



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **M 159552**

(51) Int. Cl.⁴ **F 16 K 5/06**

(21) Patentseknd nr. **845253**

(22) Inngivelsesdag **27.12.84**

(24) Løpedag **27.12.84**

(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **FLOPETROL SERVICES INC.,
Woodlands Drive, Building 24,
Kirkhill Industrial Estate, Dyce,
Aberdeen, AB2 0ES, Skottland.**

(86) Internasjonal søknad nr. -

(86) Internasjonal inngivelsesdag -

(85) Videreføringsdag -

(41) Alment tilgjengelig fra **01.07.85**

(44) Utlegningsdag **03.10.88**

(72) Oppfinner **BERNARD DOREMUS, Echouboulains,
Melun, Frankrike.**

(74) Fullmektig **Siv.ing. Pål Gulbrandsen,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.**

(30) Prioritet begjært **28.12.83, FR, nr. 8320955.**

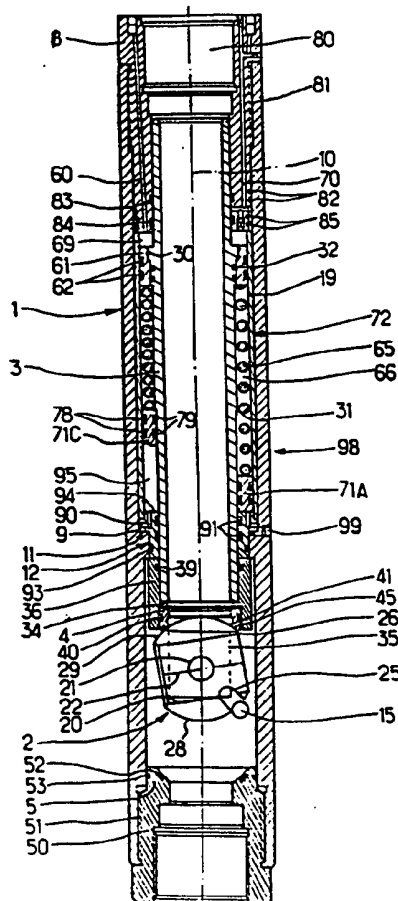
(54) Oppfinnelsens benevnelse **VENTIL, SÆRLIG FOR STENGING AV
EN BRØNN.**

(57) Sammendrag

I et sylindrisk ventilhus (1) glir en hylse (3) hvis ende (26) dreibart understøtter en kuleformet plugg (2) og det første fluid-tettesete (4), som samvirker med kronen (29) på den kuleformede plugg. Den andre kronen (28) på pluggen er forsynt med et radielt spor (25) som mottar en stang (15) montert på ventilhuset (1). Under hylsens (3) bevegelse vil den kuleformede plugg (2) dreie om stangen (15) for, i den åpne stilling, å møte det nedre sete (5) som er utformet i ett stykke med ventilhuset.

(56) Anførte publikasjoner

USA (US) patent nr. 3870101, 4009733, 4086935, 4331315.



Oppfinnelsen angår en sikkerhetsventil som kan virke under høye trykk og høy strømhastighet. Den gjelder spesielt, men er ikke begrenset til, en ventil som er plassert ved hodet av en hydrokarbon-brønn for å stenge denne av sikkerhetshensyn.

En kjent teknikk er bruken av kuleventiler, også som sikkerhetsventiler ved brønnhoder. I sin generelle konstruksjon omfatter disse ventilene et ventilhus av generelt sylindrisk form, en kuleformet plugg som blir ført dreibart i ventilhuset rundt en akse i rett vinkel med utboringen, en styreanordning omfattende en glidene hylse som kan bevege den kuleformete plugg mellom en åpen og en lukket stilling, og to gjennomborete seter som kan danne et gjennomløp med utboringen i pluggen når denne er i åpen stilling.

Ventiler ifølge tidligere kjent teknikk har imidlertid forskjellige ulemper. For det første gjør de i de fleste tilfelle bruk av to "stigbøyer", hvorav én er konstruert for å holde pluggen i en dreibar stilling, og den andre skal aktivere pluggen mellom åpen og lukket stilling. Denne anordning fører til at ventilen får en stor utvendig diameter. Dessuten, med en to-"stigbøyle"-mekanisme av den beskrevne type, blir vektstangen for aktivering av kule-pluggen temmelig liten.

Betydningen av denne ulempen kan bedre verdsettes hvis man bemerker at sikkerhetsventilen for en brønn bør være istand til å operere under et trykk på 700 bar eller mer, med en strømhastighet tilsvarende et innvendig løp på 7,62 cm. Med en kort vektarm for aktivering av en slik ventil, er det nødvendig å anordne et betydelig hydraulisk trykk for å aktivere den.

Et annet problem opptrer i det spesielle tilfelle av sikkerhetsventiler: når de blir aktivert må de være istand til å kappe forskjellige typer av kabler og rør som er kommet inn i den kuleformete plugg.

Som eksempler på kjent teknikk på området kan nevnes US patentskrifter nr. 3 870 101, 4 009 753, 4 086 935 samt 4 331 315.

Et formål med foreliggende oppfinnelse er å løse ovennevnte ulemper og problemer, og dette formål oppnås ved en ventil som angitt i det etterfølgende krav 1. Fordelaktige utførelser av

159552

2

ventilen ifølge oppfinnelsen er angitt i de øvrige, etterfølgende patentkrav.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningen hvor:

Figur 1 er et generelt snitt i lengderetningen av en ventil ifølge den foreliggende oppfinnelse;

Figurene 2A til 2C er noe forstørrete riss i forhold til figur 1, delvis i snitt, og illustrerer 3 stillinger av den kuleformete plugg;

Figur 3 er et riss i snitt, også forstørret i forhold til figur 1, og viser ventil-aktiveringsanordningen i mer detalj; og

Figurene 4A og 4B viser snitt langs linjen A-A på figur 2A og et tilsvarende delvis riss som gjør det lettere å forstå anordningen av den kuleformete plugg i ventilhuset.

Den utførelsen som er beskrevet og representert angår en normalt lukket ventil. Prinsippene med den foreliggende oppfinnelse er imidlertid også anvendelig til en normalt åpen ventil.

Det henvises først til figurene 1 - 3. Ventilen omfatter et ventilhus 1 av generelt sylindrisk form. På toppen har ventilhuset et endestykke 8 som skrues fast til ventilhuset 1 ved hjelp av en gjenge 81. I dette endestykke 8 er det boret et aksielt løp 80. I sin nedre del styrer løpet 80 en styrehylse 3 som også er av generelt sylindrisk form. Pakningene 83 og 84 gir tetning mellom endestykket 8 og hylsen 3. Utvendig er de nedre deler av endestykket 8 også forsynt med pakninger 82 som gir tetning i forhold til den indre vegg av ventilhuset 1. Endelig er endestykket krysset aksielt av to rør 60 og 70 som brukes til å styre åpningen og lukkingen av ventilen.

Lenger nede danner ventilhuset innvendig en skulder 11. Denne skulder mottar, som en stopper, en bøssing 9 boret innvendig for å motta en pakning 91 ved den nedre ende av hylsen 3. Under skulderen 11 danner ventilhuset en boret, ringformet utstikker 12 som styrer bøssingen 9 med isetting av en tetning 93. Denne føring er konstruert slik at det over skulderen 11, er en perifer klaring rundt bøssingen 9, mellom denne og ventilhuset 1. En kanal 90 begynner ved det tynne ringformete rom som dannes av denne klaring og som leder til

den øvre side 94 av bøssingen 9. Videre blir bøssingen 9 holdt på plass av en fast hylse 19 som ligger an mot bøssingen ved dens nedre ende. På den øvre ende ender hylsen 19 i en tynnere del som passer med tetning 85 på bunnen av endestykket 8. Her er det også anordnet en klaring mellom den ytre vegg av den faste hylse 19 og ventilhuset 1. Denne klaring danner en ringformet kanal i oppadgående forbindelse med lukke-kontrollrøret 70 og nedadgående ved røret 90. Tetningene 82 til 85, såvel som 93 sikrer fravær av lekkasjer i denne ringformete kommunikasjonspassasje.

Styrehylsen 3 har en gjenget ringformet skulder 30, vendt oppover, på hvilken er festet et første ringformet stempel 61. En tetning 32 er anordnet mellom dette første stempel og hylsen 3. Stempelet 61 glir inne i den faste hylse 19 i ventilhuset 1 ved innsetting av en tetning 62. Ventilåpningens styrerør 60 leder inn i den ringformete sylinder 69 over det første stempel 61.

Nedenfor dette første stempel 61 er det en ringformet uthulning 66 dannet mellom den faste hylse 19 og styringshylsen 3. Dette hulrom er begrenset nedover av et annet ringformet stempel 71, anordnet på hver side med tetninger 78 og 79. På figur 1 er stempelet 71 vist i to forskjellige stillinger 71A og 71C. Meningen med dette vil bli vist senere. Bevegelsen av dette annet stempel 71 oppover i forhold til styringshylsen 3 er begrenset av en skulder som fører denne samme hylse.

I stillingen 71C er det annet stempel opp mot denne skulder 31. En annen ringformet sylinder 95 blir så dannet under stempelet 71, og denne sylinder er i forbindelse med røret 90, som nevnt ovenfor.

På bunnen av styringshylsen 3 er det skrudd et ringformet endestykke 36, med innsetting av en tetning 39. Hylsen 3 kommer opp mot en innvendig, radiell skulder 34 på endestykket. Under denne skulder er det montert et sete 4, også ringformet, koaksialt med hylsen 3 og med en gjennomgående utboring som svarer til hylsens. En tetning 40 er anordnet mellom den utvendige periferi av setet 4 og endestykket 36.

Dette endestykke har også to nedadvendte utstikkere som danner en bøyle 35. Figur 4A viser hvordan denne bøyle 35 er

159552

4

forsynt med fingre 21 som er istand til roterbart å støtte den kuleformete plugg 2. Sistnevnte er konstruert ved en utboring 20 med en akse 22. Den kuleformete plugg har to flate deler 101 og 102, perpendikulære med dreieaksen 21, som virker sammen med de to bøyene 35. De sistnevnte har hver, i tillegg til deres flate overflate som virker sammen med de flate deler 101 og 102, en overflate 103 eller 104 som tilsvarer en del av en sylinder med en diameter som er lik den ytre diameter av den kuleformete plugg. Resultatet av dette er at den sistnevnte diameter med fordel er praktisk talt lik, men noe mindre enn, den innvendige diameter av ventilhuset 1. I den lukkede stilling ligger setets 4 tetning 45 tettsittende an mot pluggens utvendige overflate 29. På venstre siden på figur 1, er endekantene på utboringen 20 normalt skrånende. På høyre siden er kanten av utboringen fullt skrånende slik at den kan kappe. Tilsvarende har setet 4, i sin del som er i kontakt med den kuleformete plugg, en spiss utstikker 41 som kan danne en skjære-del ved kappe-kanten av den kuleformete plugg 2. Et utfreset spor 25 er anordnet radielt i den nedre krone 28 av den kuleformete plugg 2. Dette spor strekker seg over hele bredden av den kuleformete plugg, parallelt med dens dreiepinne 21. Den mottar en fast gjennomgående stang 15, også montert parallelt med dreiepinnen 21 på den kuleformete plugg i en forskjøvet stilling i forhold til denne.

Endelig, ved bunnen, har ventilhuset 1 et nedre endestykke 50 som er skrudd på ved 51. Dette endestykke danner det annet sete 5 for ventilen. En tetning er fortrinnsvis anordnet ved 52 med den kuleformete plugg, og ved 53 med periferien av ventilhuset.

Uthulingen 66 av fjæren 65 er med fordel fylt med nitrogen under trykk. Denne fylling finner sted gjennom en sideveis åpning 99 plassert på nivå med skulderen 11. Under sammenmontering av ventilhuset, er den siste operasjon å plassere den faste hylse 19 og det øvre endestykke 8. Enden av hylsen 19 er bare delvis montert, og stopper f.eks. på nivå med pilen 98. Rommet 66 blir så satt under trykk med nitrogen som føres inn gjennom pluggen 99. Nitrogenet går inn i det ringformete hulrom rundt bøssingen 9, og stiger gjennom denne opp til

rommet 66, da hylsen 19 ennå ikke er lukket. Hylsen 19 blir så montert gjennom det øvre endestykke 8. Nitrogen-forsyningen kan så fjernes fra åpningen 99. Nitrogenet som blir ført inn i kammeret 66 blir holdt på plass ved pakningene 78, 79, 62 og 32.

Figur 2A illustrerer sikkerhetsventilen i åpen stilling. Her er den kuleformete plugg 2A i kontakt med sine to seter 4 og 5. Når sporet 25 leder inn i utboringen 20 i pluggen, blir rommet rundt den kuleformete plugg også fylt med fluid. Dette fluid blir imidlertid stoppet av tetningene ved 39, 93 og 53. I denne stilling er det annet ringformete stempel i sin nedre stilling 71A, og det første ringformete stempel 61 (ikke vist på figur 2A) har forskjøvet styringshylsen oppover ved tilførsel av fluidtrykk i sylindern 69 gjennom røret 60.

Når trykk ikke lenger er tilstede i røret 60, men derimot i lukke-røret 70, vil stempelet 71B, som ligger opp mot skulderen 31 på styre-hylsen 3, forårsake at denne beveger seg oppover. Bøylen 35 forbundet med hylsen 3 ved dens ende 36 driver så dreiepinne på den kuleformete plugg 2 oppover. Pluggen blir således tilført en translasjons/rotasjons-bevegelse som forårsaker at den dreier seg rundt stangen 15. Figur 2B viser at den øvre krone av pluggen 2 glir på den venstre side av det øvre sete 4. Når lukningsstillingen er nesten nådd, kan kantene 26 og 41 kappe av forskjellig utstyr som blir senket ned i brønnen, såsom en kabel C eller et rør. Dette kan bestå av en liten enkelt-leder eller fler-leder elektrisk kabel eller et tynt rør (f.eks. 2 1/2 cm ytre diameter med en tykkelse på 3 mm).

Etter disse mulige kappe-operasjoner når den kuleformete plugg sin lukkede stilling 2C som vist på figur 2C. Denne stilling er noe skrånende. Man kan også se at styrings-fluidet som tilføres den nedre ringformete sylindern 95 har fullstendig hevet det annet ringformete stempel ved 71C.

Figur 1 viser også at fluidtrykket som skal styres inne i ventilen letter dennes lukning. Den ytre diameter av hylsen 3 på nivå med kammeret 69 er faktisk litt mindre (omkring 2 mm) enn diameteren av hylsen 3 på nivå med tetningen 39. Fluidtrykket som skal styres har også en tendens til å forårsake en oppadgående bevegelse av hylsen 3.

159552

6

En undersøkelse av figurene 2A til 2C viser forskjellige andre karakteristika ved oppfinnelsen:

- I den kuleformete pluggs lukkede stilling, er stangen 15 på grensen av kontakt med sporet 25 av denne kuleformete plugg.

- Figur 2C viser, i den lukkede stilling, at et av punktene på setet 4 er i den umiddelbare nærhet av en kant 26 på utboringen 20 i den kuleformete plugg 2.

- I den samme stilling danner aksene 22 av utboringen 20 i pluggen en vinkel på omkring 10° med tverrsnittet av ventilhuset (9° på figur 2C) hvor vinkelen mellom aksene av pluggens utboring og det radielle plan som går gjennom aksene av stangen 15 er for sin del 55° .

- Den ytre diameter av den kuleformete plugg 2 er i hovedsak lik den indre diameter av det sylindriske ventilhuset 1, og ingen bevegelige deler er plassert mellom de to.

- I den åpne stilling av ventilen (figur 2A) kommer stangen 15 meget nær setet 4, som er forbundet med hylsen 3.

Det skal også bemerkes på figur 2C at det er kronen 29 på den kuleformete plugg som understøtter påkjenningene i forbindelse med fluidtrykket som eksisterer under lukking. På den annen side er den nedre kronen 28, som bærer sporet 25, praktisk talt ikke utsatt for disse påkjenninger.

Et annet viktig trekk med oppfinnelsen er soliditeten av stangen 15 og dens feste i ventilhuset. Dette feste er illustrert på figurene 4A og 4B. Ventilhuset 1 har to sylindriske utboringer som er istand til å motta endene av stangen 15. På venstre side er en pinne 14 skrudd inn i ventilhuset for å danne en rotasjons-stopper for stangen 15, som omfatter en O-ring tetning 16. Når det gjelder stillingen av pinnen 14, er den venstre ende av stangen 15 maskinert for å tilpasses den ytre profil av ventilhuset 1. På høyre siden har enden av stangen 15 en annen O-ring tetning 17. Videre til høyre er stangen utstyrt med en klaff 18 som danner en utstikkende skulder.

Den ytre profil av denne klaffen er i form av en bue, hvis lengde er i størrelsesorden 90° . Når stangen 15 er plassert, er klaffen 18 i stillingen 18A. Den blir så dreiet 180° for å

bringe den til stillingen 18B hvor den griper inn i det tilsvarende ringformete spor 49 i ventilhuset 1. Til slutt, i den endelige stilling av stangen 15, vil dens høyre kant komme i kontinuerlig kontakt med den sylindriske ytre profil av ventilhuset 1. Stangen 15 blir stoppet rotasjonsmessig ved pinnen 14.

Ventilen ifølge den foreliggende oppfinnelse tilbyr de følgende spesielle fordeler:

- Ventilhus av en enhetlig konstruksjon hvis sylindriske innvendige utboring blir maksimalt utnyttet, og blir fullstendig fylt av den kuleformete plugg.
- Det oppnås en lengre vektarm for styring av den kuleformete plugg ved samvirke mellom stangen 15 og sporet 25.
- Ventil-lukkefunksjon utført av den kuleformete krone eller overflate 29, som ikke er maskinert, mens det er den andre kuleformete krone 28 som blir mottatt i sporet 25.
- Utmerkete mekaniske egenskaper, spesielt for operasjon under høye trykk og høye strømhastigheter, mens man beholder små totale dimensjoner.

159552

8

P a t e n t k r a v :

1. Ventil, særlig for stengning av en brønn, av den art som omfatter:

- et ventilhus (1),
 - en kuleformet plugg (2), som er dreibart opplagret i ventilhuset om en pinne (21) vinkelrett på aksen til dens boring (20),
 - en styreanordning som omfatter en glidehylse (3) som er innrettet til å forskyves i ventilhuset (1) mellom en åpen stilling (2A) og en lukket stilling (2C) av ventilen, og til å bære den kuleformete plugg (2), og
 - to gjennomborete seter (4, 5) som sammen med pluggens boring (20) danner et gjennomløp i ventilhuset når pluggen er i sin åpne stilling (2A), idet ett (4) av setene er utformet i ett stykke med hylsen (3) og forblir i berøring med den kuleformete plugg (2),
- k a r a k t e r i s e r t v e d at i høyde med den kuleformete plugg er en gjennomgående stang (15) som er fast festet til ventilhuset (1) og montert parallelt med den kuleformete pluggs dreiepinne (21) i en forskjøvet stilling i forhold til denne, og ved at den kuleformete plugg (2) har et radielt spor (25) som strekker seg parallelt med dreiepinnen (21) over hele dens bredde, idet stangen (15) og sporet (25) forblir i reversibelt kamsamarbeide under hylsens bevegelse mellom den åpne stilling og den lukkede stilling, idet deres relative translasjonsbevegelse bevirker pluggens dreiebevegelse om denne pinne.

2. Ventil ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at et (45) av punktene til det lager (4) som i ventilens lukkede stilling forblir i berøring med den kuleformete plugg er i umiddelbar nærhet av kanten (26) på boringen (20) av denne samme kuleformete plugg (2).

3. Ventil ifølge et av kravene 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at stangen (15) er plassert slik at den er på grensen av berøring med sporet (25)

i den kuleformete plugg når ventilen er i sin lukkede stilling eller i sin åpne stilling.

4. Ventil ifølge et av de foregående krav, karakterisert ved at aksen (22) til pluggens boring (20), i den lukkede stilling (2C) av ventilen, danner en vinkel på omkring 10° med tverrsnittet av ventilhuset.

5. Ventil ifølge et av de foregående krav, karakterisert ved at den ytre diameter av den kuleformete plugg (2) er i hovedsak lik den indre diameter av ventilhuset (1) ved dettes nivå.

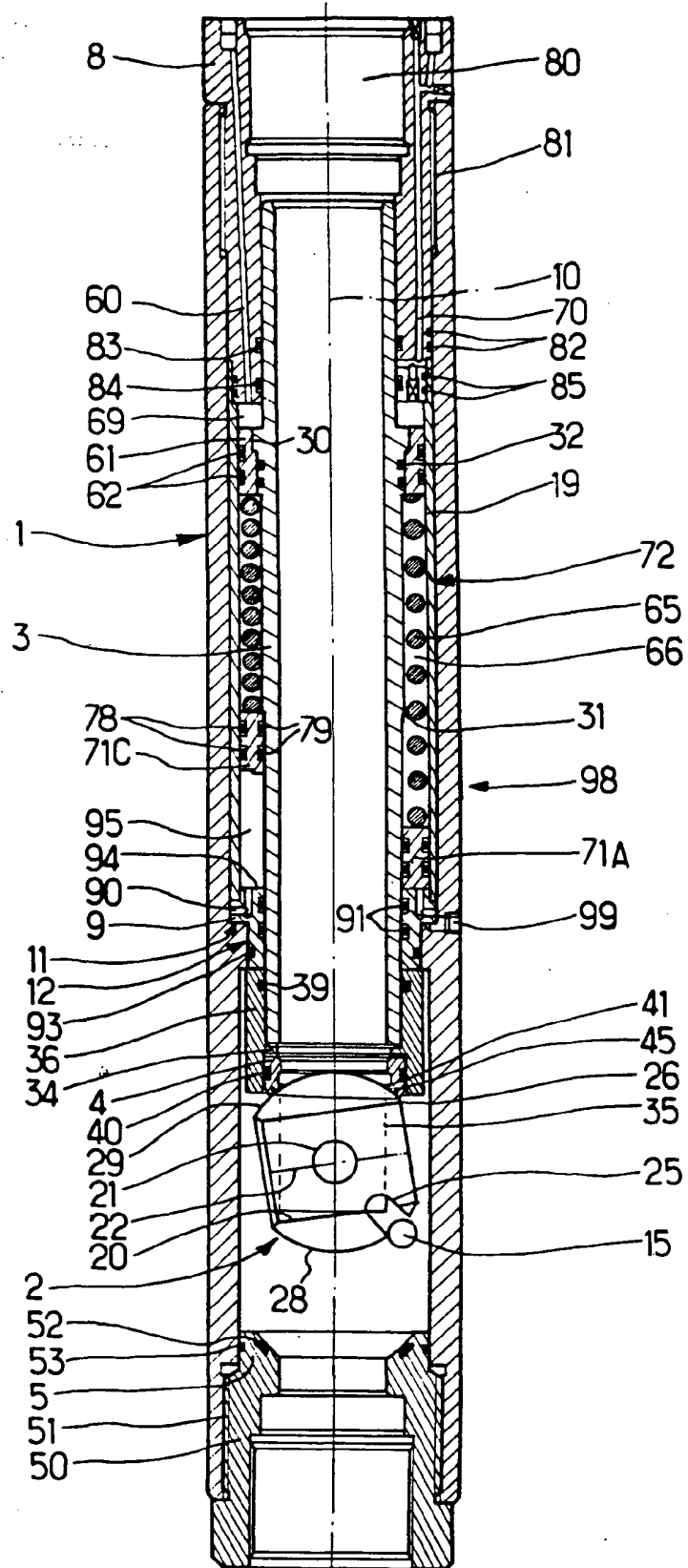
6. Ventil ifølge krav 5, karakterisert ved at den kuleformete plugg har to flate deler (101, 102), og ved at hylsen (3) bærer den kuleformete plugg dreibart via en bøyle (35) som strekker den ut, idet stangen (15) unngår denne bøyle som har to plane overflater som samvirker med flate deler.

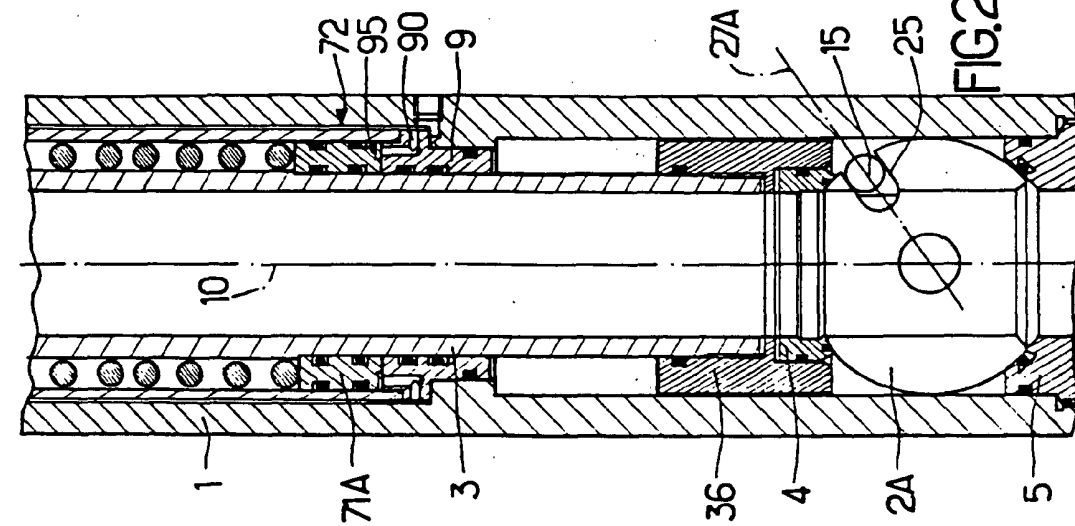
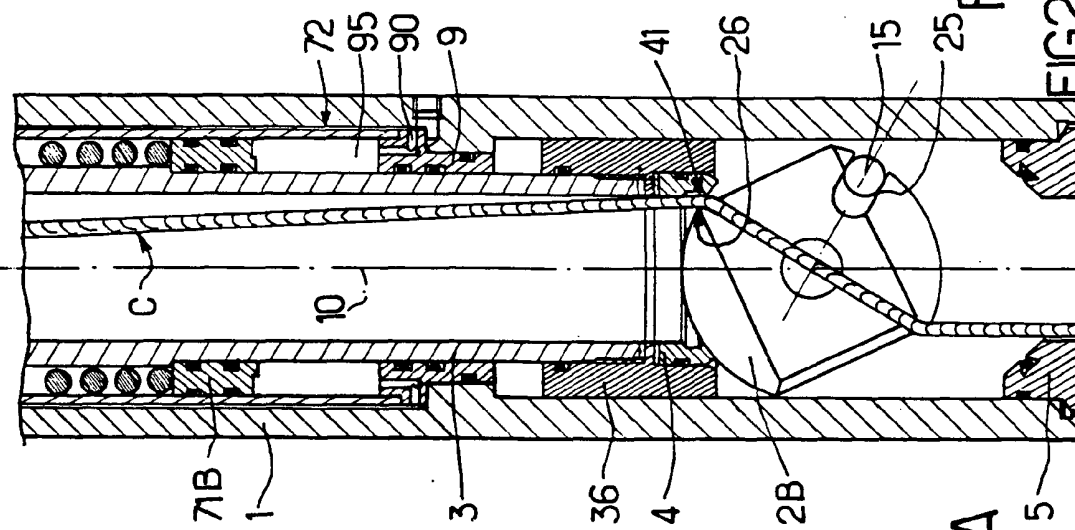
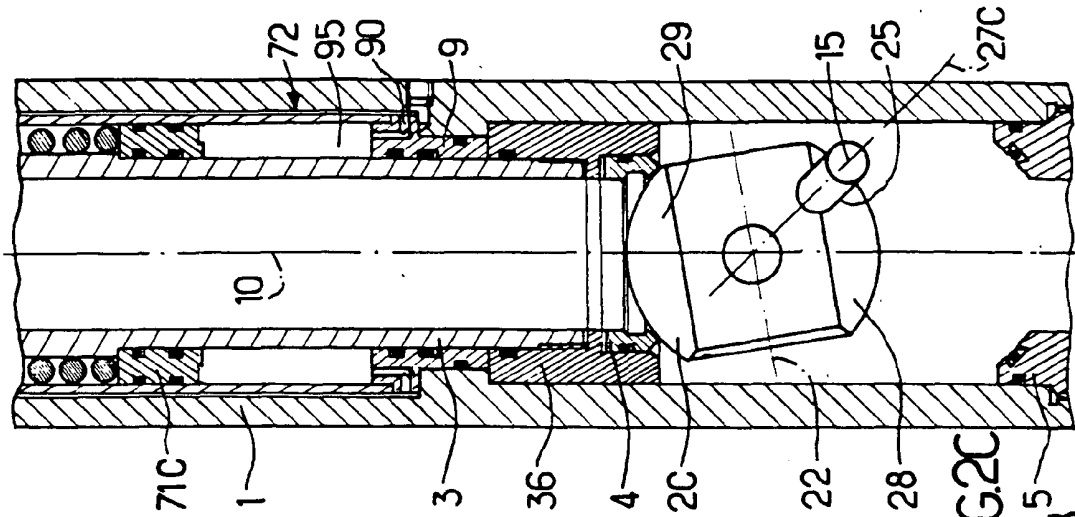
7. Ventil ifølge krav 6, karakterisert ved at det i ett med hylsen utformete sete (4) ligger tettsittende an mot den kuleformete pluggens utvendige overflate (29).

8. Ventil ifølge krav 6 eller 7, karakterisert ved at den kuleformete plugg (2) og det i ett med hylsen utformete sete (4) er konstruert for å samvirke på samme måte som en skjæreanordning (2B) under lukking av ventilen.

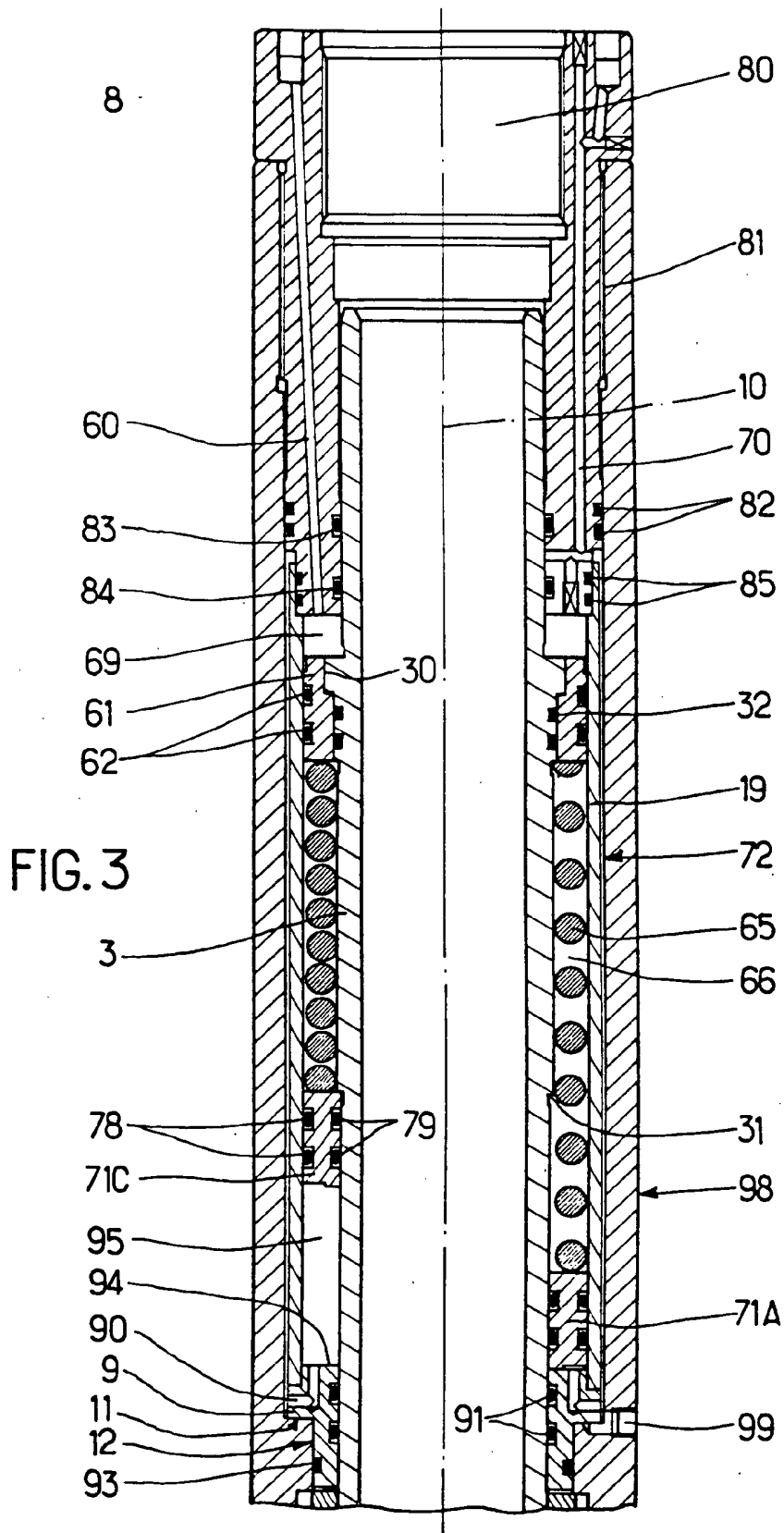
159552

FIG. 1





159552



159552

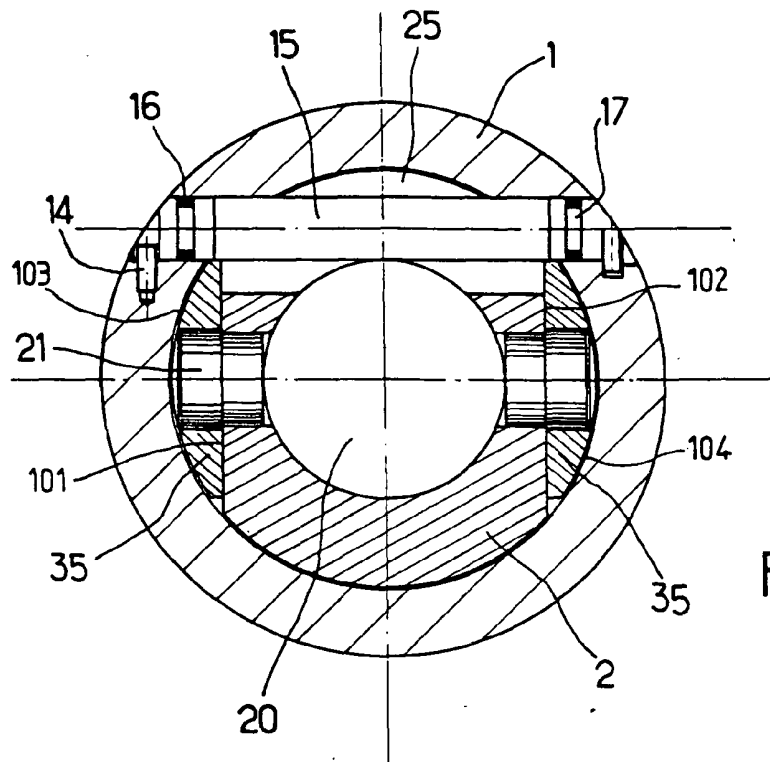


FIG. 4A

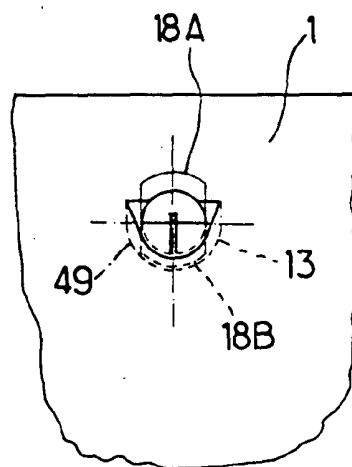


FIG. 4B