



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336102

(13) B1

NORGE

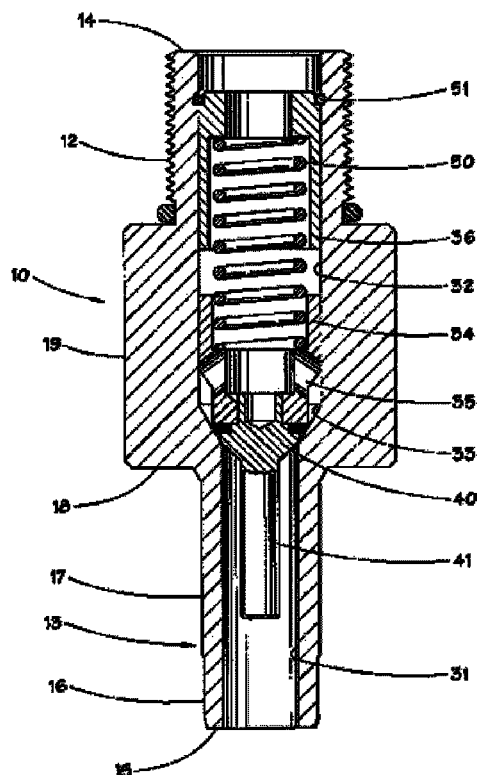
(51) Int Cl.
F16L 29/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20011553	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2001.03.27	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2001.03.27	(30)	Prioritet	2000.03.28, US, 536959
(41)	Alm.tilgj	2001.10.01			
(45)	Meddelt	2015.05.11			
(73)	Innehaver	National Coupling Co Inc, 1316 Staffordshire Road, US-TX77477 STAFFORD, USA			
(72)	Oppfinner	Robert E Smith III, 3119 Cypress Point, US-TX77459 MISSOURI CITY, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Hydraulisk undervannskopling
(56)	Anførte publikasjoner	GB 2183310 A GB 2208692 A
(57)	Sammendrag	

En hydraulisk undervannskopling som har en avtrinnet innvendig boring dimensjonert for å øke strømningsmengden gjennom koplingen er omtalt. Koplingen tillater en økt strømningsmengde uten å øke størrelsen eller vekten av koplingen, ved posisjonering av tallerkenventilen i husseksjonen, istedenfor i sondeseksjonen til hannkopplingsdelen.



BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

1. Område for oppfinnelsen

Den foreliggende oppfinnelse angår generelt hydrauliske koplinger benyttet i bore- og produksjonsapplikasjoner under vann. Mer nøyaktig involverer oppfinnelsen en hydraulisk undervannskoplingsdel som er i stand til å holde høyt trykk ved økte strømningsmengder uten å øke de ytre dimensjonene eller vekten.

2. Beskrivelse av relatert teknikk

Hydrauliske undervannskoplinger er gamle på fagområdet. Koplingene består generelt av en hann- og en hunndel, med bløte tetninger posisjonert innen hunndelen for å forsegle forbindelsen mellom hann- og hunndelene. Hunndelen er generelt et sylindrisk legeme med en langsgående boring med relativt stor diameter ved en ende og en langsgående boring med relativt liten diameter ved den andre. Den lille boringen tilrettelegger forbindelser til hydrauliske ledninger, idet den store boringen inneholder bløte tetninger og mottar hannpartiet til koplingen. Hann- delen innbefatter et sylindrisk parti, eller sonde, ved en ende med en diameter omkring liten med diameteren til den store boringen til hunnpartiet av koplingen. Hann- delen innbefatter også en forbindelse ved sin andre ende for å tilrettelegge forbindelse til hydrauliske ledninger. Når det sylindriske partiet til hann- delen er innført i den store boringen til hunndelen, i henhold til de forskjellige utførelser av anordningen, støter de bløte tetningene, eller O-ringer, mot enten enden av eller flaten av hann- delen eller engasjerer den sylindriske sondeveggen omkring sin ytre omkrets. Det hydrauliske fluidet kan så fritt strømme gjennom hunn- og hunndelene til koplingen og tetninger forhindrer denne strømmen fra å unnsnippe omkring forbindelsen og koplingen. En kontroll- eller tallerkenventil kan være installert i hunndelen og også i hann- delen. Hver ventil lukkes når koplingen brytes for på den måten å forhindre fluid fra å lekke ut av systemet som koplingen er en del av.

I US patent nr. 4 694 859 til Robert E. Smith, III, overdratt til National Coupling Company, Inc. i Stafford, Texas, er en hydraulisk undervannskopling og metalltetning omtalt. Dette patentet beskriver en gjenbrukbar metalltetning som engasjerer den ytre omkretsen av sonden når den er posisjonert innen hunndelboringen. Metalltetningen er holdt på plass ved en tilbakeholder. Når hann- og hunn- partiene til koplingen er delt under trykk, forhindrer tilbakeholderen metalltetningen

fra å blåse ut gjennom boringen av hunndelen. Hann- og hunndelene har hver ventilaktuatorer som forløper fra tallerkenventilene. Når hanndelen entrer hunndelboringen og ventilaktuatorene er engasjert, er hver av tallerkenventilene tvung-
et å åpen og tallerkenventilfjærene er sammentrykket. US patent nr 5 762 106 til
5 Robert E. Smith, III, overdratt til National Coupling Company, Inc., viser også en hydraulisk undervannskopling og radiell metalltetning som engasjerer diameteren til sonden eller hanndelen.

US patent nr 4 900 071 til Robert E. Smith, III, overdratt til National Coupling Company, Inc., viser en hydraulisk undervannskopling med en tostykke-
10 tilbakeholder for å holde tilbake radiell bevegelse av en kileformet, ringformet tetning inn i den sentrale boringen av hunndelen. Den ringformede tetningen er holdt tilbake ved en svalehalemellomtilpasning med en sampassende skulder på enten tilbakeholdelseshylsen, tilbakeholdelseslåsedelen, eller begge deler. US patent nr 5 052 439 viser også en hydraulisk undervannskopling med en to-stykketilbake-
15 holder med en svalehalemellomtilpasning med en ringformet tetning.

US patent nr 5 390 702 til Robert E. Smith, III, overdratt til National Coupling Company, Inc., viser en hydraulisk undervannskopling med en hanndel med et avtrinnet ytre legeme for mer nøyaktig posisjonering og styring av hanndelen inn i tetningene, som sikrer større tetningssikkerhet og lengere tetningslevetid.
20 Disse trinnoverflater hjelper også til med å forhindre implosjon av tetningene på grunn av vanntrykk når enden av hanndelen kommer ut av tetningene.

I tillegg angår US patent søknad serie nr 09/293 554 til Robert E. Smith, III, overdratt til National Coupling Company, Inc., en hydraulisk undervannskopling med en forlenget sondeseksjon med en ventilfjær med en større diameter enn
25 diameteren til den forlengede (utvidede) sondeseksjonen, for å tilveiebringe tilstrekkelig krefter for å forhindre at tallerkenventilen til hanndelen åpner seg ved høye undervannstrykk, og for å redusere diameteren til tetningsoverflaten.

I hydrauliske undervannssystemer, er det ønskelig å øke strømningsmengder gjennom systemet som koplingen er en del av. Strømningsmengden gjennom
30 koplingen, og ledningene festet til koplingen er en funksjon av diameteren til den innvendige boringen gjennom koplingen og ledningene. Som kjent av de som er faglært på området, kan den maksimale strømningskoeffisienten gjennom en kopling bestemmes og beregnes basert på dimensjonene til koplingsboringen.

For å motstå de høyere trykkene til hydraulisk strømning gjennom en kopling, må legemet til koplingsdelen og sondeseksjonen til hanndelen spesielt, være av tilstrekkelig tykkelse for å motstå det innvendige arbeidstrykket og trykket utvendig av koplingen som et resultat av vesentlige havdybder. Følgelig, som kjent av de som er faglært på området, kan metalittykkelsen av koplingslegemet være bestemt av arbeidstrykket gjennom boringen til koplingen, og flytstyrken til materialet som koplingen er maskinert av. Imidlertid er økning av størrelsen og tykkelsen av koplingsdelen for å legge til rette for høyere arbeidstrykk og høyere vanntrykk problematisk. Fjernstyrte kjøretøyer (ROV'er) må hyppig benyttes for å transportere, engasjere og frakople koplingsdeler. ROV'ene kan være begrenset i vekt og størrelseskapasitet for å transportere og installere koplingsdeler. Flere koplingsdeler er ofte forbundet til en manifoldplate og så transporteres og monteres idet de er under vann med koplinger festet til en motstående manifoldplate. For å muliggjøre at det fjernstyrte kjøretøyet utfører et arbeid, er det ønskelig å minimalisere størrelsen og vekten av en koplingsdel. Tidligere har reduksjon av størrelsen og vekten av koplingsdelene også krevet reduksjon av strømningsmengden eller muligheten for koplingen til å håndtere høyere trykk.

SAMMENFATNING AV OPPFINNELSEN

Den foreliggende oppfinnelse angår en hydraulisk undervannskopling av foregående type innbefattende hann- og hunndeler for fluidkommunikasjon derimellom og ventiler for å styre fluidstrømning i hver av delene. Den foreliggende oppfinnelse innbefatter en hanndel, eller sonde, med en avtrinnet indre boring med en boring med stor diameter i den første enden, eller hoveddelseksjonen, og en boring med mindre diameter i sondeseksjonen. Med den foreliggende oppfinnelse, tillater koplingsdelen økte strømningsmengder gjennom koplingen, og øker også muligheten for koplingsdelen til å holde høyere trykk.

Tallerkenventilen i hannkoplingsdelen er posisjonert i boringen med stor diameter. Tallerkenventilen er ikke posisjonert i sondeseksjonen, men er posisjonert i hoveddelseksjonen til hanndelen. Ventilaktuatoren til hunndelen entrer sondeseksjonen for å engasjere ventilaktuatoren til hanndelen. Tallerkenventilen til hanndelen har en større ytre diameter enn den ytre diameteren til sondeseksjonen til hanndelen som entrer og tetter med mottakskammeret til hunndelen av koplingen.

Følgelig tilveiebringer den foreliggende oppfinnelse en kopling som tillater en høyere strømningsmengde på grunn av den større boringen, uten å øke koplingens størrelse eller vekt. I tillegg kan koplingen holde høyere trykk ved økte sjødybder.

5

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

De følgende tegninger danner del av den foreliggende beskrivelse og er innbefattet for videre å vise visse aspekter av den foreliggende oppfinnelse. Oppfinnelsen kan bedre forstås med referanse til en eller flere av disse tegninger i kombinasjon med den detaljerte beskrivelse av spesifikke utførelser presentert heri.

10

Fig. 1 er et tverrsnittriss av en hanndel til koplingen i henhold til en første foretrukne utførelse av den foreliggende oppfinnelse.

15

Fig. 2 er et tverrsnittriss av en hunndel i henhold til den første foretrukne utførelse av oppfinnelsen.

Fig. 3 er et tverrsnittriss av de koblede hann- og hunnkoplingsdelene i henhold til en første foretrukne utførelse av den foreliggende oppfinnelse.

BESKRIVELSE AV ILLUSTRERTE UTFØRELSE

20

Fig. 1 er et tverrsnittriss av en hannkoplingsdel 10 som innbefatter et gjenget håndtak 12 tilstøtende den første enden av koplingen, en hoveddelseksjon 19 som avslutter ved skulder 18, og en sondeseksjon 13. Sondeseksjonen 13 har fortrinnsvis en avtrinnet utvendig diameter, med største diameterseksjon 17 tilstøtende skulder 18, og minste diameter 16 til sondeseksjonen som avslutter ved den andre enden eller førende flate 15 til hannkoplingsdelen. Hanndelen har en avtrinnet boring med en første seksjon 32 som strekker seg fra den første enden 14 til konisk ventilsete 33 og en mindre diameterseksjon 31 fra det koniske ventilsete til den andre enden av hanndelen. Tallerkenventilsammenstillingen til hanndelen er glidbart mottatt innen den første store boring 32 til hanndelen. Tallerkenventilsammenstillingen innbefatter sylindrisk, hult ventilhus 34 med ventillhusåpninger 35. Ventiltallerken 40 har konisk form og er dimensjonert for å hvile og tette med ventilsete 33. Den koniske ventiltallerken har en aktuator eller spindel 41, som strekker seg langsgående fra toppunktet. Spiralventilfjær 50 pres-

25

30

ser konisk ventilflate 40 for å tette med konisk ventilsete 33. Spiralventilfjæren er forankret med fjærhylse 36 som er holdt på plass ved hylseklemme 51.

Nå med referanse til fig. 2 i tegningen, er hunndelen 20 til koplingen vist. Hunndelen 20 innbefatter gjenget håndtak 21 tilstøtende første ende 24, og en
 5 sylindrisk husseksjon 29 som avslutter ved en andre ende 25. Hunndelen har en sentral boring 62 som strekker seg fra første ende 24 til konisk ventilsete 63. Det koniske ventilsetet avslutter ved innvendig skulder 84 som støter opp til det mottakende kammer til hunndelen. Det mottakende kammer har fortrinnsvis en avtrinnet diameter for å romme en eller flere tetninger. I en foretrukket utførelse avslutter
 10 den første seksjon 89 til det mottakende kammer ved skulder 91. En hul, radiell trykkaktivert tetning er posisjonert på skulder 91. Denne tetningen kan være ekspanderbar radielt innover og utover for å tette med veggen av det mottakende kammer og sondeseksjonen til hanndelen, i samsvar med hydraulisk fluidtrykk som virker på det hule partiet av tetningen. Hylseformet tetningsholder 60 er inn-
 15 ført i mottakskammeret for å støte mot skulder 83. Tetningsholderen 60 har en indre boring 66 som er dimensjonert for glidbart å motta sondeseksjonen til hanndelen. I en foretrukket utførelse er den indre boringen 66 til tetningsholderen avtrinnet for å romme sondeseksjonen til hanndelen. I tillegg holder tetningsholderen O-ringtetning 59, som fortrinnsvis er en elastomerisk tetning, mot skulder 83 i
 20 hunnmottakskammeret. Også innført i den store seksjonen 57 til hunndelmottakskammeret er en tilbakeholdelseslåsedel 61. I en foretrukket utførelse er tilbakeholdelseslåsedelen 61 gjenget til den indre veggen 57 av mottakskammeret. En elastomerisk tetning 58, som danner en radiell tetning mellom tetningsholderen og hanndelssonen, har en svalehalemellomtilpasning mellom tetningsholderen og
 25 tilbakeholdelsesdelen.

Tallerkenventilsammenstillingen til hunndelen innbefatter konisk ventilflate 70 og sylindrisk ventilhus 77 med ventilhusåpninger 75. Den koniske ventilflaten 70 til tallerkenventilventilen tetter mot konisk ventil 63, etter som ventilfjær 80 presser tallerkenventilen inn i den lukkede posisjonen. Fjærhylse 74 er forankret til
 30 hunnboringen 62 med klemme 76. Forløpende fra toppen av den koniske ventilflaten er ventilaktuator eller spindel 71. Som det vil beskrives i mer detalj, entrer ventilaktuator 71 sondeseksjonen til hanndelen når koplingsdelene er engasjert.

Nå med referanse til fig. 3, er hann- og hunnkoplingsdelene vist i full inn-grepsposisjon. Hanndelssoneseksjonen entrer mottakskammeret, hvorved tetning

58 engasjerer diameter 17 til sondeseksjonen, og tetning 90 engasjerer diameter 16 til sondeseksjonen. Tallerkenventilaktuator 71 til hunndelen entrer boring 31 til hanndelen og engasjerer aktuator 41 til hanndeltallerkenventil-sammenstillingen. Ved innbyrdes inngrep av tallerkenventilaktuatorene, presser ytterligere innføring ventilene åpne, slik at hydraulisk fluid kan overføres mellom koplingsdelene. Når hanndelen er flyttet fra hunndelen, presser ventiltjærer 50 og 80 tallerkenventilene i hunn- og hanndelene inn i den lukkede posisjonen for å stenge av strømmingen av hydraulisk fluid.

Den foreliggende oppfinnelse tillater en økt boringsdiameter i hanndelen eller sondeseksjonen uten å øke størrelsen eller vekten av hanndelen til koplingen. Følgelig kan strømning av hydraulisk fluid økes uten å øke de ytre dimensjonene eller vekten av koplingen. Diameteren til tallerkenventilen er fortrinnsvis større enn den ytre diameteren til sondeseksjonen til hanndelen. Likeledes er diameteren til den første seksjonen av hanndelboringen i hvilken tallerkenventilen blir større enn den ytre diameteren til sondeseksjonen. Ved å dimensjonere tallerkenventilen til å ha en større diameter enn sondeseksjonen, må tallerkenventilen være posisjonert i hanndellegemet i stedet for i sondeseksjonen, som entrer mot-takskammeret til hunnkoplingsdelen. Ventilaktuatoren 41 til hanndelen kan strekke seg delvis eller fullstendig gjennom boring 31 til den førende flaten 15 av hanndelen. Det er også ønskelig at den ytre diameteren av sondeseksjonen minimaliseres for å minimalisere diameteren mot hvilken den radiale tetningen eller tetningen engasjerer. Det er imidlertid også ønskelig å øke diameteren til den indre boringen i hanndelen, eller både hann- og hunndelene, til den hydrauliske koplingen. Med den store boringen krever den foreliggende oppfinnelse en stor tallerkenventildiameter, og en tilhørende høyere strømningsmengde gjennom boringen enn hva som var mulig tidligere i hydrauliske undervannskoplinger med de samme eller lignende ytre dimensjoner og vekt.

Med den foreliggende oppfinnelse kan ytterligere koplingsdeler være posisjonert i det samme rommet, eller på den samme manifoldplaten. Alternativt kan det samme antall av koplinger være posisjonert i et mindre område eller på en mindre manifoldplate. Etter som vekten av de individuelle koplingsdelene er redusert vesentlig, er transport av kopling og frigjøringsoppgaver mindre vanskelig for flere koplinger festet til manifoldplater, som ofte håndteres av ROV'er.

Selv om variasjoner i utførelsen til den foreliggende oppfinnelse ikke hver realiserer alle fordelene til oppfinnelsen, kan visse trekk være mer viktig enn andre i forskjellige applikasjoner av anordningen. Oppfinnelsen bør følgelig forstås til å kunne være begrenset av området til de vedføyde kravene.

PATENTKRAV

5

1. Hydraulisk undervannskopling,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t den omfatter:

 (a) en hunndel med en første ende og en andre ende, et mottaks-
kammer tilstøtende den første enden, en sentral boring som forløper mellom
10 mottakskammeret og den andre enden, en tallerkenventil i den sentrale boringen
for å styre fluidstrømning derigjennom, tallerkenventilen har en aktuator som
forløper fra tallerkenventilen, og minst en radiell tetning posisjonert i mottaks-
kammeret; og

 (b) en hanndel med en første ende og en andre ende, et sylindrisk
15 legeme tilstøtende den første enden, en sondeseksjon som forløper mellom det
sylindriske legemet og den andre enden, sondeseksjonen er dimensjonert for å
passe i mottakskammeret, idet det sylindriske legemet er fullstendig utenfor
mottakskammeret, en første boring som strekker seg gjennom det sylindriske
legemet og en andre boring som strekker seg gjennom sondeseksjonen, en
20 tallerkenventil i den første boring med en legemeseksjon som er utenfor mottaks-
kammeret når sondeseksjonen er i mottakskammeret, en aktuator som forløper
inn i den andre boring, hanndeltallerkenventilen har en utvendig diameter større
enn diameteren til sondeseksjonen, tallerkenventilaktuatoren til hunndelen går inn
i den andre boring til hunndelen når sondeseksjonen er i mottakskammeret.

25

2. Hydraulisk undervannskopling ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter en tetningsholder innført i
mottakskammeret og som holder den radielle tetningen på plass ved adskillelse av
hann- og hunndelene.

30

3. Hydraulisk undervannskopling ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t den radielle tetningen er en trykkaktivert hul tetning.

4. Hydraulisk undervannskopling ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t sondeseksjonen har en avtrinnet ytre overflate.
5. Hydraulisk undervannskopling ifølge krav 2,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter en tilbakeholdelseslåsedel
koplet til hunndelen og en elastomerisk tetning med en svalehalemellomtilpasning
mellom tetningsholderen og tilbakeholdelseslåsedelen.
6. Hydraulisk undervannskopling,
10 k a r a k t e r i s e r t v e d a t den omfatter:
- (a) en hannkopplingsdel med en sentral boring som strekker seg fra en
første ende til en andre ende derav, hannkopplingsdelen har et legeme med en
større diameter tilstøtende den første ende av en mindre diameter tilstøtende den
andre enden, et konisk ventilsete mellomliggende den sentrale boringen, og en
15 tallerkenventil glidbar i den sentrale boringen i den første enden av hannkopplings-
delen og med en konisk flate dimensjonert til tette mot det koniske ventilsetet når
tallerkenventilen er i den normalt lukkede posisjon, en fjær som presser tallerken-
ventilen til den normalt lukkede posisjonen, og en ventilaktuator som strekker seg
fra den koniske flaten inn i den avtrinnede sentrale boringen tilstøtende den andre
20 enden;
- (b) en hunnkopplingsdel med et mottakskammer dimensjonert til å motta
den mindre diameteren til hanndelen deri, tallerkenventilen til hanndelen forblir
utenfor mottakskammeret, hunnkopplingsdelen har en ventilaktuator utformet til å
entre den andre enden av hannkopplingsdelen gjennom den sentrale boringen av
25 hannkopplingsdelen og presser tallerkenventilen til hanndelen åpen; og
- (c) en radiell tetning posisjonert i mottakskammeret og som tetter mel-
lom mottakskammeret til hunnkopplingsdelen og hannkopplingsdelen.
7. Hydraulisk undervannskopling ifølge krav 6,
30 k a r a k t e r i s e r t v e d a t den sentrale boringen har en første stor diameter
tilstøtende den første enden av hannkopplingsdelen og en andre mindre diameter
tilstøtende den andre enden av hannkopplingsdelen.

8. Hydraulisk undervannskopling ifølge 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at tallerkenventilen til hannkopplingsdelen er posisjo-
nert i den første store diameteren til hannkopplingsdelen.
- 5 9. Hydraulisk undervannskopling ifølge krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at tallerkenventilen til hannkopplingsdelen har en eks-
tern diameter større enn den andre mindre diameteren til hannkopplingsdelen til-
støtende den andre enden derav.
- 10 10. Hydraulisk undervannskopling ifølge krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre omfatter en tallerkenventil i hunnkop-
plingsdelen, og ventilaktuatoren strekker seg fra toppunktet av tallerkenventilen.
- 15 11. Hydraulisk undervannskopling ifølge krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den videre omfatter en hylseformet tetningsholder
koplet til hunnkopplingsdelen for å holde den radielle tetningen på plass ved sepa-
rasjon av hann- og hunnkopplingsdelene.

1/3

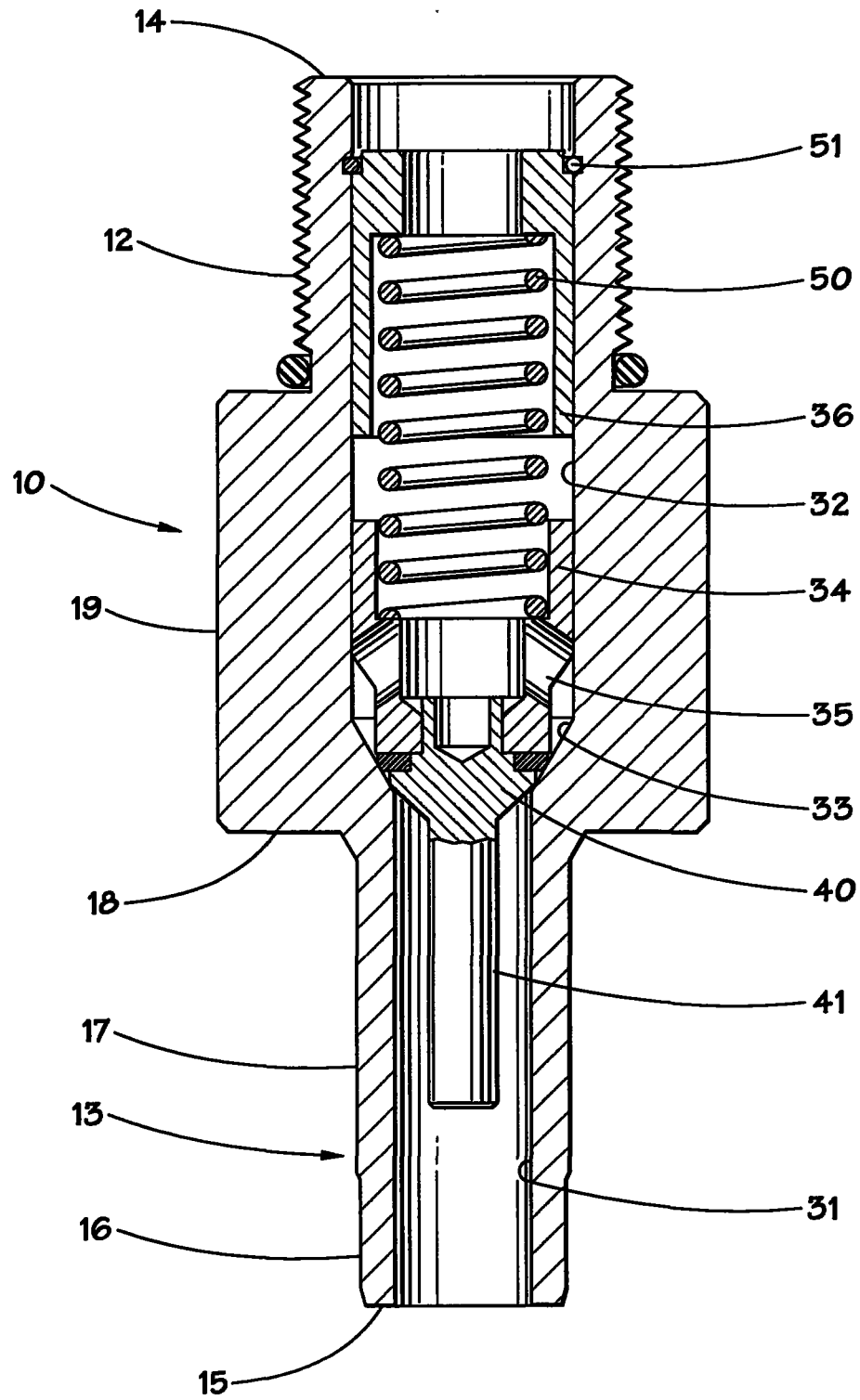
FIG. 1

FIG. 3