karakterisert ved at det første hardmetallag (31) strekker seg fra
kronefoten (32) langs kroneleggens (27) fremre side.
8. Borkrone ifølge krav 1,
karakterisert ved at det første hardmetallag (31) omfatter sintrede
15 karbidpellets (49) i et størrelsesområde mellom ca. 37 til ca. 420 mikrometer i
diameter.
9. Borkrone ifølge krav 1,
karakterisert ved at det første hardmetallag (31) omfatter sintrede
20 karbidpellets (49) i et størrelsesområde mellom ca. 75 til ca. 177 mikrometer i
diameter.
10. Borkrone ifølge krav 1,
karakterisert ved at det første hardmetallag (31) omfatter sfæriske,
25 støpte karbidpellets (51) i et størrelsesområde mellom ca. 45 til ca. 160 mikro-
meter i diameter og sfæriske, sintrede karbidpellets i et størrelsesområde mellom
ca. 75 til ca. 177 mikrometer i diameter.
11. Borkrone ifølge krav 1,
30 karakterisert ved at:
et første hardmetallag (31) omfatter sfæriske, støpte karbidpellets (51) i et
størrelsesområde mellom 45 til ca. 160 mikrometer i diameter og sintrede karbid-
pellets i et størrelsesområde mellom ca. 75 til ca. 177 mikrometer i diameter; og

det andre hardmetallag (53) omfatter sfæriske sintrede karbidpartikler (49) i et størrelsesområde mellom ca. 590 til ca. 1190 mikrometer i diameter.

12. Borkrone ifølge krav 1,

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

det første hardmetallag (31) omfatter sfæriske, støpte karbidpellets (51) i et størrelsesområde mellom ca. 45 til ca. 160 mikrometer i diameter og sintrede karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca. 75 til ca. 177 mikrometer i diameter; og

10 det andre hardmetallag (53) omfatter sfæriske, sintrede karbidpellets (49) i et størrelsesområde mellom ca. 590 til ca. 1190 mikrometer i diameter, og sfæriske, støpte karbidpellets i et område mellom ca. 177 til ca. 250 mikrometer i diameter.

13. Borkrone ifølge krav 1,

15 k a r a k t e r i s e r t v e d a t det videre omfatter:

en flerhet av tenner (23) beliggende på konen (21); hvor det andre lag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler er dispergert i en jernbasert matriks som er utformet på minst ett parti av flerheten av tenner (23).

20 14. Borkrone ifølge krav 13,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t tennene (23) videre omfatter en hælrad av tenner (23) som har en kaliberflate; og som videre omfatter

et tredje lag av en hardmetallsammensetning av karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks utformet på kaliberflaten (25).

25

15. Borkrone ifølge krav 13,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t alle karbidpartiklene i det første laget av hardmetallsammensetning er mindre enn 420 mikrometer i diameter.

30 16. Borkrone ifølge krav 13,

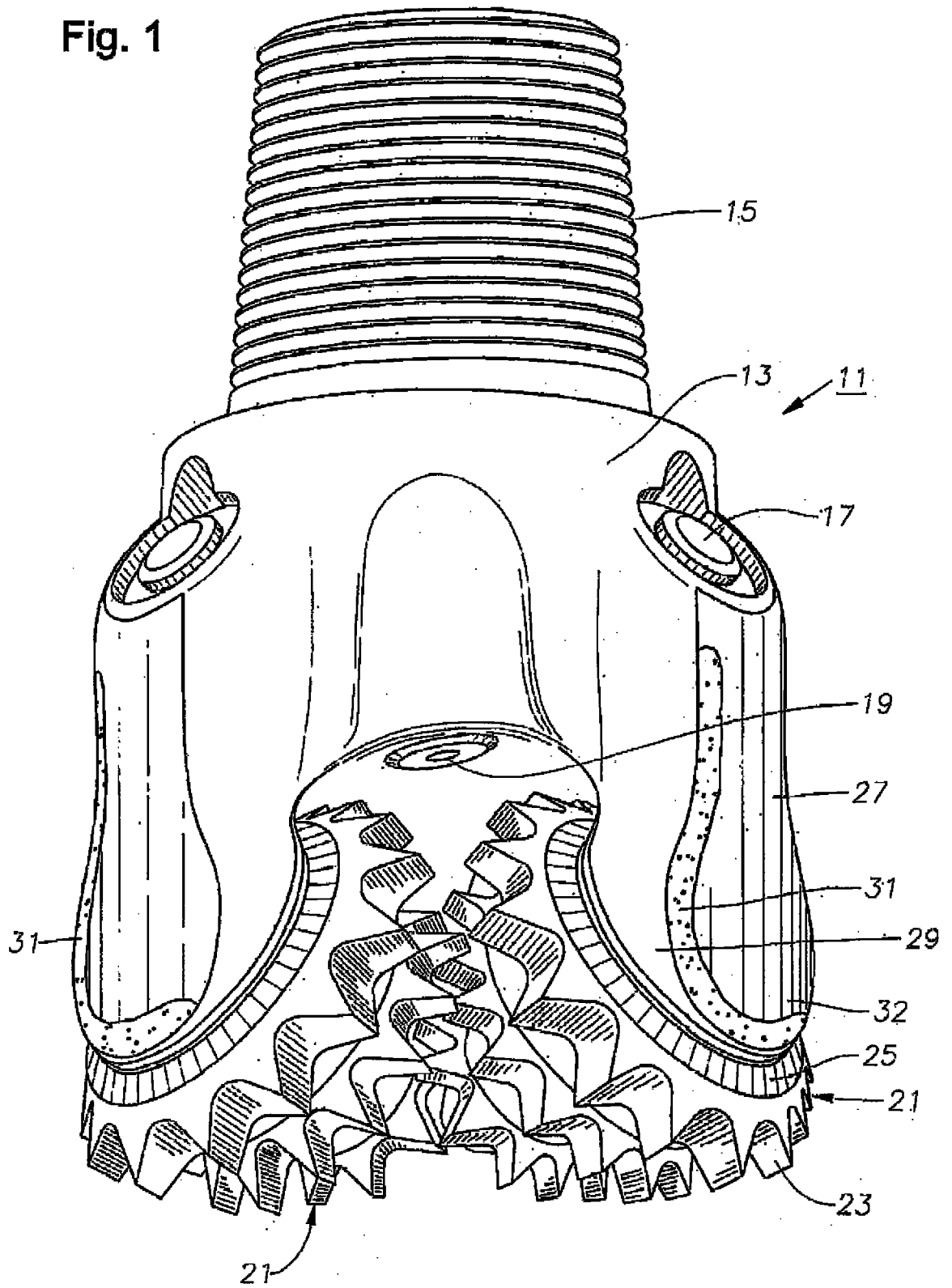
k a r a k t e r i s e r t v e d a t alle karbidpartiklene i det første laget av hardmetallsammensetning er mindre enn 177 mikrometer i diameter.

17. Borkrone ifølge krav 13,
karakterisert ved at alle karbidpartiklene i det første laget av hardmetallsammensetning er mindre enn 177 mikrometer i diameter og minst noen av karbidpartiklene i det andre laget av en hardmetallsammensetning er større enn
5 177 mikrometer i diameter.
18. Borkrone ifølge krav 13,
karakterisert ved at det første laget av hardmetallsammensetning omfatter sfæriske, støpte karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca. 45 til ca.
10 160 mikrometer i diameter og sfæriske, sintrede karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca. 75 til ca. 177 mikrometer i diameter.
19. Fremgangsmåte for fremstilling av en borkrone omfattende en kronekropp (13) som har en kronelegg (27) som rager ned derfra med en rundtløpende, utvendig overflate og fremre og bakre sider, en kon (21) roterbart montert på en utkraget lageraksel som rager nedover og innover fra kroneleggen (27),
15 karakterisert ved at fremgangsmåten omfatter følgende trinn:
- (a) påføring av et kronelegglag av hardmetallsammensetning (31) ved å fremføre karbidpartikler dispergert i en nikkelbasert matriks til kroneleggen (27) gjennom en pulset plasmaoverført lysbueprosess; og
20
 - (b) påføring av et konlag av hardmetallsammensetning (53) på konen (21) med en sveisebrenner (57) og et hardmetallrør (55) omfattende karbidpartikler som holdes i et jernbasert rør.
20. Fremgangsmåte ifølge krav 19,
25 karakterisert ved at trinn (a) omfatter:
- fremføring av en blanding bestående av sintrede karbidpellets (49) i et størrelsesområde mellom ca. 37 til ca. 420 mikrometer i diameter, nikkel og en inert gass gjennom en ringformet kanal (41) som omgir en elektrode (35) til en åpning
30 (45); og
 - smelting av blandingen til en plasmahardmetallsammensetning som avsettes på kroneleggen (27) ved å danne en elektrisk lysbue mellom kroneleggen (27) og elektroden (35) når åpningen (45) er nær kroneleggen (27).

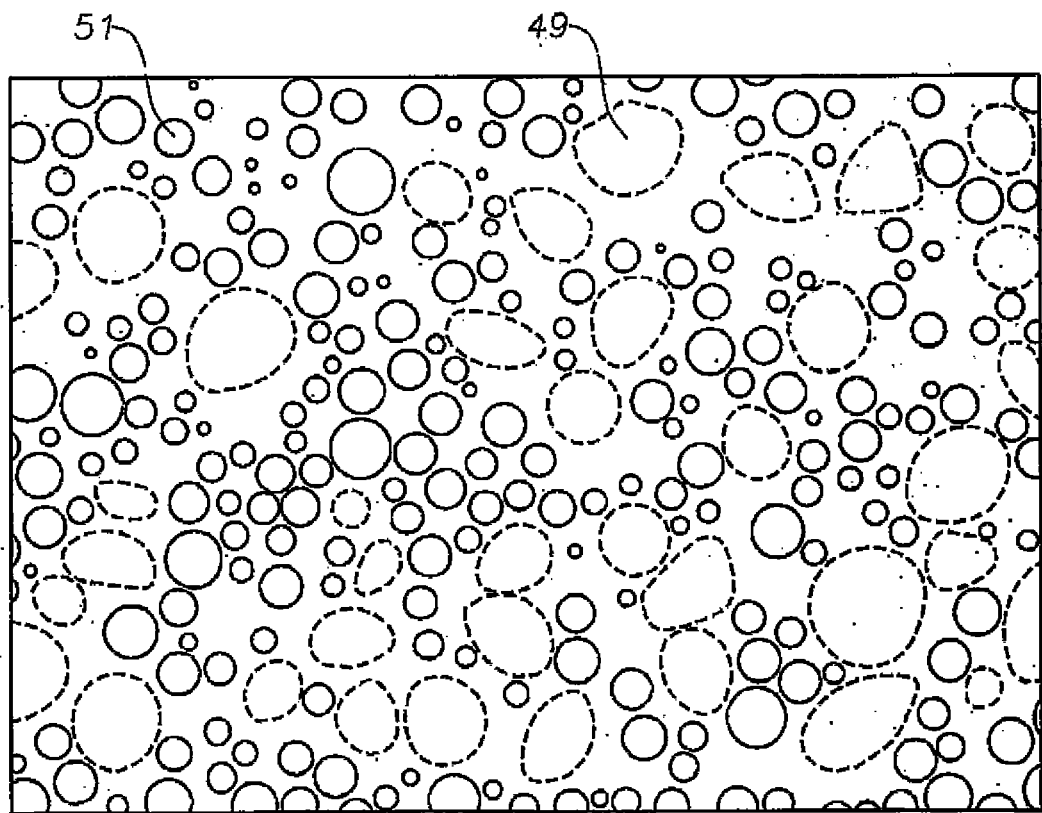
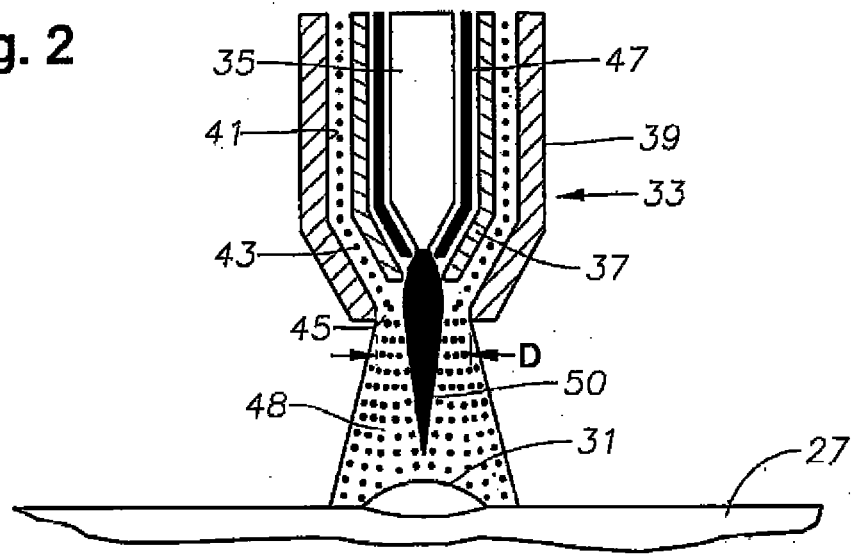
21. Fremgangsmåte ifølge krav 19,
karakterisert ved at flerheten av sfæriske, støpte karbidpellets (51)
mellom ca. 45 til ca. 160 mikrometer i diameter strømmes med blandingen gjen-
5 nom den ringformede kanal (41) og åpningen (45) for å smeltes ved hjelp av den
elektriske lysbue.
22. Fremgangsmåte ifølge krav 19,
karakterisert ved at karbidpartiklene i trinn (b) omfatter sfæriske, sint-
10 rede karbidpellets (49) i et størrelsesområde mellom 590 til ca. 1190 mikrometer i
diameter, og sfæriske, støpte karbidpellets i et størrelsesområde mellom ca. 177 til
ca. 250 mikrometer i diameter.

1/3

Fig. 1



2/3

Fig. 2**Fig. 3**

3/3

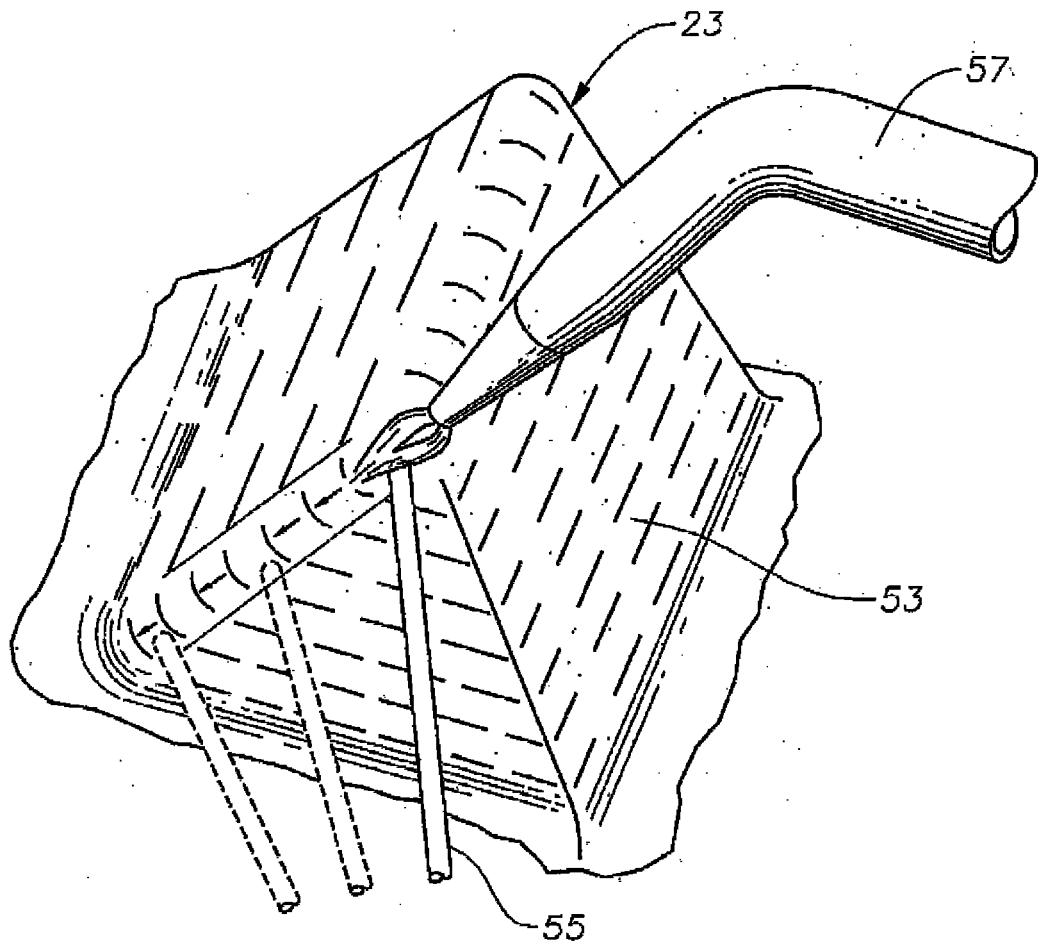


Fig. 4