



(12) **SØKNAD**

(19) NO

(21) **20101624**

(13) **A1**

**NORGE**

(51) Int Cl.

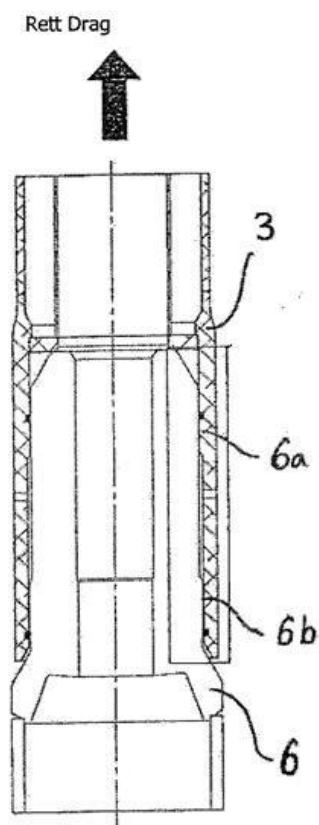
**E21B 41/10 (2006.01)**

## Patentstyret

|      |            |                                                                                 |      |                           |
|------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|
| (21) | Søknadsnr  | 20101624                                                                        | (86) | Int.inng.dag og søknadsnr |
| (22) | Inng.dag   | 2010.11.18                                                                      | (85) | Videreføringsdag          |
| (24) | Løpedag    | 2010.11.18                                                                      | (30) | Prioritet                 |
| (41) | Alm.tilgj  | 2012.05.21                                                                      |      |                           |
| (73) | Innehaver  | Aker Subsea AS, Postboks 94, 1325 LYSAKER, Norge                                |      |                           |
| (72) | Oppfinner  | Johan Larsson, Hamngatan 13, SE-67231 ÅRJÄNG, Sverige                           |      |                           |
|      |            | Mathias Larsson, Larkstigen 22, SE-67231 ÅRJÄNG, Sverige                        |      |                           |
| (74) | Fullmektig | Protector Intellectual Property Consultants AS, Oscarsgate 20, 0352 OSLO, Norge |      |                           |

|      |            |                               |
|------|------------|-------------------------------|
| (54) | Benevnelse | <b>Styrestolpeforlengelse</b> |
| (57) | Sammendrag |                               |

Det er vist en avtakbar styrestolpeforlengelse (1a) for bruk på havbunnen sammen med en bunnfast styrestolpedel (1b). Til sammen utgjør disse en styrestolpe (1), til hjelp ved nedfiring fra overflaten og fokusert landing av en komponent på en undervannsstruktur på et forutbestemt sted, der styrestolpedelen omfatter en oppad (i bruksstilling) ragende ende beregnet på samvirke med en nedre (i bruksstilling) ende av styrestolpeforlengelsen. Styrestolpeforlengelsen (1a) er løst forbundet med den bunnfaste styrestolpedel (1b) via et tapp- og muffeparti (6, 3) på respektive ender. Det foreligger et mellomrom, eller en klaring, mellom tapp- og muffepartiet i lengderetningen og minst ett friksjonsskapende organ er anordnet i mellomrommet på enten tapp-partiet eller muffepartiet. Det minst ene friksjonsskapende organ kommer ikke i berøring, eller inngrep, med det andre parti med mindre styrestolpeforlengelsen (1a) blir utsatt for en sidekraft.



## Styrestolpeforlengelse

Foreliggende oppfinnelse vedrører en avtakbar styrestolpeforlengelse for bruk på havbunnen sammen med en bunnfast styrestolpedel, der disse til sammen utgjør en styrestolpe, til hjelp ved nedfiring fra overflaten og fokusert landing av en komponent på en undervannsstruktur på et forutbestemt sted, hvilken styrestolpedel omfatter en oppad (i bruksstilling) ragende ende beregnet på samvirke med en nedre (i bruksstilling) ende av styrestolpeforlengelsen.

- 10 Ved nedfiring av undervannsutstyr mot en struktur eller konstruksjon på havbunnen, så som en manifold eller et brønnhode, blir gjerne føringslinjer, vanligvis stålvaier, tatt i bruk. Føringslinjene ender i en styrestolpe som står fast på og rager opp fra konstruksjonen på bunnen. Styrestolpene blir benyttet til å lokalisere komponenter på sjøbunnsfundamenter under oljeboring eller oljeproduksjon eller for å plassere moduler oppå hverandre. Ved for eksempel boring av en undervannsbrønn blir vanligvis et føringsfundament plassert rundt lederørhuset til en brønn som bores.
- 15 Føringsfundamentet har styrestolper og disse blir brukt til å posisjonere en boresikringsventil BOP på toppen av brønnhodet. Styrestolper kan også bli brukt til å installere og posisjonere andre moduler, for eksempel for å lede og posisjonere en nedre stigerørspakke på en boresikringsventil, eller en nødfrakoplingspakke på en brønnoverhalingssikring.
- 20

- Slike føringsstolper skaper en grovinnretting mellom utstyret og brønnhodet og skaper vertikal stabilitet i systemet for å kunne foreta kopling til brønnhodet. Endelig innretting blir utført med selve konnektoren. Vanligvis vil det være fire føringsvaier og fire stolper som blir brukt under en nedfiringsoperasjon.
- 25

- Ett problem med tradisjonelle styrestolper av denne type er at de er svært lange og rager opp høyere i vannet enn selve utstyret og er dermed mer utsatt for skader fra fisketråler og lignende.
- 30

I den senere tid har man derfor utviklet og introdusert styrestolpeforlengelser som midlertidig settes på og forlenger en kortere, fast montert styrestolpedel. Disse er slik konstruert at den bunnfaste delen har en mottaksende som er i stand til å oppta en

spissende på styrestolpeforlengelsen og der stolpedelene kan låses til hverandre med mekaniske låseinnretninger.

- 5 Denne kjente løsning (prior art) er basert på guidewire og standard oppad ragende styrestolpeforlengelse. Styrestolpeforlengelsen er hul og guidewiren går gjennom denne og videre til et wireanker med paler som forankres i styrestolpedelen som, når de aktiviseres, låser stolpedelene sammen.

- 10 Den nå foreslåtte løsning vil bruke den oppad ragende styrestolpeforlengelse som et slags verktøy, dvs flytte den rundt mellom de respektive styrestolper, som er stasjonært utplassert på forutbestemte steder på bunnstrukturen, på en bunnstruktur etter behov til jobben er gjort og så hente den/de (minst en kort og en lang) opp. Styrestolpene rager gjerne 3,5 meter i været. Som nevnt stikker styrestolpene opp over bunnstrukturen og vil være en fare for fiskenett etc og må fjernes.

- 15 Det vil være kostnadsbesparende å kunne flytte en(to) isolert(e) styrestolpe(r) rundt fra sted til sted med en ROV, kontra en styrestolpe utstyrt med en guidewire som må festes til en stolpebunn med pal-mekanismer og løsgjøres fra disse igjen for hvert sted.

- 20 Samtidig unngår man bruk av føringsvaier ("Guidewire") fra overflaten som man ikke lenger behøver pga gode og lett styrbare ROV'er. Guidewire er meget tidkrevende å utplassere, i tillegg til at deres kostnad er betydelig, særlig på dypere vann. For eksempel er Goa-feltet utenfor Afrikas kyst på 1200 meters dyp.

- 25 Normalt trengs to styrestolper, den ene lengre enn den andre. Vanligvis må man få en traktinnretning på komponenten som skal fires ned til å entre først den lange stolpen. Deretter orienteres komponenten ved dreining i horisontalplanet til traktinnretning nr to står over den kortere styringsstolpe. Deretter fires komponenten ned over den kortere forlengelsesstolpe og videre ned den første stolpe.

- 30 Med den nye løsning er man i stand til å få ned totalvekten på den avtakbare styrestolpe, dvs at den nå vil veie ca 44 kg. Vanligvis klarer en ROV bare å løfte ca 50-70 kg.

I samsvar med den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en styrestolpeforlengelse av den innledningsvis nevnte art som kjennetegnes ved at styrestolpeforlengelsen er løst forbundet med den bunnfaste styrestolpedel via et tapp- og muffeparti på respektive ender, at det foreligger et mellomrom, eller en klaring, mellom tapp- og muffepartiet i lengderetningen og at minst ett friksjonsskapende organ er anordnet i mellomrommet på enten tapp-partiet eller muffepartiet, idet det minst ene friksjonsskapende organ ikke kommer i berøring med det andre parti med mindre styrestolpeforlengelsen blir utsatt for en sidekraft.

10 Teorien er at ved påføring av sideveis rettede krefter mot styrestolpeforlengelsen, vil denne tilte og hylsedelen vil "klype" mot tappdelen og klypingen antas å bli vesentlig forsterket ved bruk av nevnte friksjonsskapende organer. Jo høyere opp sidekreftene virker mot styrestolpeforlengelsen, jo lengre momentarm virker og tilsvarende høye klypekrefter oppnås.

15

Motsatt kan styrestolpeforlengelsen bare fjernes ved at den løftes tilnærmet vertikalt rett opp (med ROV). Så snart den tilter vil den klype seg på. Tendens til tilting vil skje hele tiden under landing av en komponent på en bunnstruktur, men dette gjør ingen ting. Det holder bare styrestolpeforlengelsen enda sterkere på plass. Er det ingen tilting under landing, så gjør heller ikke dette noe, da står bare styrestolpeforlengelsen på plass av egen tyngde.

20

I en første utførelse omfatter styrestolpeforlengelsen selve muffepartiet mens den bunnfaste styrestolpedel omfatter selve tapp-partiet.

25

I en annen utførelse, eller variant, er det den bunnfaste styrestolpedel som har muffepartiet og styrestolpeforlengelsen som har tapp-partiet.

30

I en praktisk utførelse kan det friksjonsskapende organ være i form av en O-ring, som enten er anordnet innvendig i muffepartiet eller utvendig på tapp-partiet og i spor tilveiebrakt i partiets innvendige/utvendige overflate.

Fortrinnsvis er O-ringen av elastomert materiale, så som en gummiblanding eller liknende. Denne løsningen vil være spesielt godt egnet dersom man allerede har en

tapp- eller muffe-ende som står på sjøbunnen og bare styrestolpeforlengelsen skal erstattes med en ny, dvs modifisere et eksisterende anlegg.

5 I nok en utførelse er den innvendige flate i muffepartiet delt i en øvre flate med mindre diameter og en nedre flate med noe større diameter og der en O-ring er anordnet på hver respektive flate. Det betyr at styrestolpeforlengelsen er avtrappet noe i diameter i forhold til hylsedelen, som igjen har redusert diameter i forhold til styrestolpedelen. Den har slik geometrisk utforming at anlegget skjer bare ett sted.

10 I nok en utførelse er minst en væskepassasje anordnet gjennom muffepartiets vegg et sted mellom de friksjonsskapende organer.

I en alternativ utførelse kan det friksjonsskapende organ være i form av et knast-, eller hake-, og spororgan der knasten er i stand til å foreta mekanisk inngrep med sporet.

15 Denne løsning vil trolig være foretrukket dersom man har en leveranse på hele styrestolpen til et anlegg før den skal utplasseres.

I nok en alternativ utførelse kan det friksjonsskapende organ være i form av et lag med elastomert materiale, så som gummi, anordnet i mellomrommet mellom tapp- og  
20 muffepartiet.

I nok en alternativ utførelse kan det friksjonsskapende organ være i form av en metallring anordnet i mellomrommet mellom tapp- og muffepartiet. Metallringen kan ha ethvert egnet tverrsnittprofil som er i stand til å klype mot en flate.

25 Styrestolpeforlengelsen kan med fordel være i størrelsesorden 1 til 3 meter lang.

En av delene, spiss-enden eller muffe-enden, kan være belagt med et glatt materiale, for eksempel teflon eller liknende.

30 Den klaring som foreligger mellom tappdel og hylsedel vil hensiktsmessig være i størrelsesorden om lag 1mm uten at dette skal ses på som en begrensning. I en utførelse kan den utvendig diameter på tappen være ca 180mm, bare som et eksempel. Som et

eksempel kan to innvendige O-ringer være plassert med ca 300mm avstand fra hverandre innvendig i hylsedelen. Ideelt sett berører O-ringene ikke tapp.

Andre og ytterlige formål, særtrekk og fordeler vil fremgå av den følgende beskrivelse av foretrukne utførelser av oppfinnelsen, som er gitt for beskrivelsesformål og gitt i forbindelse med de vedlagte tegninger, hvor:

Fig. 1 viser i perspektiv en konnektor sammen med en styrestolpe ifølge oppfinnelsen,

Fig. 2 viser et oppriss av en styrestolpeforlengelse ifølge oppfinnelsen,

Fig. 3 viser et lengdesnitt langs linjen A-A i fig. 2,

Fig. 4A viser en styrestolpeforlengelse satt på en nedre stolpedel,

Fig. 4B viser en forstørret detalj ved fig. 4A,

Fig. 4C viser en ytterligere forstørret detalj ved fig. 4A og 4B,

Fig. 4D viser en variant av utførelsen vist i fig. 4C,

Fig. 4E viser nok en variant av utførelsen vist i fig. 4C og 4D,

Fig. 5 illustrerer en situasjon der styrestolpeforlengelsen er belastet med en sidekraft,

Fig. 6A og 6B viser en første utførelse i to varianter av styrestolpeskjøter,

Fig. 7A og 7B viser en andre utførelse i to varianter av styrestolpeskjøter,

Fig. 8A og 8B viser ytterligere to utførelser av styrestolpeskjøter,

Fig. 9 illustrerer tre tenkte situasjoner 1, 2, 3, for påføring av sidekraft (resultantkraft),

Fig. 10A viser en situasjon der styrestolpeforlengelsen iflg. Fig. 8B tilter og huker, og

Fig. 10B viser en situasjon der styrestolpeforlengelsen iflg. Fig. 8B huker ved en sidekraft.

Det vises først til fig. 1 som viser generelt en konnektor 10 og en tilordnet styrestolpe 1 som er oppbygd i samsvar med den foreliggende oppfinnelse. Styrestolpen er todelt, dvs en fast, nedre stolpedel 1b som står fast på en bunnstruktur 2 og en løsbar øvre styrestolpeforlengelse 1a som i prinsipp kan flyttes rundt ved hjelp av en ROV og settes på tilsvarende nedre stolpedeler 1a andre steder.

Fig. 2 viser skjematisk et oppriss av en typisk styrestolpeforlengelse 1a som har en muffeskjøt 3 i sin nedre ende. Muffeskjøten 3 utgjør en utvidelse av styrestolpeforlengelsens 1a nedre ende, dvs at muffens 3 utvendige diameter er noe større enn diameteren til selve styrestolpeforlengelsen 1a.

Fig. 3 viser styrestolpeforlengelsen 1a i snitt langs linjen A-A i fig. 2. Den øvre del er i og for seg av tradisjonell oppbygning og blir ikke nærmere beskrevet her annet enn at den er av en meget stiv og robust karakter. Som det fremgår av fig. 3 er muffeskjøtens innervegg 4 avtrappet. Det betyr at den øvre del 4a av muffens 3 innervegg 4 har noe mindre innvendig diameter enn den nedre del 4b. Videre er det bearbeidet innvendige øvre og nedre spor 5a, 5b i den øvre del 4a og nedre del 4b respektivt. Hvert spor 5a, 5b er beregnet på opptak av en O-ring av egnet materiale og beskaffenhet. Helt nederst er den nedre del 4b avfaset slik at den fremstår som konisk over et kort parti nedenfor det nedre spor 5b.

Fig. 4A viser en situasjon der styrestolpeforlengelsens 1a muffe 3 er satt ned over en spissende 6 som utgjør den øvre del av den faste, nedre stolpedel 1b. Spiss-endens 6 utvendige form og diameter er tilpasset muffens 3 innvendige form og diameter slik at disse er komplementære til hverandre, dog med en klaring imellom flatene. Det skal dermed forstås at spiss-enden 6 er avtrappet, dvs med en nedre omkretsflate 6b som har noe større diameter enn en øvre omkretsflate 6a. Videre er den øvre ende avfaset som en konisk formet endeavslutning som dermed gir god mulighet for entring av muffen 3 på spiss-enden 6 selv om de ikke treffer presist på hverandre.

Fig. 4B viser en forstørret detalj ved fig. 4, nærmere bestemt den del som er omkranset av et rektangel til høyre i figuren. Det vises tydeligere i denne figur at hvert spor 5a, 5b er fylt med en O-ring 7. Avtrappingen mellom omkretsflatene 6a, 6b på spiss-enden 6 og tilsvarende avtrapping på muffeflatene 4a, 4b kommer her tydeligere fram. Det skal også bemerkes at et hull 8 er tatt i muffeveggen på et sted mellom øvre og nedre O-ring 7. Dette er til for å hindre potensiell trykkoppbygning i rommet mellom øvre og nedre O-ring 7. Det skal forstås at den nedre koniske del av muffen 4 ikke er ment å ligge an mot korresponderende koniske flate på nedre del av spiss-enden 6, men at det er en viss klaring mellom disse flater. Styrestolpeforlengelsens 1a vekt hviler i helhet på spiss-endens 6 toppflate 6f.

Fig. 4C viser en ytterligere forstørret detalj ved fig. 4B der O-ringen 7 og sporet 5a er ytterligere forstørret. Fig. 4C illustrerer på en tydelig måte, for det første klaringen mellom spiss-endens 6 omkretsflate 6a og muffens 3 innvendige flate 4a og en mindre

klaring mellom selve O-ringen 7 og omkretsflaten 6a. Det skal dermed forstås at deler av O-ringen 7 alltid vil måtte rage ut av sporet 5a for å oppnå tilsiktet virkning mellom en O-ring 7 og en spissendeflate.

- 5     Fig. 4D viser en utførelse der O-ringen er erstattet med en metallring 7'' som er innlagt i sporene 5a, 5b. Denne utførelse viser en spisset angrepsflate som er i stand til å bite mot spiss-endens 6 overflate.

- 10    Fig. 4E viser en nok utførelse der O-ringen er erstattet med en metallring 7''' som er innlagt i sporene 5a, 5b. Denne utførelse viser en spisset angrepsflate som er avfaset og i stand til å foreta inngrep med en kant i nedre ende av spiss-enden 6. Det skal dermed forstås at metallringens tverrsnitt kan ha en hvilken som helst profil egnet for formålet.

- 15    Fig. 5 skal illustrere en situasjon der styrestolpeforlengelsen 1a blir belastet med en sidekraft slik den tykke pil P<sub>1</sub> viser. Dermed vil kontaktpunktene bli i området der de tynne piler P<sub>2</sub> viser, nemlig proksimalt ved øvre O-ring 7 og distalt ved nedre O-ring 7. Under en slik situasjon vil det kreves svært høye trekkrefter for å løfte styrestolpeforlengelsen 1a av fra spiss-enden 6.

- 20    Fig. 6A og 6B viser en første utførelse av styrestolpeskjøter og den kan utføres i to varianter som vist i de to figurer. Fig 6A er helt tilsvarende det som allerede er vist og beskrevet i forbindelse med figurene 4 og 5, bortsett fra at avtrappingen mangler. Spiss-enden 6' er anordnet på toppen av den nedre faste stolpedel 1b', mens muffe-enden 3' er anordnet på styrestolpeforlengelsens 1a' nedre ende. O-ringene 7 er anordnet innvendig  
25 i spor 5a, 5b i muffedelen 3'. Fig. 6B viser en variant der O-ringene 7' er anordnet i spor 6c, 6d på selve spiss-enden 6'' og ikke i muffe-enden 3''. Spiss-enden 6'', nå med spor, er som i fig. 6A anordnet på toppen av den nedre faste stolpedel 1b'' og muffe-enden 3'', nå uten spor, er anordnet på styrestolpeforlengelsens 1a'' nedre ende. For øvrig vil den være lik med fig. 6A utførelsen.

30

Fig. 7A og 7B viser en andre utførelse av styrestolpeskjøter, og denne kan også utføres i to varianter som vist i de to figurer. Muffe-enden 3''' er nå anordnet på toppen av den nedre faste stolpedel 1b''', mens spiss-enden 6''' er nå anordnet på styrestolpeforlengelsens 1a''' nedre ende. O-ringene 7 er anordnet innvendig i spor 5a',

5b' i muffedelen 3'''. Fig. 7B viser en variant der O-ringene 7' er anordnet i spor 6c', 6d' på selve spiss-enden 6'''. Muffe-enden 3''', nå uten spor, er som i fig. 7A anordnet på toppen av den nedre faste stolpedel 1b'''' og spiss-enden 6''', nå med spor, er anordnet på styrestolpeforlengelsens 1a'''' nedre ende. For øvrig vil den være lik med fig. 7A utførelsen.

Fig. 8A viser en utførelse der enten den innvendige flate av muffen 3a, eller den utvendige flaten av spiss-enden 6a, er bekledd med et lag av elastomert materiale, så som gummi R.

Fig. 8B viser en utførelse som fraviker fra bruk av O-ringer og har i stedet en rent mekanisk låsing. Den er utformet med en ringformet låseknast 9 i muffens 3b nedre ende som er i stand til å samvirke med et ringformet spor 9' utformet i den nedre hals av spiss-enden 6b. Når en styrestolpeforlengelse 1ab blir utsatt for sidekrefter vil en sektor av den ringformede låseknasten 9 gripe med en korresponderende sektor av det ringformede spor 9' og dermed hindre uttrekking av styrestolpeforlengelsen 1ab fra spiss-enden 6b på den nedre stolpedel 1ba.

Med henvisning til figur 9, vil vi nå utdype teorien bak oppfinnelsen. Fig. 9 er ment å illustrere tre ulike, tenkte situasjoner 1, 2, 3, for påføring av sidekraft (resultantkraft) mot en styrestolpeforlengelse 1a. Den bygger på at når klypeeffekten uteblir og lasten kommer i høyde med pil 1, så vil O-ring A bli trykket mot spiss-enden 6 eller tappen. O-ringen vil representere et område med et materiale med høy friksjonsfaktor. Når lasten kommer inn i høyde med pil 2, så vil O-ringene A og B bli trykt mot tappen. Når lasten kommer inn i høyde med pil 3, så vil O-ringen B bli trykt mot tappen. Dette skal dermed gi en høyere friksjon enn hva lasten gir mot styrestolpen. Det skal dermed forstås at det er friksjonen som gjør det mulig i denne utførelse at det ikke trengs noen mekanisk lås.

Med henvisning til fig. 10A, vises en situasjon der styrestolpeforlengelsen iflg. Fig. 8B blir utsatt for en sidekraft ifølge pil 1 i fig. 9. Dermed tilter styrestolpeforlengelsen 1a og et øvre punkt på den innvendige overflate av muffedelen treffer og kontakter et punkt på den øvre del av spiss-enden 6, mens på den samme side og i nedkant vil den ringformede låseknasten 9 bevege seg bort fra det ringformede spor 9', mens på motsatt

side og i nedkant vil den ringformede låseknasten 9 huke mekanisk med det ringformede spor 9', slik figur 10A illustrerer. Dermed lar ikke styrestolpeforlengelsen 1a seg trekke av fra spiss-enden 6.

- 5 Med henvisning til fig. 10B, vises en situasjon der styrestolpeforlengelsen iflg. Fig. 8B blir utsatt for en sidekraft ifølge pilene 1+2+3 i fig. 9. Dermed forflytter styrestolpeforlengelsen 1a seg sideveis og parallelt med spiss-enden 6 og den innvendige overflate av muffedelen 3 treffer og kontakter spiss-enden 6 ved strekkontakt. På den samme side og i nedkant vil den ringformede låseknasten 9 bevege seg mot det ringformede spor 9' og huke mekanisk med sporet 9', mens på motsatt side vil den ringformede låseknasten 9 bevege seg bort fra det ringformede spor 9', slik figur 10B illustrerer. Dermed lar ikke styrestolpeforlengelsen 1a seg trekke av fra spiss-enden 6.

## P a t e n t k r a v

1.

Avtakbar styrestolpeforlengelse (1a) for bruk på havbunnen sammen med en bunnfast  
5 styrestolpedel (1b), der disse til sammen utgjør en styrestolpe (1), til hjelp ved nedfiring  
fra overflaten og fokusert landing av en komponent på en undervannsstruktur (2) på et  
forutbestemt sted, hvilken styrestolpedel (1b) omfatter en oppad (i bruksstilling) ragende  
ende beregnet på samvirke med en nedre (i bruksstilling) ende av styrestolpeforlengelsen  
(1a), **karakterisert ved at** styrestolpeforlengelsen (1a) er løst forbundet med den  
10 bunnfaste styrestolpedel (1b) via et tapp- og muffeparti (6, 3) på respektive ender, at det  
foreligger et mellomrom, eller en klaring, mellom tapp- og muffepartiet (6, 3) i  
lengderetningen og at minst ett friksjonsskapende organ (7, 9) er anordnet i  
mellomrommet på enten tapp-partiet (6) eller muffepartiet (3), idet det minst ene  
friksjonsskapende organ (7, 9) ikke kommer i berøring, eller inngrep, med det andre parti  
15 med mindre styrestolpeforlengelsen (1a) blir utsatt for en sidekraft.

2.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i krav 1, **karakterisert ved at**  
styrestolpeforlengelsen (1a; 1a'; 1a''; 1ab) omfatter muffepartiet (3; 3'; 3''; 3a; 3b) og  
20 den bunnfaste styrestolpedel (1b; 1b'; 1b''; 1ba) omfatter tapp-partiet (6; 6'; 6''; 6a; 6b).

3.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i krav 1, **karakterisert ved at** den bunnfaste  
styrestolpedel (1b'''; 1b''''') omfatter muffepartiet (3'''; 3''''') og styrestolpeforlengelsen  
25 (1a'''; 1a''''') omfatter tapp-partiet (6'''; 6''''').

4.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i krav 1, 2 eller 3, **karakterisert ved at** det  
friksjonsskapende organ er i form av en O-ring (7; 7'), som enten er anordnet innvendig i  
30 muffepartiet (3'; 3''') eller utvendig på tapp-partiet (6''; 6''''') og i spor (5a, 5b; 6c, 6d)  
tilveiebrakt i partiets innvendige/utvendige overflate.

5.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i krav 4, **karakterisert ved at** O-ringen er av elastomert materiale, så som en gummiblandning eller liknende.

5 6.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i ett av de foregående krav 1-5, **karakterisert ved at** den innvendige flate (4) i muffepartiet (3) er delt i en øvre flate (4a) med mindre diameter og en nedre flate (4b) med noe større diameter og at en O-ring (7) er anordnet på hver respektive flate.

10

7.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i ett av kravene 1-6, **karakterisert ved at** minst en væskepassasje (8) er anordnet gjennom muffepartiets (3) vegg et sted mellom de friksjonsskapende organer (7).

15

8.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i ett av kravene 1-3, **karakterisert ved at** det friksjonsskapende organ er i form av et knast- og spororgan (9, 9') som er i stand til å foreta mekanisk inngrep med hverandre.

20

9.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i ett av kravene 1-3, **karakterisert ved at** det friksjonsskapende organ er i form av et lag med elastomert materiale (R), så som gummi, anordnet i mellomrommet mellom tapp- og muffepartiet (6a, 3a).

25

10.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i ett av kravene 1-3, **karakterisert ved at** det friksjonsskapende organ er i form av en metallring (7''; 7''') anordnet i mellomrommet mellom tapp- og muffepartiet.

30

11.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i ett av kravene 1-10, **karakterisert ved at** styrestolpeforlengelsen (1a) er i størrelsesorden 1 til 3 meter lang.

12.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i ett av kravene 1-11, **karakterisert ved at** minst en av delene, spiss-enden (6) eller muffe-enden (3), er belagt med et glatt materiale, for eksempel teflon eller liknende.

5

13.

Avtakbar styrestolpeforlengelse som angitt i ett av kravene 1-12, **karakterisert ved at** den klaring som foreligger mellom spiss-enden (6) og muffe-enden (3) er i størrelsesorden om lag 1mm.

10

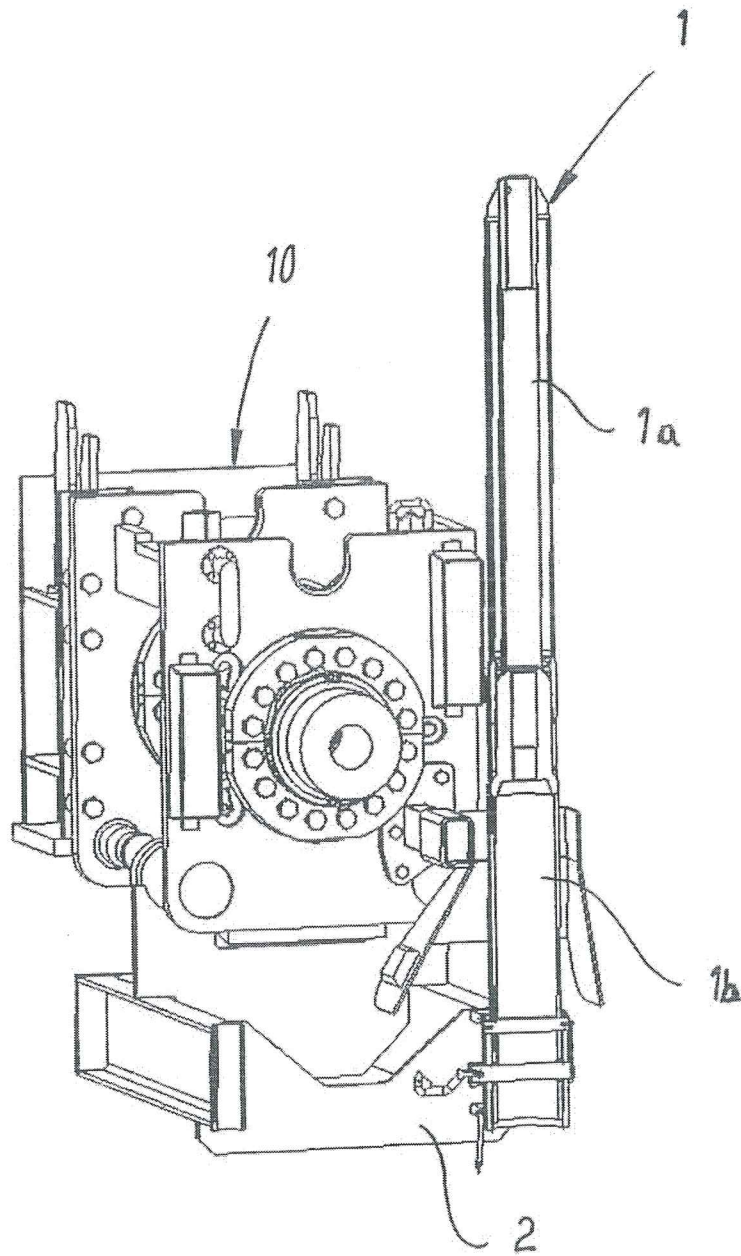


Fig. 1.

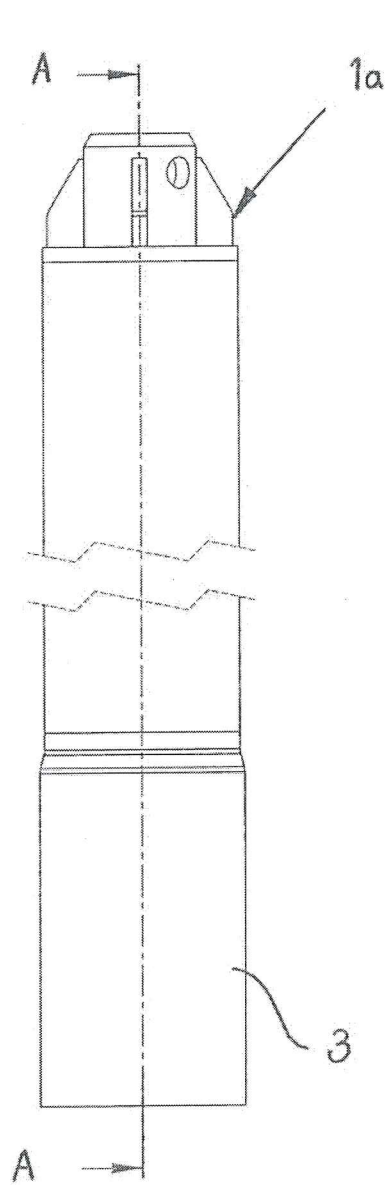


Fig. 2.

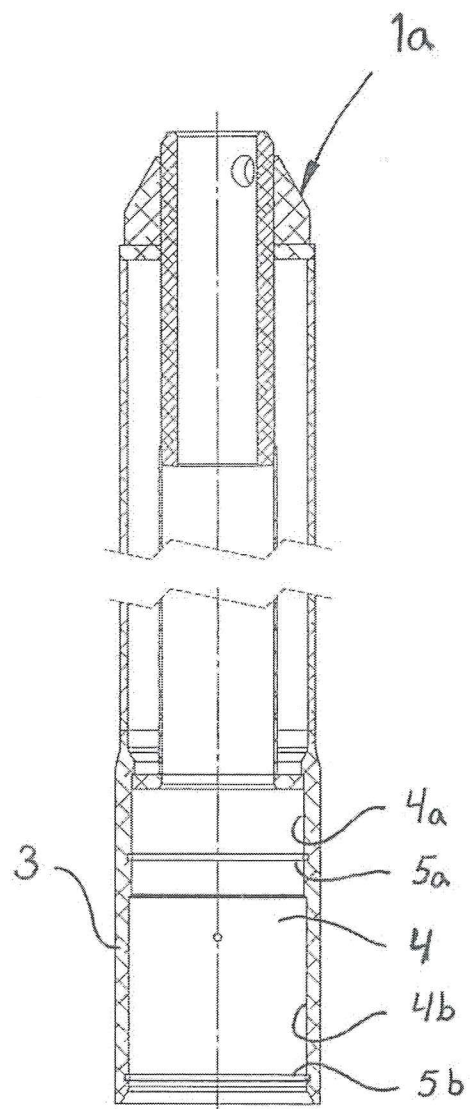


Fig. 3.

3/6

Klaring mellom o-ring og  
toppen av styrestolpe

Rett Drag

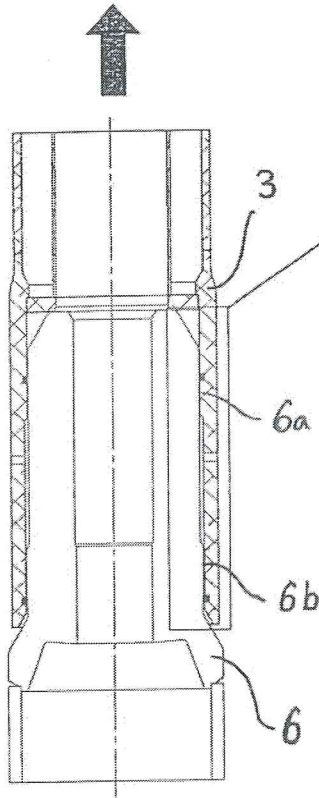


Fig.4A.

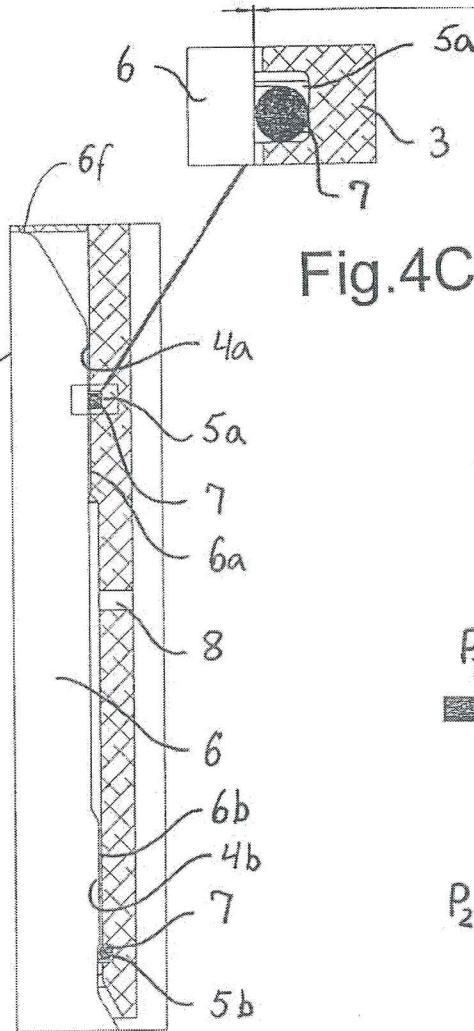


Fig.4B.

Fig.4C.

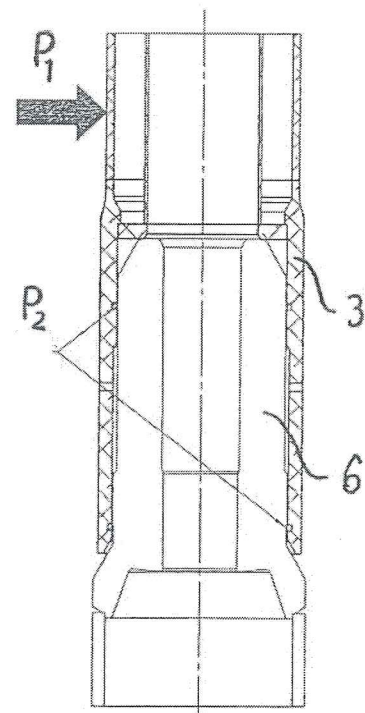


Fig.5.

4/6

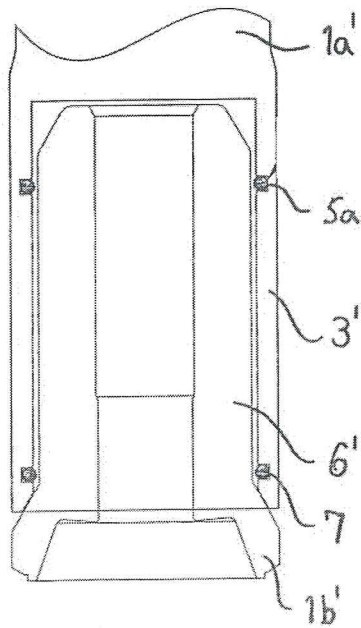


Fig. 6A.

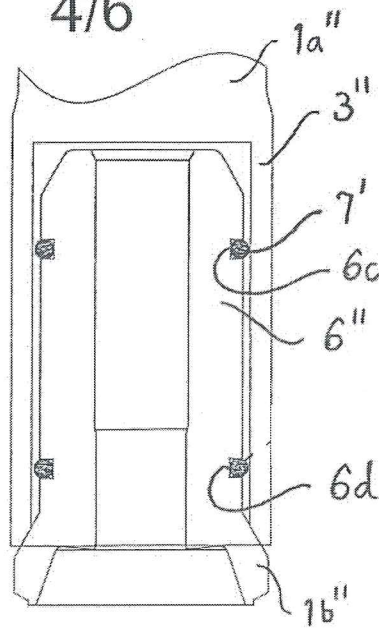


Fig. 6B.

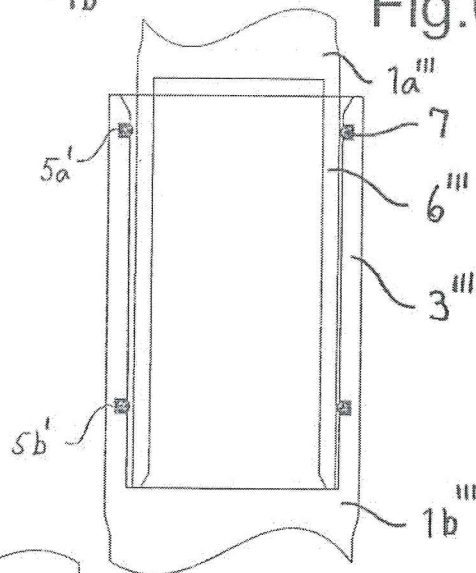


Fig. 7A.

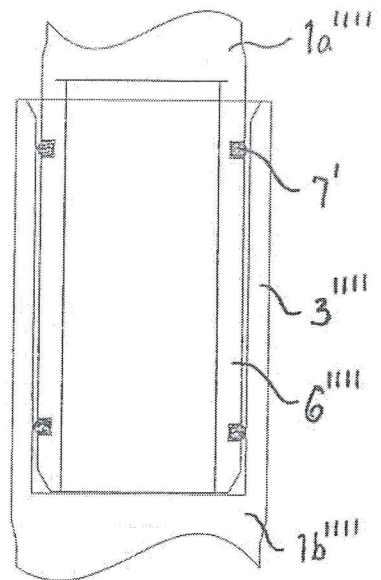


Fig. 7B.

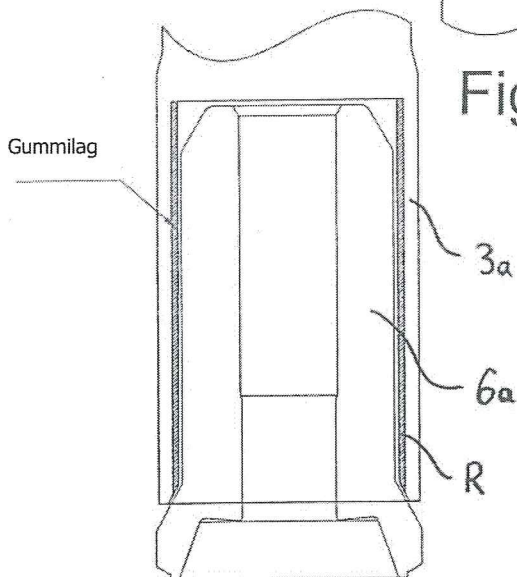


Fig. 8A.

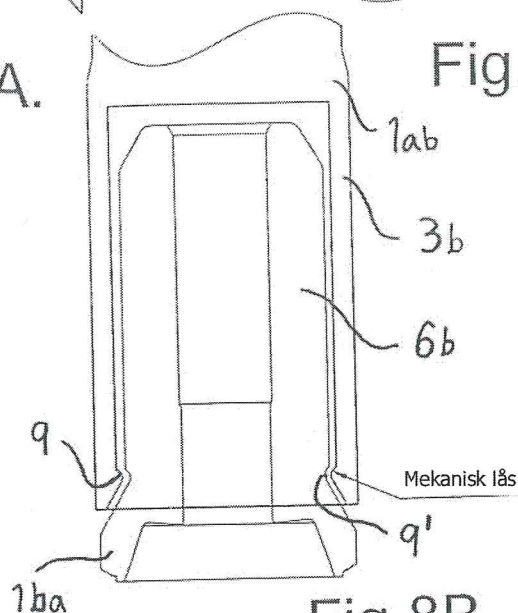


Fig. 8B.

Gummilag

Mekanisk lås

5/6

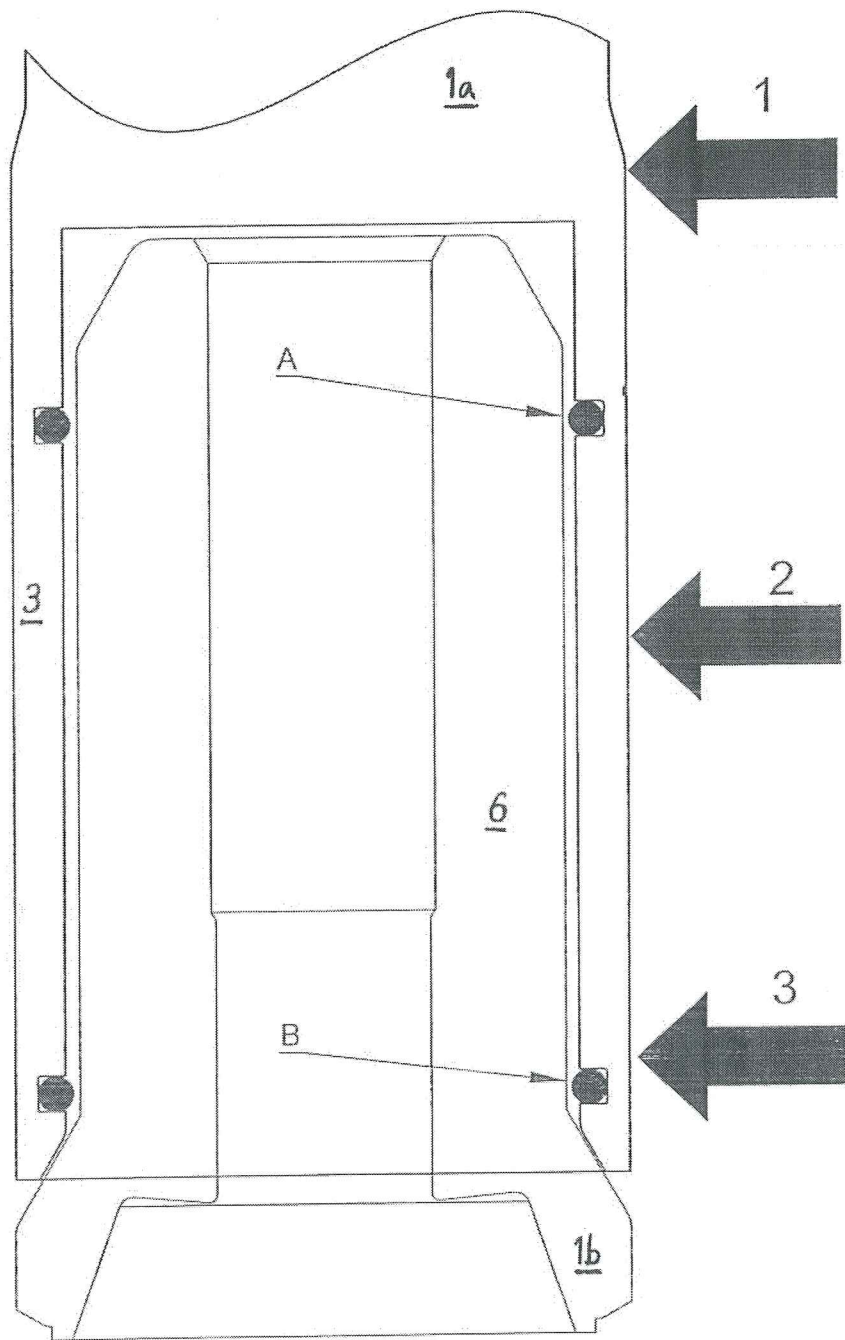


Fig.9.

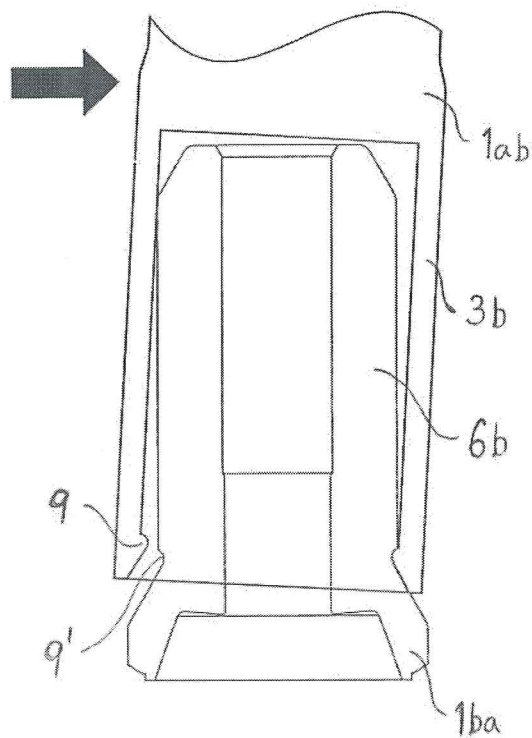


Fig.10 A.

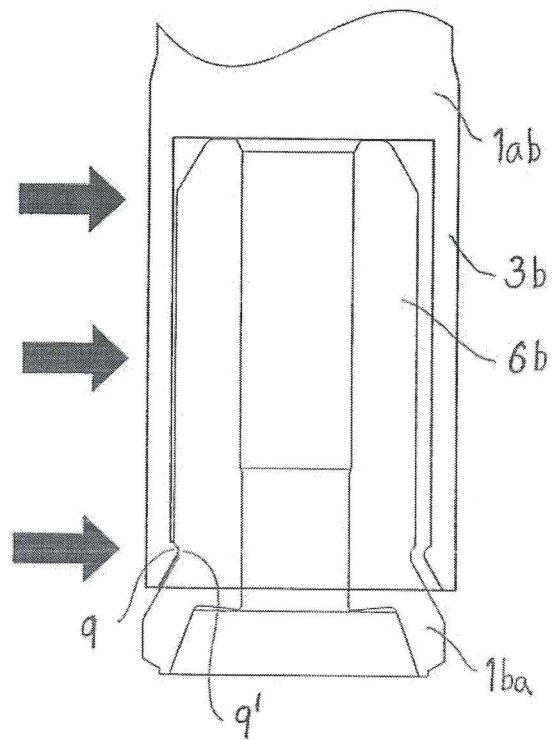


Fig.10B.

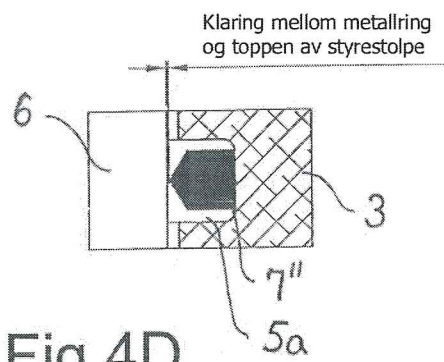


Fig.4D.

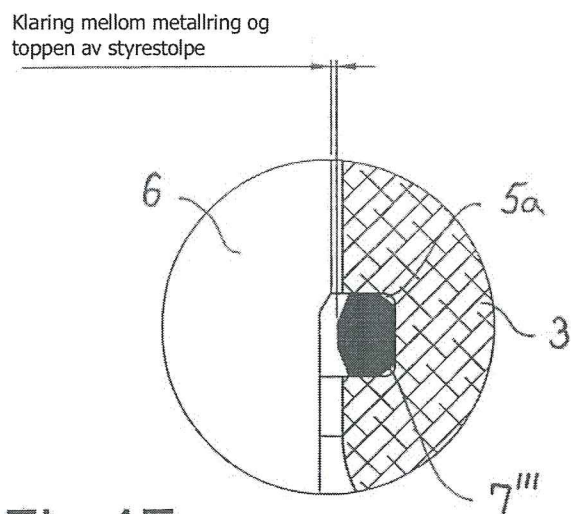


Fig.4E.