



NORGE

(19) [NO]

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **M. 160237**

**STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN**

(51) Int. Cl.⁴ H 01 R 13/523

(83)

(21) Patentsøknad nr. 864375

(22) Inngivelsesdag 03.11.86

(24) Løpedag 03.11.86

(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Int. inngivelsesdag og int. søknads nr. ---

(85) Videreføringsdag ---

(41) Alment tilgjengelig fra 04.05.88

(44) Utlegningsdag 12.12.88

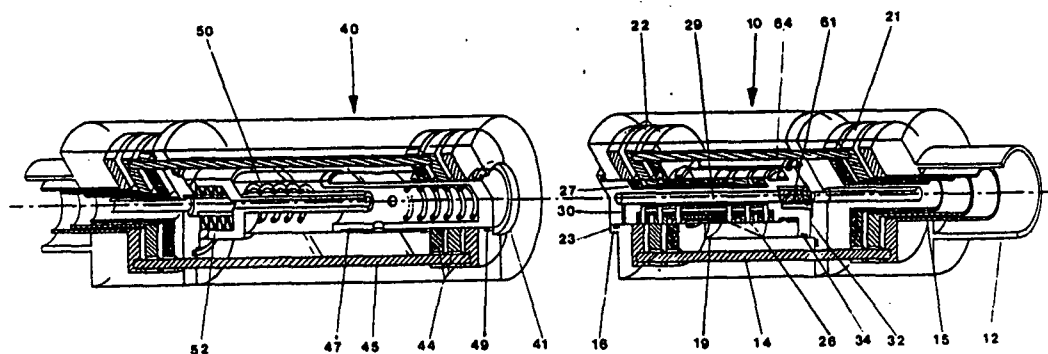
(71)(73) Søker/Patenthaver **DEN NORSKE STATS OLJESELSKAP A.S.**, (72) Oppfinner **BJØRN G. BJØRNSSEN**, Sandnes,
Postboks 300,
4001 Stavanger. **JØRGEN EIDE**, Nesttun.

(74) Fullmektig ---

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FJERNOPERERBAR UNDERSJØISK
KOBLING.**

(57) Sammendrag 5 Kobling for undersjøisk bruk omfattende en hann- og hunndel (10, 40) hver inneholdende ledere (14, 45) og tilknyttede kontakter (22, 44). Hann- og hunndelen (10) inneholder en plugg (25) med to sett kontakter (26, 27) og ledere derimellom og anordninger for å kunne bevege pluggen (25) delvis inn i hunndelen (40) 10 for å etablere forbindelse mellom hann- og hunndelens ledere.



(56) Anførte publikasjoner Ingen.

10

Foreliggende oppfinnelse vedrører en kobling for undersjøisk bruk omfattende en hanndel og en hunndel hver inneholdende
15 ledere og tilknyttede kontakter. Særlig vedrører oppfinnelsen koblinger som kan benyttes i systemer for overføring av elektrisk kraft og signaler til undersjøiske installasjoner.

Utvinning av olje, gass og andre råmaterialer vil i stadig
20 større utstrekning foregå fra installasjoner på havbunnen, til dels på dypt vann. Til drift og styring av slike undervannsinstallasjoner kreves det en sikker og pålitelig overføring av energi og signaler. Videre vil det ofte være aktuelt å transportere ulike væsker både til og fra slike installa-
25 sjoner på havbunnen, f.eks. inhibitorer av ulike slag og prøver for analyse av utstyrets tilstands eller råmaterialets beskaffenhet. Når det gjelder forbindelseslinjer for dette formål utgjør i alminnelighet koblingsanordningene det svakeste punkt. Dette er helt naturlig i og med at det i koblings-
30 anordningene vil opptre spalteåpninger som vann vil kunne trenge inn i, og fordi koblingsanordningene er relativt mer komplisert i sin oppbygning enn tilsluttede kabler.

Særlig er det vanninntrengning med de derav følgende korrosjons- og isolasjonsproblemer som gir grunn til bekymring.
35

Ulike foranstaltninger har vært foreslått og til dels også blitt utprøvd i praksis for å redusere og eventuelt få disse problemene under kontroll. Således kan en hindre fuktighet i å
40 trenge inn til koblingsorganenes mere vitale deler ved hjelp av sinnrike lukke- og tettemekanismer, innbefattet bruk av

160237

2

ulike pakningssett. Videre vil en ved å anvende inerte eller korrosjonsinhiberende væskemedium under trykk til en viss grad forhindre at vann trenger inn i koblingsanordningene og kan redusere den skadelige virkningen av fuktighet som en allike-
5 vel alltid må regne med finner veien til de mest kritiske komponenter i slike anordninger. Det er selvsagt mulig å redusere problemene med korrosjonsangrep på enkelte deler ved å fremstille disse i edlere metaller, men en slik løsning er ofte et tveegget sverd fordi det derved etableres mulighet for
10 galvaniske strømmen, som vil gjøre deler av uedlere metaller desto mer utsatte.

Ved en kombinasjon av disse teknikker kan en oppnå løsninger som er brukbare til enkelte formål, men slike koblingsanord-
15 ninger har i alminnelighet en temmelig komplisert oppbygging og er for enkelte formål ubrukelige, særlig når det gjelder overføring av elektriske effekter i størrelseordenen en megawatt eller mer.

20 Overføring av store elektriske effekter over kabler og koblinger under vann er av spesiell interesse for oljeutvinning fra installasjoner på havbunnen. Slike installasjoner omfatter gjerne ventiler, pumper og annet prosessutstyr som enten kontinuerlig eller periodevis krever tilført store mengder
25 energi.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en kobling særlig for undersjøisk bruk som er enkel i oppbygging og hvor sammenkobling skjer uten bevegelse av koblingens hann-
30 og hunndeler. Et annet formål er å tilveiebringe en koblingsanordning som vil være i stand til å overføre store mengder elektrisk kraft til installasjoner under vann.

Dette oppnås i følge oppfinnelsen ved hjelp av en kobling som
35 angitt innledningsvis, som kjennetegnes ved at hanndelen inneholder en plugg med to kontaktsett og ledere derimellom og anordninger for å kunne bevege pluggen delvis inn i hunndelen for å etablere forbindelse mellom hann- og hunndelen.

Ved koblingen i følge foreliggende oppfinnelse er det tilveiebrakt en kobling med en konstruksjon som har en særlig enkel utforming.

5 I en særlig foretrukket utforming er det tilveiebrakt kanaler som muliggjør en kontinuerlig strøm av beskyttelsesfluider som på en aktiv måte fjerner forurensning, opprettholder eller forbedrer kontaktens funksjon, kjøler elektriske kontakt-elementer etc.

10

Oppfinnelsen vil i det etterfølgende bli nærmere beskrevet under henvisning til de medfølgende tegninger hvori:

Figur 1 viser koblingens hann- og hunndeler i frakoblet posisjon,
15

Figur 2 viser koblingens hann- og hunndeler i sammenkoblet posisjon,

20 Figur 3 viser koblingens hann- og hunndeler i sammenkoblet posisjon og med en kontaktplugg innkoblet.

Figur 4 viser et kretsløp for elektrisk isolerende væske i koblingen,

25

Figur 5 og 6 viser prinsippet ved en låsemekanisme for en plugg i koblingen,

Figur 7 viser et forstørret riss av en kontaktflate mellom
30 pluggens og hann- eller hunndelens kontakter.

Koblingen vist på figurene 1-4 omfatter to hoveddeler i form av henholdsvis en hanndel 10 og en hunndel 40, som begge er sylindrisk formet og kan føres sammen for å danne en enhet.

35 Koblingen er særlig innrettet for overføring av elektrisk kraft eller signaler, men vil også kunne benyttes ved kobling av hydrauliske ledninger.

I en foretrukket utførelse som er vist på figur 1 rager hann-
delen 10 utad fra et koaksialt, rørformet parti 12, som omgir
et lederrør 15, på tegningen vist i form av tre lederrør skilt
fra hverandre ved hjelp av to isolasjonslag for å danne leder-
5 røret 15 som er konsentrisk plassert innenfor rørpartiet 12.
På hanndelens 10 ende som vender mot hunndelen 40, har hann-
delen 10 en endeflate hvorfra det rager utad et sylindrisk
fremspring 16. Et koaksialt, sylindrisk hulrom i hanndelen 10
løper fra fremspringet 16 og står i kontakt med innersiden av
10 lederrøret 15. Det sylindriske hulrom kan inndeles i et ytre
og et indre kammer, hvor det indre kammer er utformet med
størst diameter. Lederrørets 15 koaksiale ledere er i den
viste utførelse forbundet til tre innbyrdes isolerte leder-
skiver 21. Disse er forbundet med tre like formede kontakt-
15 skiver 22 vha. lederstaver 14. Kontaktskivene 22 er plassert
i en avstand fra hverandre i aksialretningen og festet til det
ytre kammerets vegg nær dets ytre parti.

En sylindrisk plugg 25 (fig.3) kan glidbart føres innenfor det
20 ytre kammeret og vil ha glidende anlegg mot en tetting 23
anordnet ved det ytre kammers ytterende. Pluggen 25 bærer et
indre og ytre sett kontakter 26, 27 som hver i en foretrukket
utførelse utgjøres av tre kontaktringer plassert i aksial
avstand fra hverandre og med kontaktringene ragende utad fra
25 pluggens ytre overflate. Innenfor pluggen 25 forbinder elek-
triske ledere de inntilliggende ringer, de mellomliggende
ringer og de ytterst liggende ringer i hver sett til hver-
andre.

30 Pluggen 25 har en sentral boring 29 som står i forbindelse med
pluggens ytterside via en radialt løpende sidekanal 30, anor-
dnet mellom den ytterst plasserte kontaktring og pluggens 25
ytte ende. Boringen 29 fortsetter innover og står i for-
bindelse med lederrøret 15 over en tilbakeslagsventil 61 anor-
35 dnet i pluggens 25 endeparti som utgjør pluggens 25 stempel
32. Stempelet 32 løper i det indre kammer og har en diameter
som er ubetydelig mindre enn det indre kammerets diameter og
utstyrt med en utadragende tetningsring 34 for tetning mot det
indre kammerets innervegg ved aksial bevegelse av pluggen 25.

Hunndelen 40 har et sentralt sylindrisk hulrom som er åpent fra en sokkel 41 som er utformet for å motta fremspringet 16. I en første utførelse er tre kontaktskiver 44, som står i forbindelse med ledere 45, plassert i en aksial avstand fra 5 hverandre på et ytre kammers innervegg, nær dets ytterende. Et dummy-stempel 47, plassert innenfor ytterkammeret, er utstyrt med en tetningsring 49 og kan beveges glidende mot hulrommets vegg. Stempelet 47 består av to deler som er anordnet aksialt forskyvbare og koaksialt i forhold til hverandre og hvor den 10 indre delen er festet til hulrommets innerparti via en stiv fjær 52 og hvor det er anordnet idet minste en fjær 50 mellom stempelets to deler.

Ved sammenkobling vil i det minste enten hann- eller hunndelen 15 10, 40 beveges fra posisjonen vist på figur 1 og til en posisjon med fremspringets 16 endeflate i kontakt med sokkelen 41 som vist på figur 2. Hann- og hunndelen vil holdes på plass i denne posisjonen av en låsemekanisme som ikke er vist på figurene. Forbindelse mellom delenes ledere er imidlertid ikke 20 oppnådd ved dette. Forbindelse oppstår først når en del av pluggen 25 er ført inn i hunndelen 40 som vist på figur 3. Bevegelse av pluggen 25 foregår ved at væske under trykk tilføres stempelets 32 endeflate via rørets innvendige kanal 29. Væsketrykket presser pluggen 25 innover, til en første ende- 25 posisjon som vist på figur 3, hvor pluggen er kommet inn i hunndelens 40 ytterkammer og med pluggens kontakter i direkte berøring med henholdsvis hann- og hunndelens kontaktskiver 22, 44. Denne bevegelse finner sted mot virkningen av fjæren 50 som oppnår maksimal sammentrykning i denne posisjon.

30

Pluggen 25 er utstyrt med en hurtigvirkende låsemekanisme som gjør at pluggen fastlåses i posisjonen hvor det er oppnådd forbindelse mellom hann- og hunndelens ledere. Låseoperasjonen og låsemekanismens konstruktive utførelse er vist i detalj på 35 figur 5a og 5b, hvor pluggen 25 er i ferd med å bli ført inn i hunndelen 40 og hvor det er vist stempelet 32 som nærmer seg en flens 19 mellom hanndelens ytre og indre kammer. I fremkant av stempelet 32 er det anordnet en utsparing 64. En glidering

63 flyter i utsparingen 64. En flens 19, mellom det ytre og det indre kammer, er utformet med et spor 65, hvori det er plassert en låsering 62. Låseringens 62 og glideringens 63 bredde er i den viste utførelse ubetydelig større enn utsparingens 64 bredde. Låseringens 64 hjørner som vender innad og mot ankommende glidering 63 er utformet som en avskrånet eller buet kant. På grunn av låseringens 62 spenn og det skrånende eller avrundede hjørne, vil ringens smette delvis inn i utsparingen 64 når pluggen er i en posisjon som vist på figur 5b. Pluggen vil nå være forhindret fra å returnere fra denne posisjonen av låseringen 62, selv om fluidtrykket som har drevet stampelet til denne første posisjonen opphører. Når det hydrauliske trykket på stampelet 32 opphører vil pluggen, p.g.a. spennkraften fra fjæren 50, bli forsøkt presset tilbake, men vil bli holdt på plass av låseringen 62.

Utkobling foregår som beskrevet nedenfor.

Først påføres pluggens stempel 32 et høyt trykk (relativt mye høyere enn ved innkobling) som bevirker at pluggen presses enda lenger inn mot virkningen av den stive fjær 52 og med det resultat at låseringen 62 presses utad til posisjonen vist på figur 6a. Pluggen stopper først ved stampelets 32 anslag mot flensen 19. Som nevnt tidligere flyter glideringen 63 i utsparingen 64. Friksjonen mellom låseringen 62 og glideringen 63 vil på grunn av låseringens 62 forspenning være betydelig større enn mellom glideringen 63 og utsparingen 64. Ved bevegelse av pluggen 25 tilbake og inn i hanndelen 10 vil derfor glideringen 63 og låseringen 62 henge sammen et øyeblikk og låseringen 62 hindres i å smette inn i utsparingen 64.

I innkoblet posisjon som vist på fig. 3 er hanndelens 10 kontaktskiver 22 i kontakt med pluggens 25 indre sett av kontaktringer 26, og tilsvarende er hunndelens 40 kontaktskiver 44 i kontakt med pluggens 25 ytre sett av ringer 27. Forbindelse vil nå være etablert mellom hann- og hunndelens ledere.

- På figur 7 er det i detalj vist en foretrukket utførelse av kontaktflatene mellom pluggens 25 kontakter og de øvrige kontakter. Det som særlig skal bemerkes er utformingen av hann- og hunndelens kontakter, hvor det i hver kontaktskive 22, 44 5 er utfrest et svalehalespor. I hvert spor er det plassert kontaktplater 51 med et bueformet tverrsnitt som vist, hvor platenes konvekse side vender innad mot pluggen 25. I ubelastet stilling er de konvekse platers 51 utvendig diameter større enn hann- og hunndelens indre overflate diamenter.
- 10 Pluggens 25 kontaktringer har glatte kontaktflater og med pluggen 25 i innkoblet stilling vil hver plate 51 bli trykket inn i svalehalesporet av kontaktringene slik at platenes 51 fjærtrykk vil til en hver tid besørge god forbindelse.
- 15 En kan tenke seg at pluggen 25 med jevne mellomrom (f.eks. en gang hver år) skyves frem og tilbake et par ganger for å sikre at pluggens låsemekanismer ikke setter seg, og for å skrape kontaktflatene rene.
- 20 For å forbedre effektiviteten til den elektriske forbindelse, kan pluggen 25 styres så at den roterer om sin egen akse etterhvert som den beveges inn i hunndelens hulrom. Dette kan oppnås ved at stampelet 32 er utstyrt med spor utformet for å tilføre en lav, kontinuerlig rotasjon av pluggen under normal 25 bevegelse.

Som nevnt tidligere skyves pluggen 25 fremover og inn i hunndelen ved at en elektrisk isolerende væske f.eks. olje under trykk føres via lederrøret 15 og inn i det indre kammer mellom 30 stampelet 32 og lederrørets 15 endeflate. Olje som befinner seg i hunndelen 40 og som fortrenses ved pluggens bevegelse vil bli ført inn i en akkumulator (ikke vist). Når pluggen 25 er skjøvet så langt frem at det er etablert forbindelse mellom hann- og hunndelens ledere aktiveres som tidligere beskrevet 35 en låsemekanisme som holder pluggen fast i denne posisjonen. Oljens strømningsretning vil deretter bli snudd og en jevn sirkulasjon av olje vil bli ført gjennom koblingen. De hulrom i kobling som det vil sirkulere olje gjennom er antydnet på

fig. 3. Olje tilføres koblingen via ringrommet mellom leder-
røret 15 og det koaksialt rørformede parti 12 og løper via en
kanal i hanndelen 10 og frem til hanndelens kontaktskiver 22.
Oljen føres videre gjennom radialet rettede kanaler i hver av
5 hanndelens 10 kontaktskiver 22, gjennom kanaler i pluggens 25
tilkoblede kontaktringer 26, via en kanal mellom pluggens 25
to kontaktringssett 26, 27, via kanaler i kontaktringene 27
som er i kontakt med hunndelens 40 kontaktskiver 44, gjennom
kanaler i hver av hunndelens kontaktskiver 44 og via en kanal
10 i hunndelen 40 og videre til f.eks. en akkumulator. Herfra
returneres oljen gjennom hunndelens 40 lederrør og inn i hunn-
delens sentralt plasserte kanal, videre inn i dummy-stempelets
47 hulrom, via en kanal mellom dummystempelets 47 og hunn-
delens 40 innerflate, gjennom pluggens sidekanal 30 og inn i
15 pluggens 25 sentrale boring 29. Oljen strømmer videre gjennom
boringen 29 og pluggens tilbakeslagsventil 61 og i retur til
utgangspunktet via lederrøret 15.

Tilbakeslagsventilen 61 er fjærbelastet, og åpner først ved et
20 forutbestemt trykkfall over ventilen. Trykket i koblingen vel-
ges fortrinnsvis så høyt at det overstiger omgivelsestrykket
rundt koblingen. Ved eventuelle lekkasjer i koblingen vil det
strømme olje fra koblingen og til omgivelsene og ikke omvendt.

25 Som isolerende væske kan det i stedet for olje benyttes meta-
nol.

Ved å sirkulere elektrisk isolerende væske i koblingen vil
eventuelle saltvannsrester skylles bort og fjernes fra
30 koblingsflatene. Dette reduserer det vanligste problemet ved
koblinger for undersjøiske stasjoner. Dessuten vil den sirku-
lerende væske virke som et kjølemedium for koblingen og ved
store spenninger og strømstyrker forhindre korona og kryp-
strømmer å forekomme.

35

Kombinasjonen kontaktflater med relativt høyt flatetrykk og
rene kontaktflater muliggjør overføringer av store effekter.
F.eks. vil det være mulig å overføre flere megawatt selv via
en plugg med en diameter på bare 8-10 cm.

Utstyr, så som pumper, for tilførsel av isolerende væske via koblingens kabel og frem til koblingen vil fortrinnsvis være plassert på en overflateinstallasjon. Koblingen vil på denne måte kunne fjernopereres til enhver tid.

5

Som nevnt innledningsvis vil koblingen være velegnet i forbindelse med overføring av hydraulisk olje fra kabel til f.eks. en undersjøisk mottakerstasjon. Dette gjøres som en del av sirkulasjone^{ne} som forklart tidligere. Det vil også

10 være mulig å benytte et ventilarrangement i pluggens boring. Ventilarrangementet kan være mekanisk styrt, men selvsagt vil det også være mulig å benytte hydraulisk eller elektro-

magnetisk styrte ventiler.

15 Istedet for bruk av et lederrør 15 kan også vanlig elektrisk kabel benyttes. Hule oljebærende kabler er velkjent særlig i bruk ved undersjøiske kabler og ved overføring av store effek-

ter. Det kan også brukes vanlige kabler i tilfeller hvor hydraulisk væske tilføres uavhengig av de elektriske ledere.

20

I det foranstående er det ikke forklart hvordan hann- og hunn-

delene 10, 40 holdes sammen under vanlig drift. I en fore-

trukket utførelse benyttes det imidlertid en mekanisk hurtig-

kobling av kjent type som det ikke anses nødvendig å beskrive

25 nærmere her.

PATENTKRAV

1. Kobling for undersjøisk bruk omfattende en hann- og en
hunn- (10, 40) hver inneholdende ledere (14, 45) og til-
5 knyttede kontakter (22, 44), **karakterisert ved** at
hann- (10) inneholder en plugg (25) med to sett kon-
takter (26, 27) og ledere derimellom og anordninger for å
kunne bevege pluggen delvis inn i hunn- (40) for å
etablere forbindelse mellom hann- og hunn- (10) delens ledere.
2. Kobling i følge krav 1, **karakterisert ved** at
pluggen (25) er utstyrt med et stempel (32) og beveges som
følge av et fluidtrykk som virker på stempelet (32).
- 15 3. Kobling i følge krav 1, **karakterisert ved** at
pluggen (25) er utstyrt med en låsemekanisme for fast-
låsing av pluggen (25) i innkoblet stilling.
4. Kobling i følge krav 3, **karakterisert ved** at låse-
20 mekanismen utgjøres av en glidering (63) plassert i en ut-
sparing (64) på pluggen (25) like foran stempelet (32) og
en utspent låsering (62) plassert i et spor (65) i hann-
delens ytre kammer.
- 25 5. Kobling i følge krav 3 og 4, **karakterisert ved** at
glideringens (63) og låseringens (62) samlede bredde er
ubetydelig større enn utsparingens (64) bredde, at glide-
ringen (63) flytter i utsparingen (64) og at låseringens
(62) ene hjørne, som vender radielt innad og bort fra
30 hunn- (40), er avskrånet eller bueformet.
6. Kobling i følge krav 1, **karakterisert ved** at
pluggen (25) er utstyrt med en sentralt plassert, aksialt
rettet boring (29) ragende gjennom stempelet (32) og nær
35 inntil pluggens (25) endeparti som vender mot hunn- (40)
(40) og står i forbindelse med omgivelsene via en sidekanal
(30), og det i den sentrale boring (29) er anordnet en
forspent tilbakeslagsventil (61) som kun vil tillate væske
å strøme fra pluggen (25) og inn i hann- (10) delen.

7. Kobling i følge krav 1, **karakterisert ved** at kontaktene (22, 44) i hhv. hann- og hunndelene (10, 40) omfatter sett av kontaktskiver med kontaktflater vendende, radielt innad i hver del, at pluggens (25) kontakter (26, 27) omfatter et første og et andre sett av kontaktringer som via ledere er forbundet til hverandre og med kontaktflater som vender radielt utad for kontakt med hann- og hunndelens kontaktskiver (22, 44).
- 10 8. Kobling i følge krav 7, **karakterisert ved** at hver av hann- og hunndelens (10, 40) kontaktskiver (22, 44) ved sin radielt innadvendende flate er utformet med et svaalehalesspor, hvori det er anordnet kontaktplater (51) med et bueformet tverrsnitt og hvor kontaktplatens (51) konvekse side vender radielt innad.
9. Kobling ifølge krav 1, **karakterisert ved** at koblingens hann- og hunndeler (10, 40) samt pluggen (25) er utstyrt med kanaler for sirkulasjon av elektrisk isolerende væske.
10. Kobling ifølge krav 2, **karakterisert ved** at koblingen tilføres elektrisk isolerende væske via et ringrom mellom lederrøret (15) og et koaksialt rørformet ytre parti (12), via en kanal i hanndelen (10) og frem til hanndelens kontaktskiver (22), gjennom radialt rettede kanaler i kontaktskivene (22), gjennom kanaler i pluggens (25) kontaktringer (26), via en kanal mellom pluggens (25) kontaktringsett (26, 27), via kanaler i kontaktskivene (44), via en kanal i hunndelen (40), i retur gjennom hunndelens (40) lederrør og inn i et hulrom sentralt i hunndelen (40), via et hulrom i et dummy-stempel (47), via en kanal mellom dummy-stempelet (47) og hunndelens innerflate, gjennom en sidekanal (30) i pluggen (25) og inn i pluggens sentrale boring (29), via en tilbakeslagsventil (61) deri, og i retur til utgangspunktet gjennom en sentralt plassert åpning i lederrøret (15).

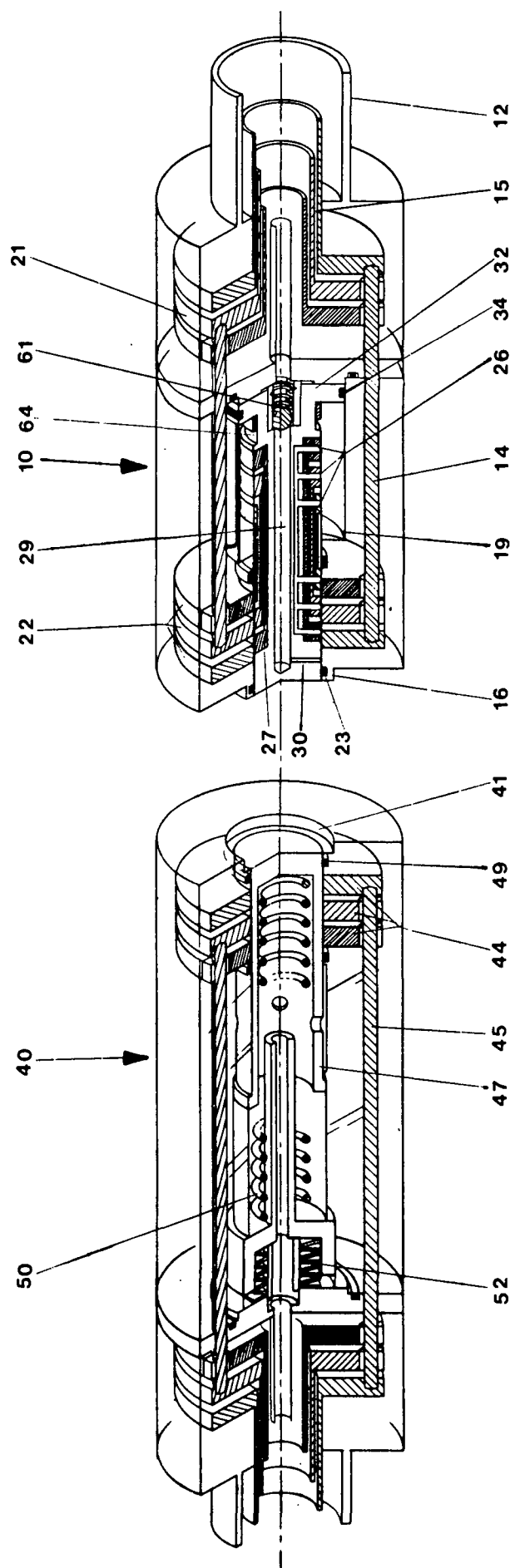


fig.1

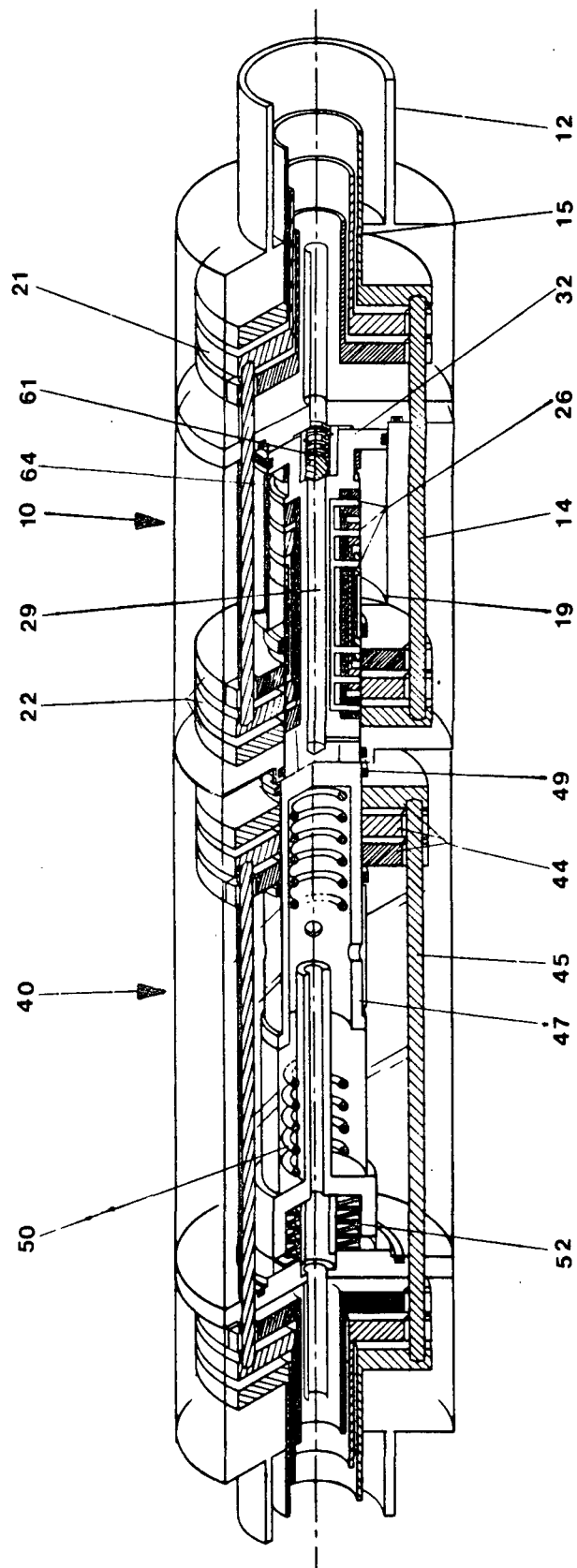
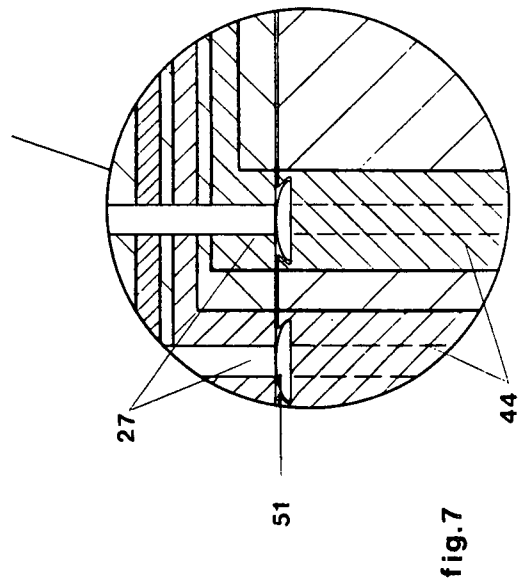
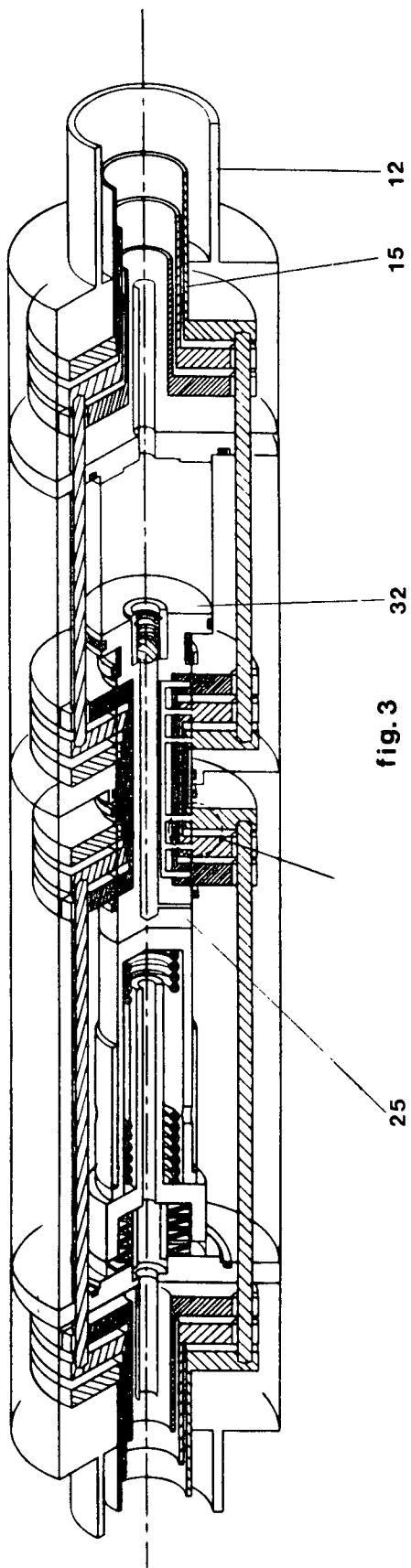


fig. 2



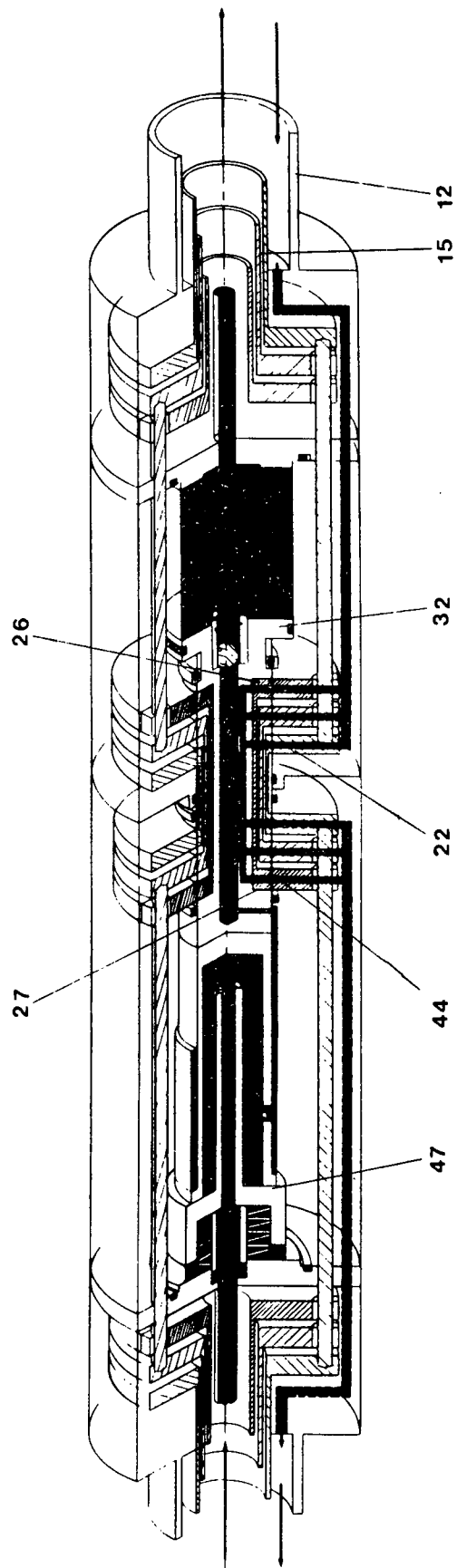


fig.4

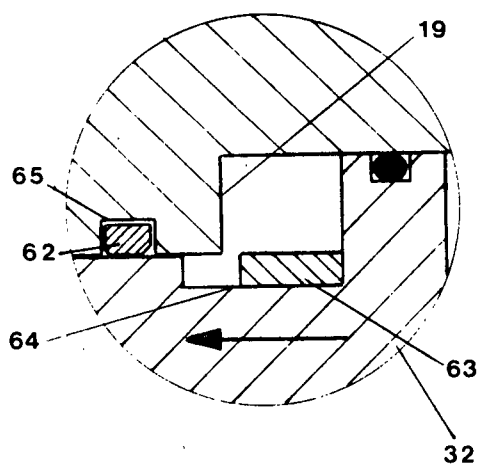


fig. 5a

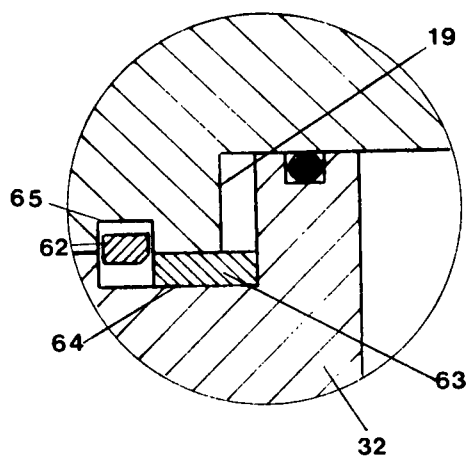


fig. 5b

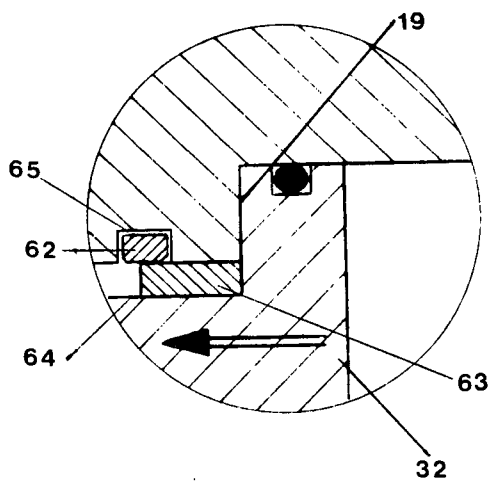


fig. 6a

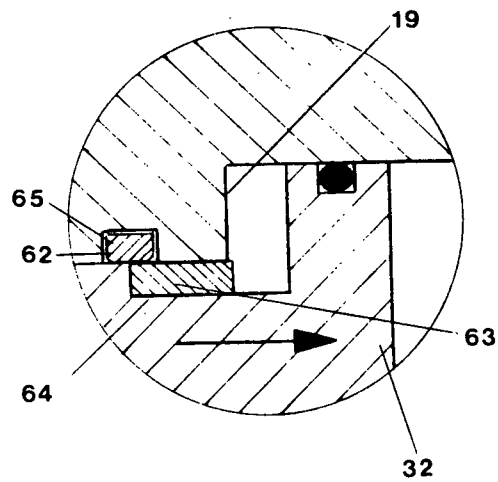


fig. 6b