



(12) PATENT

(19) NO

(11) 338761

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

F16K 5/20 (2006.01)

E21B 34/10 (2006.01)

F16K 31/528 (2006.01)

E21B 34/00 (2006.01)

Patentstyret

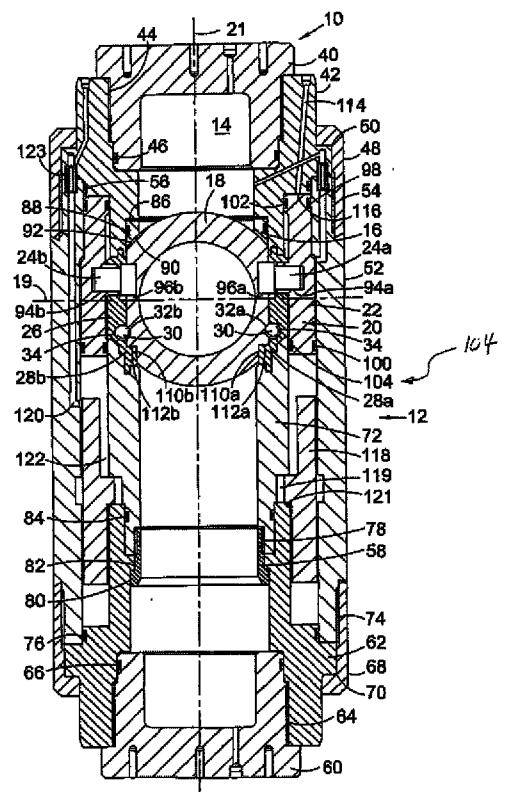
(21)	Søknadsnr	20071980	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2005.10.17 PCT/GB2005/004001
(22)	Inng.dag	2007.04.18	(85)	Videreføringsdag	2007.04.18
(24)	Løpedag	2005.10.17	(30)	Prioritet	2004.10.16, GB, 0423015.7
(41)	Alm.tilgj	2007.07.13			
(45)	Meddelt	2016.10.17			
(73)	Innehaver	Enovate Systems Ltd, Unit A, Howemoss Drive, Kirkhill Industrial Estate, GB-AB210GL DYCE, ABERDEEN, Storbritannia			
(72)	Oppfinner	Gavin David Cowie, Glenlea, 9 Arbeadie Terrace, GB-AB315TN BANCHORY, KINCARDINESHIRE, Storbritannia			
(74)	Fullmektig	Jeffrey Charles Edwards, 35 Morningfield Mews, GB-AB251NL ABERDEEN, Storbritannia Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge			

(54) Benevnelse **Forbedret kuleventil**

(56) Anførte publikasjoner
US 6708946 B1
US 4911409 A
EP 0278675 A2
GB 1390049 A
US 3036590 A
US 4210207 A

(57) Sammendrag

Lagermontert ventil (10) som omfatter et hus (12) som har en gjennomgangsboring og et ventilsete (16), samt en hullforsynte kule (18) montert inne i huset (12) i kontinuerlig inngrep med ventilsetet (16). Ved hjelp av et dreiemiddel (20) er den hullforsynte kule (18) dreibar om en dreieakse, og mellom en åpen gjennomgangsboringsstilling og en lukket gjennomgangsboringsstilling. Enn videre omfatter den lagermonterte ventil (10) et lagermiddel (26) som er koplet mellom den hullforsynte kule (18) og huset (12) for å binde dreiningen av den hullforsynte kule (18) om dreieaksen, og mellom den åpne og den lukkede gjennomgangsboringsstilling. Når kule (18) befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling, er lagermidlet innrettet til å kunne frigjøre den hullforsynte kule (18) fra dreieaksen, hvilket gjør det mulig for den hullforsynte kule (18) å forflytte seg inn i et tettende inngrep med ventilsetet (16).



FORBEDRET KULEVENTIL

Den foreliggende oppfinnelse angår kuleventiler og særlig lagermonterte kuleventiler.

Hullforsynte kuleventiler for å kontrollere strømming av fluid gjennom en boring er velkjent, særskilt innen olje- og kjemiprosessindustri.

5 I en hullforsynt kuleventil kan ventiloperasjonen deles opp i to atskilte trinn: I det første trinn beveger kulelementet seg mellom en åpen og en lukket stilling ved at den dreies 90°, slik at kulens hull beveger seg fra en orientering som er koaksial med strømningsretningen, dvs. når ventilen er åpen, til en stilling hvor kulens hull er vinkelrett på strømningsretningen. I det andre trinn tetter ventilen i den lukkede stilling for å hindre strømming gjennom ventilboringen.

10 En vanlig type kuleventil er den svingtappmonterte kuleventil ("trunnion ball valve"), hvor kuleelementet er tvangsposisjonert inne i ventilen, vanligvis ved hjelp av radiallyagre. Kuleelementet dreies ved å tilføre svingtappen et dreiemoment. Avtetting skjer som et resultat av at ventilsetet bringes i kontakt med, eller "flyter" bort på, kuleelementet. En ulempe med denne type kuleventil er at tetningens pålitelighet reduseres fordi tetningskraften utvikles kun i forhold til ventilsetets ringformede areal. Når svingtappmonterte kuleventiler benyttes i høytrykksbrønner, og spesielt i "aggressive" brønner hvor brønnfluidet har høyt innhold av partikulært materiale, kan derfor trykket være slik at det partikulære materiale kan forårsake degradering av kulens og ventilsetets tetningsflater, hvilket resulterer i at ventilen ikke oppnår tilstrekkelig tetningsintegritet.

20 En annen type konvensjonell kuleventil er kjent som den flytende kuleventil ("floating ball valve"). I denne type ventil er ikke kuleelementet tvangsposisjonert i forhold til ventilkroppen. Dreining oppnås gjennom tilførsel av kraft i et punkt som er forskjøvet i forhold til kulens senter. Sammen med kulens og setets komplementære krumninger, får dette kuleelementet til å dreie. Tetning skjer som et resultat av at kuleelementet forskyves, eller "flyter", bort på ventilsetet. Ulempen med den flytende kuleventil er at dreiepåliteligheten reduseres fordi friksjonen mellom kuleelementet og setet er vesentlig høyere enn for svingtappmonterte innretninger. I forbindelse med aggressive brønner skaper flytende kuleventilers pålitelighet et problem ved at ventilen ofte setter seg fast mellom den åpne og den lukkede stilling, hvilket forårsaker alvorlige problemer både driftsmessig og sikkerhetsmessig.

Publikasjonene US6708946 og GB 1390049 beskriver begge en lagermontert kuleventil som omfatter et hus som har en gjennomgangsboring og et ventilsete, en hullforsynte kule og et lagermiddel.

I begge tilfeller er den hullforsynte kule montert inne i et hus som er i kontinuerlig inngrep med ventilsetet, hvor den hullforsynte kule, ved hjelp av et dreiemiddel, er dreibar om en dreieakse mellom en åpen gjennomgangsboringsstilling og en lukket gjennomgangsboringsstilling. Lagermidlet er koplet mellom den hullforsynte kule og huset for å binde den hullforsynte kules dreining om dreieaksen mellom den åpne og den lukkede gjennomgangsboringsstilling.

I den lukkede gjennomgangsboringsstilling, er lagermidlet innrettet til å kunne frigjøre den hullforsynte kule fra dreieaksen, hvilket gjør det mulig for den hullforsynte kule å forflytte seg inn i tettende inngrep med ventilsetet.

Det er et formål med den foreliggende oppfinnelse å fjerne eller redusere minst én av de forannevnte ulemper.

I henhold til et første aspekt ved den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en lagermontert kuleventil i henhold til krav 1, og omfatter:

- et hus som har en gjennomgangsboring og et ventilsete;
- en hullforsynte kule montert inne i huset i kontinuerlig inngrep med ventilsetet, hvor den hullforsynte kule, ved hjelp av et dreiemiddel, er dreibar om en dreieakse mellom en åpen gjennomgangsboringsstilling og en lukket gjennomgangsboringsstilling; og
- et lagermiddel som omfatter et par lagerplater som befinner seg på diametralt motsatte sider av gjennomgangsboringen, hvor hver plate har flere halvkuleformede lommer som hver inneholder en lagerkule, og hvor
- lagermidlet er koplet mellom den hullforsynte kule og huset for å binde den hullforsynte kules dreining om dreieaksen, mellom den åpne og den lukkede gjennomgangsboringsstilling; idet
- lagermidlet, når kule befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling, er innrettet til å kunne frigjøre den hullforsynte kule fra dreieaksen, hvilket gjør det mulig for kule å forflytte seg, dvs. "flyte", inn i et tettende inngrep med ventilsetet.

Den foreliggende oppfinnelses lagermonterte kuleventil kombinerer således høypålitelig dreining av den hullforsynte kule mellom den åpne og den lukkede gjennomgangsboringsstilling, med økt tetningspålitelighet på grunn av at den hullforsynte kule tillates å forflytte seg, eller "flyte", bort på ventilsetet. Ettersom den hullforsynte kule forblir kontinuerlig i kontakt med ventilsetet, reduseres innstrømmingen av avfallsrester eller partikulært materiale.

Lagermidlet omfatter som nevnt et par lagerplater som befinner seg på diametralt motsatte sider av gjennomgangsboringen, hvor hver plate har flere halvkuleformede lommer som hver inneholder en

lagerkule. Et par lagerplater er optimalt for å begrense den hullforsynte kules dreining om en dreieakse, og fra den åpne til den lukkede gjennomgangsboringsstilling.

Den hullforsynte kule har fortrinnsvis en ytre overflate som avgrenser et par kanaler som hver er anordnet vis-à-vis én av lagerplatene. Hver lagerkule griper inn med den kanal som er anordnet vis-à-vis den lagerplate hvori de befinner seg. Kanalene kan ha et hovedsakelig halvsirkelformet tverrsnitt, hvor hver kanals bredde er hovedsakelig den samme som lagerkulens/hver lagerkules diameter.

I et alternativt arrangement avgrenser hver lagerplate en kanal, og lagerkulene befinner seg i halv-kuleformede lommer som er avgrenset av de partier av den hullforsynte kules ytre overflate som er anordnet vis-à-vis lagerplatene.

Kanalene er fortrinnsvis buformede kanaler, hvor buen er sentrert om den hullforsynte kules dreieakse.

Minst ett parti av hver kanal er fortrinnsvis dimensjonert til å kunne gjøre det mulig for den hullforsynte kule å bevege seg i en lengderetning mot ventilsetet når den hullforsynte kule befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling. Det minst ene parti av hver kanal kan være dimensjonert ved å tilveiebringe en økt bredde. En økt bredde gjør det mulig for den hullforsynte kule å forflytte seg, eller "flyte", inn i et tettende inngrep med ventilsetet.

Den hullforsynte kules aksialbevegelse kan være cirka 0,6 mm. En bevegelse på cirka 0,6 mm av den hullforsynte kule tilfører ventilsetet en tilstrekkelig last til å danne en tetning med høy integritet.

Hver lagerplate omfatter fortrinnsvis tre halvkuleformede lommer og tre lagerkuler. Bruken av tre lagerkuler på hver plate gir den hullforsynte kule tilstrekkelig dreiepålitelighet innenfor et akseptabelt friksjonsnivå.

Når lagerplaten omfatter tre lagerkuler, befinner én av lagerkulene seg i et plan som går gjennom den hullforsynte kules dreieakse, hvor planet i tillegg står vinkelrett på gjennomgangsboringslengdeakse. Å plassere én av de tre lagerkuler slik som beskrevet, innebærer at når den hullforsynte kule beveges inn i den lukkede stilling, vil kanalen umiddelbart underliggende denne lagerkule befinne seg i tilstrekkelig aksial avstand til at den hullforsynte kule kan bevege seg mot ventilsetet, og uten at kanalens bredde på dette sted behøver å økes. Når tre lagerkuler benyttes, er det kun behov for to kanalpartier med økt bredde.

Enn videre kan huset innbefatte minst én bæreflate anordnet i avstand fra ventilsetet, hvor den hullforsynte kules ytre overflate har minst én komplementær flate for å kunne gripe inn med den minst ene bæreflate. Det kan foreligge to bæreflater på diametralt motsatte sider av huset. Alternativt er bæreflatene innarbeidet i lagerplatene. En bæreflate er tilveiebrakt for å kunne motstå trykket

som oppstår under testing av ventilen når den er lukket, hvor testtrykket tilføres fra ventilsetesiden av ventilen.

Dreiemidlet kan omfatte et ringformet stempel som befinner seg inne i huset, og som er innrettet til å kunne gripe inn med den hullforsynte kule.

- 5 Det ringformede stempel griper fortrinnsvis inn med den hullforsynte kule ved hjelp av et par armer, hvor armene er dreibart montert på det ringformede stempel.

Det ringformede stempel kan være hydraulisk aktivert. Alternativt kan det ringformede stempel være mekanisk eller elektromekanisk aktivert. I et ytterligere alternativ kan det ringformede stempel aktiveres ved hjelp av et hvilket som helst passende middel.

- 10 I henhold til et andre aspekt ved den foreliggende oppfinnelse i henhold til krav 17, er det tilveiebrakt en fremgangsmåte for tetting av et brønnhull med en hullforsynte kuleventil, hvor fremgangsmåten omfatter følgende trinn:
- å anordne et kuleventilhus som har en gjennomgangsboring og et ventilsete, i brønnhullet;
 - å dreie den hullforsynte kule, som er bundet til en dreieakse, fra en åpen gjennomgangsboringsstilling til en lukket gjennomgangsboringsstilling, hvor den hullforsynte kule forblir i kontinuerlig kontakt med ventilsetet, idet den hullforsynte kule er bundet til dreieaksen av et lagermiddel som omfatter et par lagerplater som befinner seg på diametralt motsatte sider av gjennomgangsboringen, hvor hver plate har flere halvkuleformede lommer som hver inneholder en lagerkule; og
 - når den hullforsynte kule befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling, å la kulen bevege seg på langs inn i et tettende inngrep med ventilsetet i den lukkede gjennomgangsboringsstilling.
- 15
20

I kraft av den foreliggende oppfinnelse kan et brønnhull tettes ved hjelp av en lagermontert kuleventil som kombinerer høypålitelig dreining med økt tetningspålitelighet.

- 25 Den foreliggende oppfinnelse vil nå bli beskrevet, i eksempelform, med henvisning til de vedlagte tegninger, hvor:

Figur 1 er et delvis tverrsnittsidebilde av en del av en lagermontert kuleventil i henhold til en foretrukket utførelse av den foreliggende oppfinnelse, hvor ventilen er vist i en lukket stilling;

- 30 Figur 2 er et tverrsnittsidebilde av den helhetlige, lagermonterte kuleventil ifølge figur 1 vist i lukket stilling;

Figur 3 er en delvis perspektivtegning av en del av den lagermonterte kuleventil ifølge figur 1 vist i en åpen stilling, og med den hullforsynte kule fjernet;

- Figur 4 er en splittegning i perspektiv av den hullforsynte kule og et lagermiddel i den lagermonterte kuleventil ifølge figur 1;
- Figur 5 er et tverrsnittside-riks av den helhetlige, lagermonterte kuleventil ifølge figur 2 vist i en åpen stilling;
- 5 Figur 6 er et side-riks av en del av den hullforsynte kule ifølge figur 5;
- Figur 6A viser en forstørret tegning av et første parti av en lagerkulekanal ifølge figur 6; og
- Figur 6B viser en forstørret tegning av et andre parti av en lagerkulekanal ifølge figur 6.

Det vises først til figur 1, som viser et delvis tverrsnittside-riks av en del av en lagermontert kuleventil, generelt angitt med henvisningstallet 10, i henhold til en foretrukket utførelse av den foreliggende oppfinnelse, hvor kuleventilen 10 befinner seg i en lukket stilling.

Den lagermonterte kuleventil 10 innbefatter et hus 12 som har en gjennomgangsboring 14 og et ventilsete 16. Gjennomgangsboringen er en langsgående gjennomgangsboring med en lengdeakse 21. En hullforsynt kule 18 er montert inne i huset 12 i kontinuerlig inngrep med ventilsetet 16. Ved hjelp av et dreiemiddel 20 er den hullforsynte kule 18 dreibar om en dreieakse 19. Dreiemidlet 20 vil bli omtalt mer detaljert i forbindelse med figur 2 og 3.

Enn videre innbefatter den lagermonterte kuleventil 10 et lagermiddel 26, som vil bli omtalt mer detaljert i forbindelse med figur 2 og 4.

Den hullforsynte kule 18 dreier om dreieaksen 19, og mellom en åpen gjennomgangsboringsstilling og en lukket gjennomgangsboringsstilling. Når den hullforsynte kule 18 befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling, som vist, er lagermidlet 26 innrettet til å kunne frigjøre den hullforsynte kule 18 fra dreieaksen 19, hvilket gjør det mulig for den hullforsynte kule 18 å forflytte seg, eller "flyte", inn i et tettende inngrep med ventilsetet 16, hvilket vil bli beskrevet detaljert nedenfor.

Det vises nå til figur 2, som viser et tverrsnittside-riks av den helhetlige, lagermonterte kuleventil 10 ifølge figur 1, og som også befinner seg i den lukkede stilling. Huset 12 omfatter et topplokk 40 som er forbundet med en øvre kropp 42 ved hjelp av en gjengeforbindelse 44. Topplokket 40 og den øvre kropp 42 er tettet ved hjelp av en topplokketning 46. En øvre krage 48 tilveiebringer en skulder 50 som fanger den øvre kropp 42 og fester denne til hovedkroppen 52 ved hjelp av en gjengeforbindelse 54. Den øvre kropp 42 er tettet mot hovedkroppen 52 ved hjelp av en øvre kroppstetning 56.

Ved den nedre ende av den lagermonterte kuleventil 10 foreligger det et bunnlokk 60 som er forbundet med en nedre kropp 62 ved hjelp av en gjengeforbindelse 64. Bunnlokket 60 er tettet mot den nedre kropp 62 ved hjelp av en bunnlokketning 66. En nedre krage 68 avgrensar en skulder 70 som fanger den nedre kropp 62 og fester denne til hovedkroppen 52 ved hjelp av en gjengefor-

bindelse 74. En tetning er tildannet mellom den nedre kropp 62 og hovedkroppen 52 ved hjelp av en nedre kroppstetning 76.

Den nedre kropp 62 er også festet til en rørkjerne 72 ("mandrel") ved hjelp av en indre krage 58. Den indre krage 58 er festet til rørkjernen 72 ved hjelp av en gjengeforbindelse 78, mens den er festet til den nedre kropp 62 ved hjelp av en ringformet krok 80 som griper inn med en komplementær, ringformet hake 82 som er avgrenset av den nedre kropp 62. Rørkjernen 72 er tettet mot den nedre kropp 62 ved hjelp av en rørkjernetetning 84.

Ventilsetet 16 er anordnet i en lomme 86 som er avgrenset av den øvre kropp 42. En tetning er tildannet mellom ventilsetet 16 og den øvre kropp 42 ved hjelp av en ventilsetetetning 88. Ventilsetet 16 har en konkav halvkuleformet flate 90 for inngrep med og tildannelse av en tetning mot et parti av den ytre overflate av den hullforsynte kule 18.

Den hullforsynte kule 18 er dreibar mellom den lukkede gjennomgangsboringsstilling som er vist på figur 2, og en åpen gjennomgangsboringsstilling (som sees best på figur 5) ved hjelp av et dreiemiddel 20, og spesielt ved hjelp av et ringformet stempel 22. Det ringformede stempel 22 er forbundet med den hullforsynte kule 18 ved hjelp av et par armer 24a, 24b. Én ende av hver arm 24a, 24b er dreibart montert på det ringformede stempel 22 i respektive lommer 94a, 94b. Den andre ende av hver arm 24a, 24b griper inn med en respektiv utsparring 96a, 96b i den ytre overflate av den hullforsynte kule. En perspektivtegning av armen 24a og det ringformede stempel 22 er vist på figur 3, som er en delvis perspektivtegning av en del av den lagermonterte kuleventil 10 ifølge figur 1, og med den hullforsynte kule 18 fjernet.

Den øvre ende av det ringformede stempel 22 tetter mot hovedkroppen 52 via en øvre, ytre stempeltetning 98 og en nedre, ytre stempeltetning 100. Det ringformede stempel 22 er også tettet mot den øvre kropp 42 ved hjelp av en øvre, indre stempeltetning 102, og mot rørkjernen 72 ved hjelp av en nedre, indre stempeltetning 104.

Lagermidlet 26 er fanget mellom den øvre kropp 42, den hullforsynte kule 18, det ringformede stempel 22 og rørkjernen 72. Lagermidlet omfatter et par lagerplater 28a, 28b som inneholder tre halvkuleformede lommer 34. Inne i hver halvkuleformet lomme 34 er det anordnet en lagerkule 30. I den sammenstilte ventil som er vist på figur 2, vil derved hver lagerkule 30 gripe inn med én av et par kanaler 32a, 32b som er avgrenset av den ytre overflate 92 av den hullforsynte kule 18.

Dette arrangement sees best på figur 4, som er en splittegning i perspektiv av den hullforsynte kule 18 og lagermidlet 26 i den lagermonterte kuleventil 10 ifølge figur 1 og 2. På figur 4 kan det sees at det er tre lagerkuler 30 assosiert med hver lagerplate 28a, 28b, samt tre komplementære, samvirkende, halvkuleformede lommer 34 assosiert med hver lagerplate 28. Figur 4 viser også kanal 32a, som er avgrenset av den ytre overflate 92 av den hullforsynte kule 18.

Kanalene 32 har et hovedsakelig halvsirkelformet tverrsnitt, og de har en bueform. De bueformede kanaler 32a, 32b er sentrert om dreieaksen 19 til den hullforsynte kule 18.

Som vil bli omtalt senere, er to atskilte partier 124, 126 av kanalene 32a, 32b dimensjonert til å kunne gjøre det mulig for den hullforsynte kule 18 å bevege seg aksialt langs lengdeaksen 21 til den lagermonterte kuleventil 10, og mot ventilsetet 16 når den hullforsynte kule 18 befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling som er vist på figur 2.

Hver lagerplate 38 avgrensner også en bæreflate 110a, 110b for inngrep med en komplementær flate 112a, 112b som er avgrenset av den ytre overflate 92 av den hullforsynte kule 18. Bæreflatene 110 er tilveiebrakt for å kunne motstå trykket som er forbundet med testing av den lagermonterte kuleventil 10 ovenfra, og når ventilen 10 er lukket. Også synlig på figur 4 er en utsparing 96a i den hullforsynte kule 18, hvor utsparingen er dimensjonert til å kunne motta dreiemidlet sin arm 24a.

For i drift å kunne dreie den hullforsynte kule 18 fra den lukkede gjennomgangsboringsstilling som er vist på figur 2, til den åpne gjennomgangsboringsstilling som er vist på figur 5, pumpes hydraulikkfluid gjennom en "åpne"-ledning 114 og inn i et "åpne"-kammer 116. Åpne-kammeret 116 er tettet ved hjelp av den øvre kroppstetning 56; den øvre, ytre stempeltetning 98; og den øvre, indre stempeltetning 102. Hydraulikktrykket som skapes inne i åpne-kammeret 116, presser det ringformede stempel 22 bort fra den øvre kropp 42 og mot den nedre kropp 62, og til stillingen som er vist på figur 5. Denne bevegelse overføres til den hullforsynte kule 18 ved hjelp av armene 24a, 24b, hvilket får den hullforsynte kule 18 til å dreie seg om dreieaksen 19 fra den lukkede til den åpne gjennomgangsboringsstilling.

Den hullforsynte kule 18 er bundet til å dreie om dreieaksen 19 av kanalene 32a, 32b, som beveger seg i forhold til lagerkulene 30. Disse lagerkuler 30 er fanget mellom den hullforsynte kule 18 og lagerplatene 26, og av de halvkuleformede lommer 34 og kanalene 32a, 32b.

Når stempelet 22 har fullført sin vandring mot den nedre kropp 62, støter stempelet 22 mot en skulderring 118. Skulderringen 118 omfatter tre 120-graders segmenter som er låst sammen ved hjelp av en indre ring 119. Den indre ring 119 er posisjonsmessig fanget i en utsparing 121 som er avgrenset av den nedre kropp 62 og rørkjernen 72.

For å kunne bevege den hullforsynte kule 18 fra den åpne gjennomgangsboringsstilling som er vist på figur 5, til den lukkede gjennomgangsboringsstilling som er vist på figur 2, slippes hydraulikkfluid ut av åpne-kammeret 116 og føres inn i et "lukke"-kammer 122 gjennom en "lukke"-ledning 120. Lukke-ledningen 120 innbefatter en hydraulisk overgangsstykke 123 ("hydraulic stab") for at hydraulikkfluidet skal kunne passere fra den øvre kropp 42 til hovedkroppen 52.

Lukke-kammeret 122 er tettet ved hjelp av den nedre, ytre stempeltetning 100; den nedre, indre stempeltetning 104; den nedre kroppstetning 76; og av rørkjernetetningen 84.

Når den hullforsynte kule 18 rekker frem til den lukkede gjennomgangsboringsstilling (jfr. figur 2), frigjøres kule 18 fra dreieaksen, hvilket gjør det mulig for den hullforsynte kule 18 å forflytte seg, dvs. "flytte", inn i et tettende inngrep med ventilsetet 16. Frigjøringen forklares best med henvisning til figur 6, 6a og 6b. Bredere partier 124, 126 av kanalene 32 er posisjonert slik at de mottar to at-

5 skilte lagerkuler 30x, 30z (vist med stiplede linjer), hvor lagerkulene 30x, 30z har en diameter som er litt mindre enn partiene 124, 126. Når den hullforsynte kule 18 befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling (jfr. figur 2), er den hullforsynte kule 18 fri til å kunne bevege seg langs lengdeaksen 21 til den lagermonterte kuleventil 10, og mot ventilsetet 16 på grunn av klaringen ved partiene 124, 126 med økt bredde.

10 Lagerkule 30y befinner seg i et plan 23 som går gjennom dreieaksen 19 til den hullforsynte kule 18, og som står vinkelrett på lengdeaksen 21 til gjennomgangsboringen 14. Når den hullforsynte kule 18 befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling, er kanalen 32 som befinner seg umiddelbart underliggende lagerkule 30y, passende posisjonert for å gjøre det mulig for den hullforsynte kule 18 å bevege seg mot ventilsetet 16, og uten at bredden på kanalen 32 ved stedet "128"

15 behøver å økes.

Den økte bredde ved det første parti 124 og det andre parti 126 er i området 0,6 mm. En bevegelse av den hullforsynte kule 18 over denne avstand tilfører ventilsetet 16 en tilstrekkelig last til å danne en tetning med høy integritet.

20 Diverse modifikasjoner og forbedringer kan gjøres med utførelsene som er beskrevet i det foregående uten å avvike fra oppfinnelsens omfang. For eksempel vil det forstås at et hvilket som helst passende antall lagerkuler kan brukes for å begrense den hullforsynte kules dreining til dreieaksen.

En fagmann på området vil også forstå at ovennevnte utførelse av oppfinnelsen tilveiebringer en lagermontert ventil 10 som kombinerer pålitelig dreining med økt tetningspålitelighet.

P a t e n t k r a v

1. Lagermontert kuleventil (10) som omfatter:
 - et hus (12) som har en gjennomgangsboring (14) og et ventilsete (16);
 - en hullforsynte kule (18) montert inne i huset i kontinuerlig inngrep med ventilsetet, hvor den hullforsynte kule, ved hjelp av et dreiemiddel (20), er dreibar om en dreieakse (19) mellom en åpen gjennomgangsboringsstilling og en lukket gjennomgangsboringsstilling; og
 - et lagermiddel (26) som omfatter et par lagerplater (28) som befinner seg på diametralt motsatte sider av gjennomgangsboringen (14), hvor hver plate har flere halvkuleformede lommer (34) hvor hver lomme (34) inneholder en lagerkule (30), og hvor lagermidlet (26) er koplet mellom den hullforsynte kule (18) og huset (12) for å binde den hullforsynte kules dreining om dreieaksen (19) mellom den åpne og den lukkede gjennomgangsboringsstilling; idet
 - lagermidlet (26), når kulen befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling, er innrettet til å kunne frigjøre den hullforsynte kule (18) fra dreieaksen (19), hvilket gjør det mulig for kulen å forflytte seg inn i tettende inngrep med ventilsetet (16).
2. Lagermontert kuleventil ifølge krav 1, hvor den hullforsynte kule (18) har en ytre overflate (42) som avgrenser et par kanaler (32) som hver er anordnet vis-à-vis én av lagerplatene (28).
3. Lagermontert kuleventil ifølge krav 2, hvor kanalene (32) har et hovedsakelig halvsirkelformet tverrsnitt, og hvor hver kanals bredde er hovedsakelig den samme som hver lagerkules (30) diameter.
4. Lagermontert kuleventil ifølge krav 1, hvor hvert av parene av lagerplater (28) avgrenser en kanal (32); og hvor lagerkulene (30) befinner seg i halvkuleformede lommer som er avgrenset av de partier av den hullforsynte kules (18) ytre overflate som er anordnet vis-à-vis lagerplatene (28).
5. Lagermontert kuleventil ifølge krav 3 eller 4, hvor kanalene er buede kanaler (32a, 32b), hvor buen er sentrert om den hullforsynte kules (18) dreieakse (19).
6. Lagermontert kuleventil ifølge krav 3, 4 eller 5, hvor minst ett parti (124, 126) av hver kanal (32) er dimensjonert til å kunne gjøre det mulig for den hullforsynte kule (18) å bevege seg i en lengderetning mot ventilsetet (16) når den hullforsynte kule (18) befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling.
7. Lagermontert kuleventil ifølge krav 6, hvor det minst ene parti (124, 126) av hver kanal er dimensjonert ved å tilveiebringe en økt bredde.

8. Lagermontert kuleventil ifølge krav 6 eller 7, hvor den hullforsynte kules (18) aksialbevegelse er cirka 0,6 mm.
9. Lagermontert kuleventil ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvor hver lagerplate (28) omfatter tre halvkuleformede lommer (34) og tre lagerkuler (30x, y, z).
- 5 10. Lagermontert kuleventil ifølge krav 9, hvor én av lagerkulene (30y) befinner seg i et plan (23) som går gjennom den hullforsynte kules (18) dreieakse (19), og hvor planet (23) i tillegg står vinkelrett på gjennomgangsborings (14) lengdeakse.
11. Lagermontert kuleventil ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvor huset (12) videre innbefatter minst én bæreflate (110) anordnet i avstand fra ventilsetet (16), hvor den 10 hullforsynte kules (18) ytre overflate (92) har minst én komplementær flate (112) for å kunne gå i inngrep med den minst ene bæreflaten (110).
12. Lagermontert kuleventil ifølge krav 11, hvor det er to bæreflater på diametralt motsatte sider av huset (12).
13. Lagermontert kuleventil ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvor dreiemidlet 15 (20) omfatter et ringformet stempel (22) som befinner seg inne i huset (12), og som er innrettet til å kunne gå i inngrep med den hullforsynte kule (18).
14. Lagermontert kuleventil ifølge krav 13, hvor det ringformede stempel (22) går i inngrep med den hullforsynte kule (18) ved hjelp av et par armer (24), hvor armene er dreibart montert på det ringformede stempel (22).
- 20 15. Lagermontert kuleventil ifølge krav 13 eller 14, hvor det ringformede stempel (22) er hydraulisk aktivert.
16. Lagermontert kuleventil ifølge krav 13 eller 14, hvor det ringformede stempel (22) er mekanisk eller elektromekanisk aktivert.
- 25 17. Fremgangsmåte for tetting av et brønnhull med en hullforsynt kuleventil (10), hvor fremgangsmåten omfatter følgende trinn:
 - å anordne et kuleventilhus (12) som har en gjennomgangsboring (14) og et ventilsete (16), i brønnhullet;
 - å dreie den hullforsynte kule (18), som er bundet til en dreieakse (19), fra en åpen gjennomgangsboringsstilling til en lukket gjennomgangsboringsstilling, hvor den hullforsynte kule 30 (18) forblir i kontinuerlig kontakt med ventilsetet (16), idet den hullforsynte kule (18) er bundet til dreieaksen (19) av et lagermiddel (26) som omfatter et par lagerplater (28) som befinner seg på diametralt motsatte sider av gjennomgangsboringen (14), hvor hver plate har flere halvkuleformede lommer (34) hvor hver lomme inneholder en lagerkule (30); og

- når den hullforsynte kule (18) befinner seg i den lukkede gjennomgangsboringsstilling, å la kule (18) bevege seg på langs inn i et tettende inngrep med ventilsetet (16) i den lukkede gjennomgangsboringsstilling.

1/6

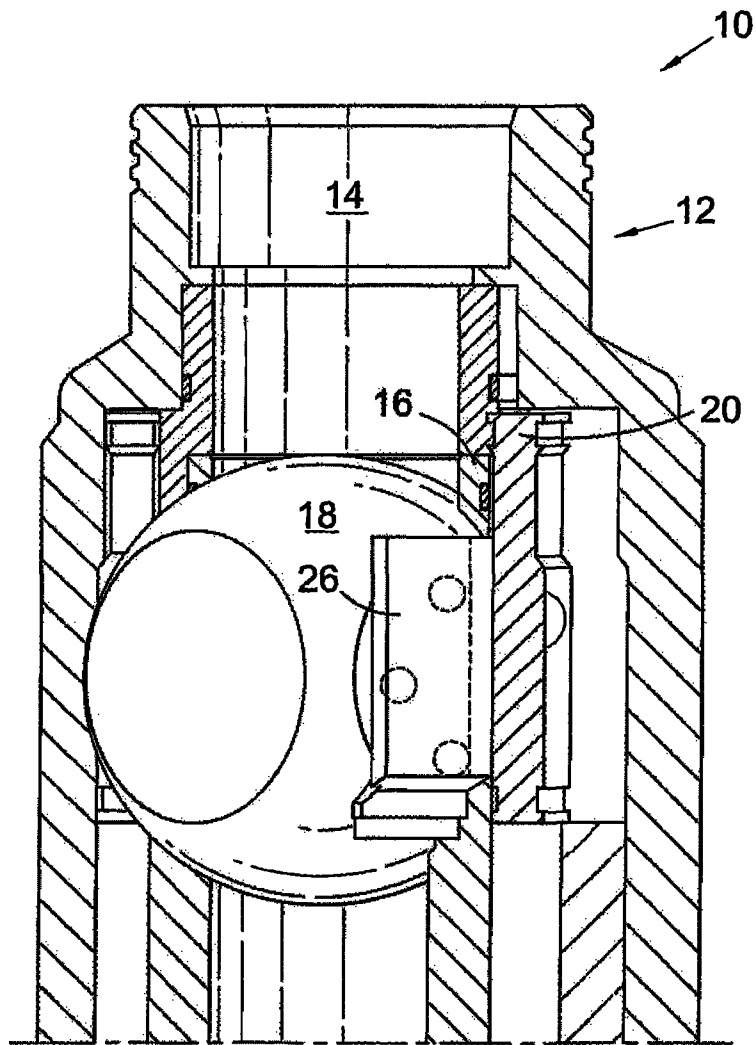


Fig. 1

2/6

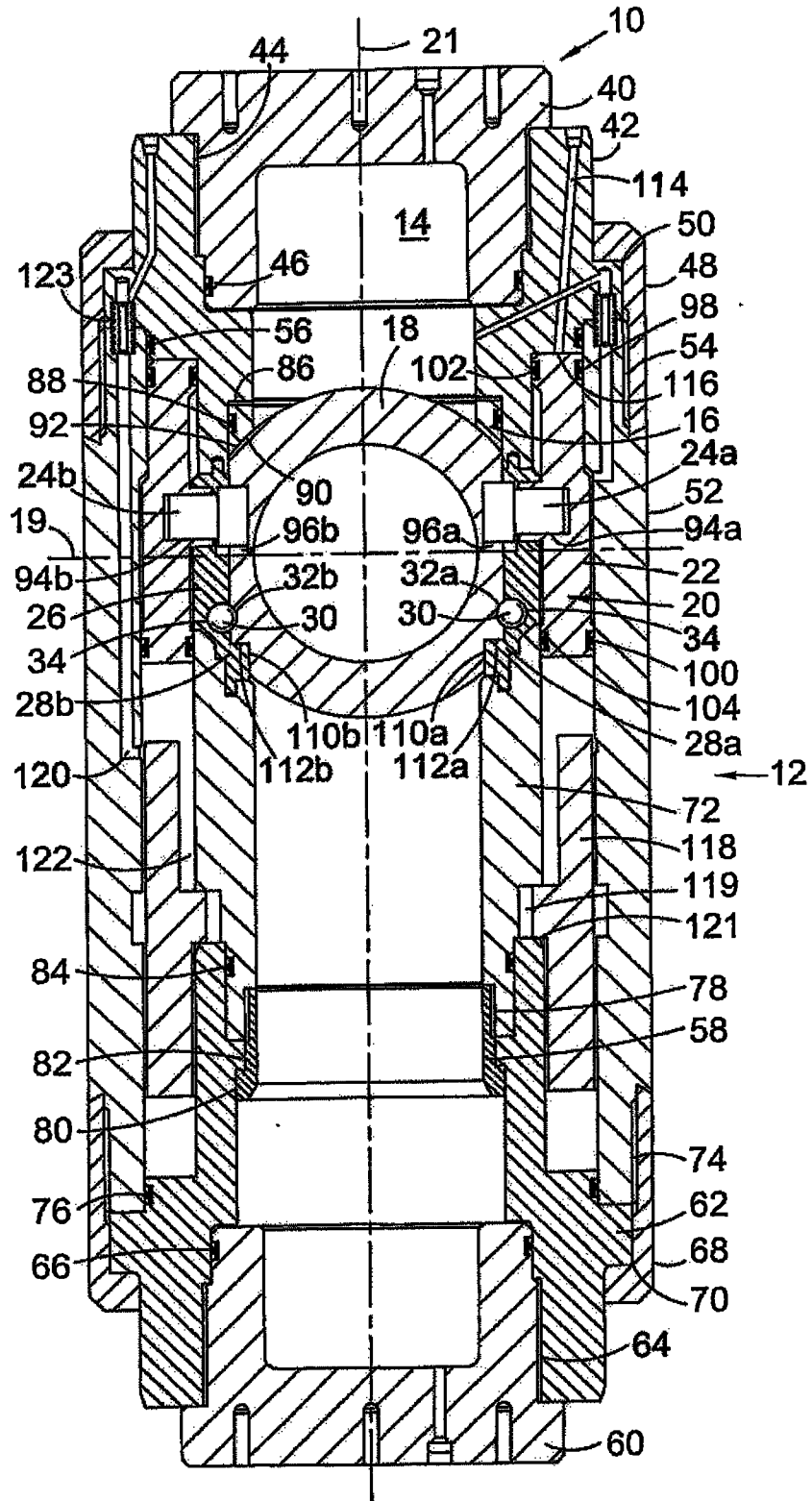


Fig. 2

3/6

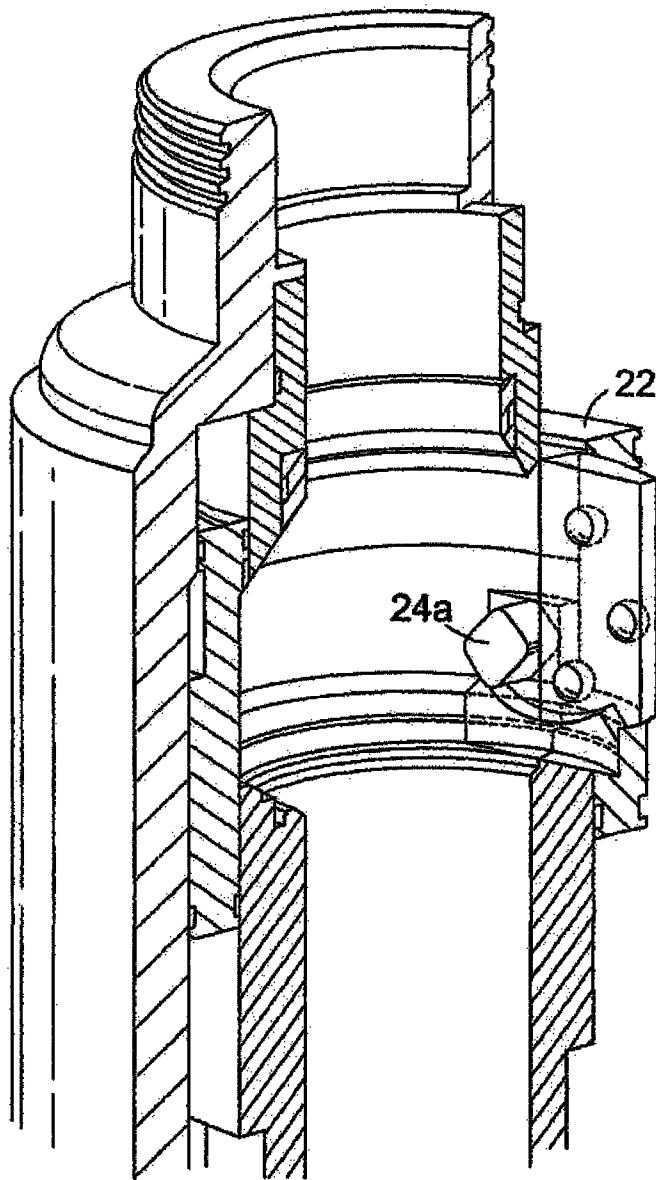


Fig. 3

4/6

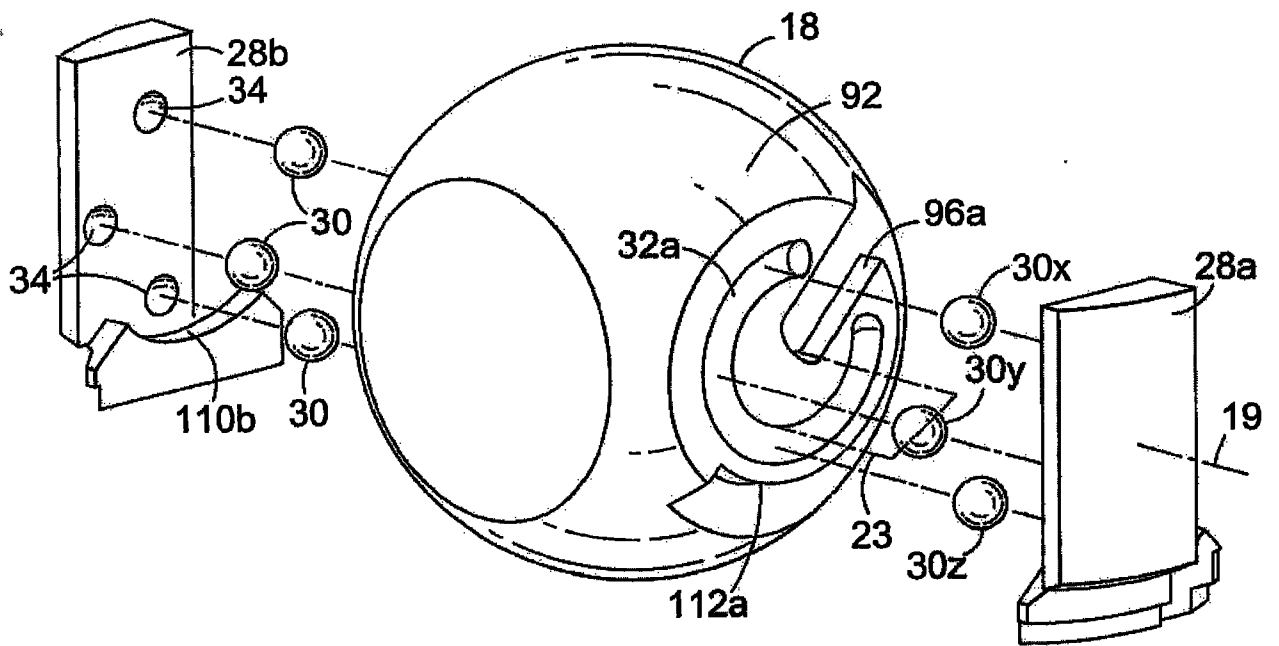


Fig. 4

5/6

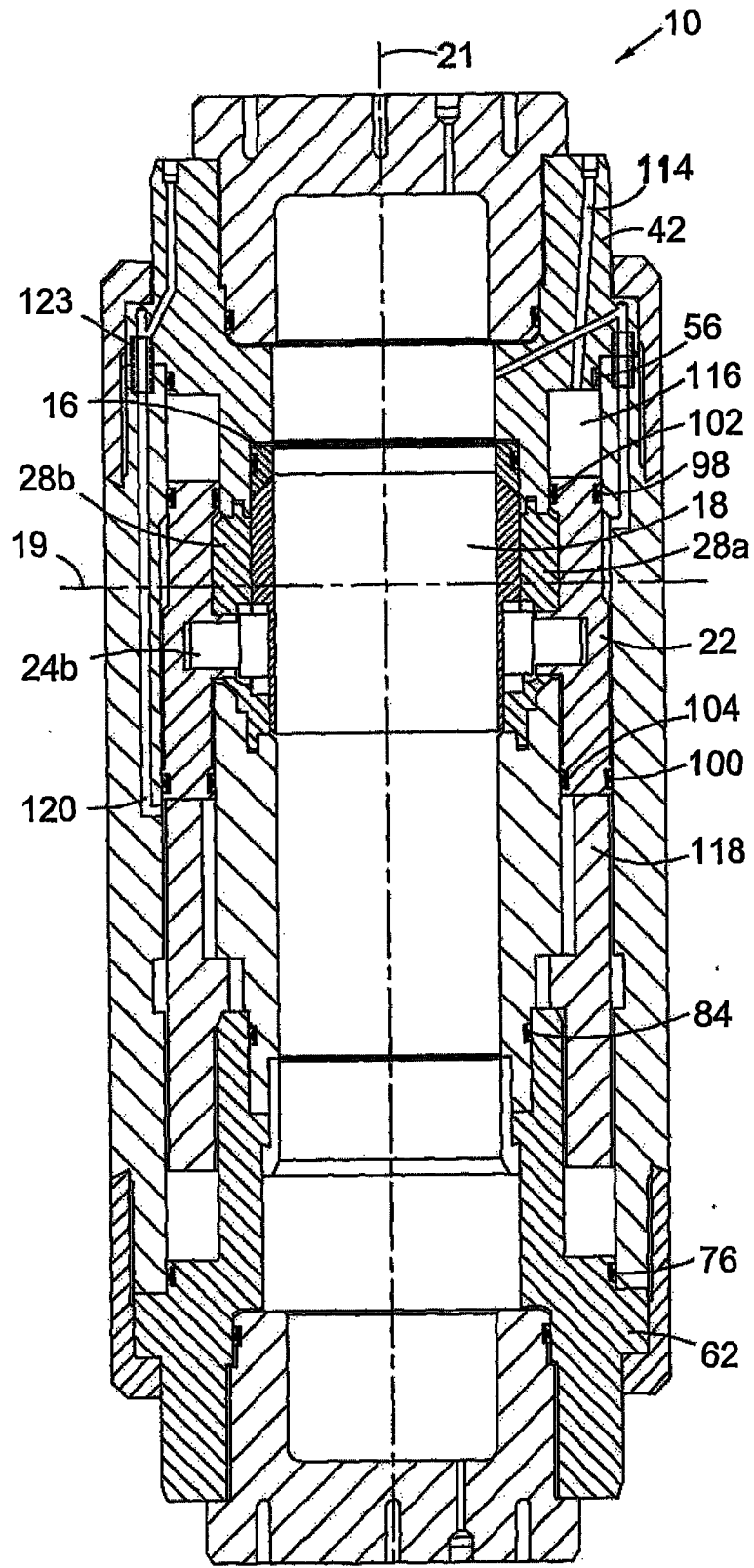


Fig. 5

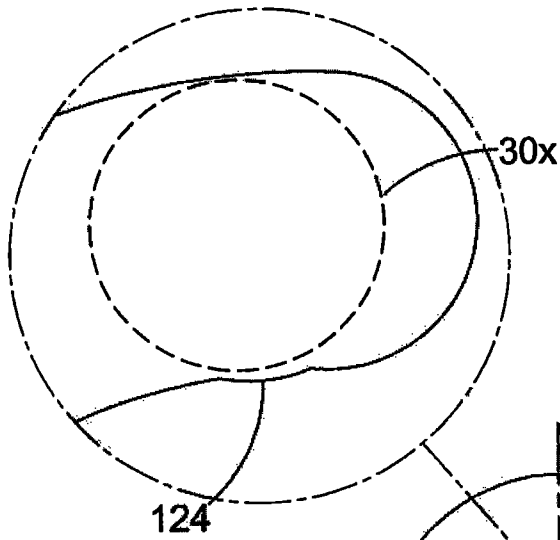


Fig. 6A

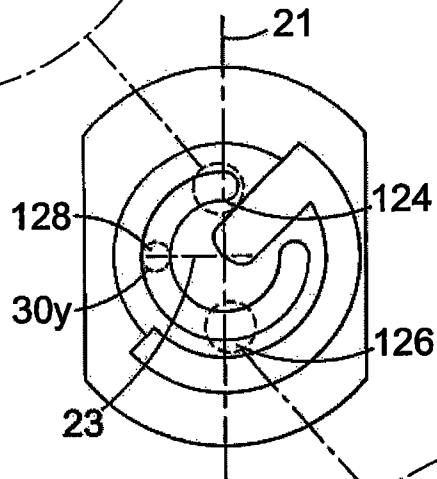


Fig. 6

Fig. 6B

