



(11) FREMLÆGGELSESSKRIFT 142776

DANMARK

(51) Int. Cl.³ F 16 L 29/00



(21) Ansøgning nr. 4092/76 (22) Indleveret den 10. sep. 1976

(24) Løbedag 10. sep. 1976

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggelsesskriftet offentliggjort den 19. jan. 1981

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(30) Prioritet begæret fra den
12. sep. 1975, 612901, US

(71) OTIS ENGINEERING CORPORATION, P.O. Box 34380, Dallas, Texas 75234, US.

(72) Opfinder: John C. Gano, 1819 Fairfax, Carrollton, Texas 75006, US.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:

Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

(54) Sikkerhedskobling til anbringelse i en rørledning.

Opfindelsen angår en sikkerhedskobling til anbringelse i en rørledning mellem to frie rørender heri, hvilken kobling omfatter en ved hver rørende anbragt ventilenhed med et ventillegeme og et til modtagelse heraf indrettet ventilsæde, samt et ydre rørformet hylster, der er indrettet til at kunne forbinde de to ventilenheder og derved holde ventillegerne bort fra samvirke med ventilsæderne til uhindret strømning gennem koblingen af et i rørledningen ført medium, indtil en forud fastlagt trækraft påføres rørledningen, hvorefter ventillegerne tillades at samvirke med ventilsæderne til standsning af nævnte strømning.

Kendte sikkerhedskoblinger af denne art er kun egnede til at anbringes i relativt korte rørledninger, idet ventillegerne i hver ventilenhed i åben stilling reducerer rørledningens fri gennemstrømningsareal og derved frembringer forholdsvis store trykfald, som ikke kan tolereres, hvor et fluidum skal transporteres over lange af-

stande, således som det er tilfældet, hvor undersøiske rørledninger anvendes til at transportere olieprodukter og andre fluider. En beskadigelse af eller et brud på sådanne rørledninger forårsages ofte ved sammenstød med skibsankre eller lignende elementer. En sådan beskadigelse eller et sådant brud på rørledningerne medfører i regelen en udstrømning af værdifuldt rørledningsfluidum fra rørledningen og ud i det omgivende vand. Ud over det direkte tab kan sådanne fluider forårsage ødelæggelse af havets levende organismer og være årsag til en væsentlig beskadigelse.

I forbindelse med undersøiske rørledninger, der udsættes for meget store langsgående kræfter på grund af sammenstød med skibsankre eller andre elementer, kan der også opstå en alvorlig beskadigelse af rørledningen og boreudstyr, der er knyttet til denne rørledning. Der kendes ikke apparater, der på enkel og effektiv måde hindrer en alvorlig beskadigelse af en rørledning og et med denne rørledning samvirkende boreudstyr, når rørledningen udsættes for sådanne langsgående kræfter og som samtidigt ikke medfører trykfald i rørledningen.

Opfindelsen har til formål at tilvejebringe en sikkerhedskobling af den omhandlede art, som ikke forårsager noget væsentligt trykfald i rørledningen, og som derfor er velegnet til anvendelse i en lang ledning, f.eks. en undersøisk rørledning. Dette formål opnås med en sikkerhedskobling ifølge opfindelsen, der er indrettet på den måde, der er omhandlet i den kendetegnende del af krav 1. Ved hjælp af det nævnte rørstykke holdes begge ventiler helt åbne, så der er dannet en fuldstændig fri strømningsbane gennem koblingen, indtil rørledningen udsættes for en trækpåvirkning af en vis størrelse. Herved opnås uden ekstra tryktab sikkerhed mod alvorlige beskadigelser af f.eks. undersøiske rørledninger, og det er muligt at undgå et væsentligt tab af rørledningsprodukter fra en undersøisk rørledning, der udsættes for en forudbestemt, langsgående kraft, ved at indarbejde én eller flere sikkerhedskoblinger i den nævnte rørledning.

Ved ifølge opfindelsen at fjederforspænde ventillegerne med rørstykkets ydre flade opnås sikkerhed for, at ventillegerne trykkes ind i lukkestilling i strømningsbanen, så snart rørstykket fjernes fra ventilsæderne.

I en foretrukken udførelsesform for sikkerhedskoblingen ifølge opfindelsen er rørstykket forbundet med det ydre rørformede hylster gennem en fjedermekanisme, der er indrettet til at kunne føre rørstykket samtidigt bort fra ventilsæderne i de to ventilenheder, når det ydre hylster fjernes fra i det mindste én af ventilenhederne.

Herved undgås udstrømning af fluidum fra begge rørender.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 viser skematisk en rørledning, der er forsynet med to sikkerhedskoblinger ifølge opfindelsen,

fig. 2 skematisk en sikkerhedskobling ifølge opfindelsen, som påvirkes af et skibsanker,

fig. 3A og 3B forfra og delvis i snit en i overensstemmelse med opfindelsen udformet sikkerhedskobling, der er monteret i en rørledning,

fig. 4 forfra og delvis i snit en i overensstemmelse med opfindelsen udformet sikkerhedskobling, efter at brudstiften på den højre side er blevet klippet over,

fig. 5 sikkerhedskoblingen, efter at begge sikkerhedsventiler er bragt i deres lukkestilling,

fig. 6 et tværsnit gennem en sikkerhedskobling efter linien 6-6 i fig. 3B,

fig. 7 forfra og delvis i snit en anden udførelsesform for en sikkerhedskobling,

fig. 8 samme, efter at brudstiften på den højre side af sikkerhedskoblingen er blevet klippet over,

fig. 9 samme, efter at begge sikkerhedskoblingens ventiler er bragt i deres lukkestilling, og

fig. 10 i større målestok ventilsædeorganet ifølge fig. 3A og 3B.

Den viste udførelsesform for en sikkerhedskobling ifølge opfindelsen er anvendt i forbindelse med en rørledning, men det er tillige muligt at anvende opfindelsen i forbindelse med andre ledninger.

I fig. 1 er der vist en undersøisk rørledning PL, hvori der er anbragt to identiske sikkerhedskoblinger 10 og 12. Sådanne koblinger kan være fordelt anbragt langs ledningen med forudvalgte afstande, navnlig i nærheden af sejlruter eller fiskepladser, for at beskytte ledningen. Sikkerhedskoblingernes virkemåde er anskueliggjort i fig. 2, der viser et skibsanker 14, som har revet fat i rørledningen PL. Når der trækkes i ankeret 14, overføres der en langsgående kraft til rørledningen PL og dermed til koblingen 12, hvilket medfører, at koblingen 12 adskilles og bevæges bort samtidig med, at ventilenheder 16 og 16' i koblingen 12 kan bevæge sig fra deres åbne til deres lukkede stilling. De lukkede ventilenheder 16 og 16' hindrer i det væsentlige en udstrømning af rørlednings-

produkter fra rørledningen til det omgivende vand. Idet rørledningen er indrettet til at blive adskilt, når der er påført en forud fastsat, langsgående kraft, vil oliebreudstyr, f.eks. kontrolenheder, der er forbundet med rørledningen, ikke blive udsat for potentielt skadelige, langsgående kræfter.

I fig. 3A og 3B er der vist en sikkerhedskobling, der er forbundet med rørender PL (fig. 3A) og PL' (fig. 3B) på henholdsvis et første og et andet ledningsafsnit. I fig. 3A er der vist et første ventilorgan eller en første ventilenhed 16, der er indrettet til at hindre en strømning af rørledningsfluidum gennem rørledningen PL, når en forud fastsat, langsgående kraft er påført rørledningen.

Ventilindenheden 16 omfatter et T-formet rørstykke 18, hvori der ved hjælp af et passende gevind 22 er fastgjort en ventilspærrehætte 20. I hættens 20 er der anbragt et i og for sig kendt kugleventillegeme 24, der kontinuerligt tvinges mod den nedre stilling af en fjeder 26, der er indespærret mellem den øvre del af spærrehætten og et bagerlignende fjederspærreorgan 28. En låsering 30 er anbragt i spærrehætten med henblik på at begrænse spærreorganet 28's aksiale bevægelse på en sådan måde, at spærreorganet 28, når det er i sin nedre yderstilling, ikke rager ind i rørledningens fluidumkanal 32 i ventilorganet 16 og påvirker kugleventilen 24's virkemåde.

Ventilenheden 16 er fastgjort til et forbindelsesstykke 34 ved hjælp af et passende gevind 36, og forbindelsesstykket 34 er fastgjort til rørenden PL ved hjælp af et passende gevind 38. Forbindelsesstykket 34 er forsynet med tætningsringe 40 af en grund, der skal forklares nærmere i det følgende.

Ventilenheden 16 er tillige forbundet med et andet forbindelsesstykke 42 ved hjælp af et passende gevind 44. Det andet forbindelsesstykke 42 er forsynet med et ventilsæde 46 til tætnende modtagelse af ventillegemet 24, således som det beskrives nærmere i det følgende. Ventilsædet 46 omfatter et ringformet tætningselement 48, der er indespærret mellem ringe 50 og 52. Tætningselementet 48 og ringene 50 og 52 holdes på plads af en låsering 54.

Forbindelsesstykket 42 forløber teleskopagtigt inde i et rørformet hylster eller hus 56. Med henblik på at tilvejebringe en udløselig forbindelse mellem det rørformede hylster 56 og forbindelsesstykket 42 er der anbragt brudstifter 58, der forløber gennem begge elementer. Det rørformede hylster 56 og forbindelsesstykket 42 i den sædvanlige stilling holdes i tætnende kontakt ved hjælp af et par O-ringe 60.

En anden ventilenhed 16' er monteret i rørledningens andet afsnit og kan bevæges fra en åben til en lukket stilling for at lukke rørledningens andet afsnit. Den anden ventilenhed 16' er illustreret i fig. 3B, der viser den højre side af den sikkerhedskobling, hvis venstre side er vist i fig. 3A. Idet den i fig. 3A og 3B viste sikkerhedskobling er symmetrisk omkring sin midterlinie, fungerer de i fig. 3B viste, ved hjælp af mærkede henvisningstal betegnede konstruktionsdele på samme måde som de i fig. 3A viste, tilsvarende konstruktionsdele.

Det bemærkes, at hylsteret 56 og stifterne 58 og 58' udløseligt forbinder den første ventilenhed 16 med den anden ventilenhed 16' på en sådan måde, at den første og den anden ventilenhed vil adskilles, når rørledningen påføres en forud fastsat, langsgående kraft.

Som vist i fig. 3A og 3B er der med henblik på at tilvejebringe et organ til udløselig fastlåsning af ventillegemet 24 og ventillegemet 24' i den åbne stilling, medens koblingen er i sin normale stilling, så at rørledningsfluiderne kan strømme frit fra den ene rørende PL til den anden rørende PL' gennem en fluidumkanal i sikkerhedskoblingen uden hindring, anbragt et langstrakt rørstykke 62 med en længde, der i det væsentlige svarer til længden af rørledningens kobling, og hvor rørstykket 62 ligger tætnende an mod ventilenhederne 16 og 16' ved hjælp af O-ringe 40 hhv. 40'. Med rørstykket 62 er der tilvejebragt et organ, der er indrettet til udløseligt at fastlåse den første og den anden ventilenhed i den åbne stilling, når den første og den anden ventilenhed er forbundet. Idet den første og den anden ventilenhed er forbundet som vist i fig. 3A og 3B tilvejebringer rørstykket 62 tillige en fluidumledning og strømning af rørledningsfluidum mellem rørledningsenderne PL og PL'.

Der er endvidere tilvejebragt et organ til at lukke den første og den anden ventilenhed i afhængighed af en forud fastsat, langsgående kraft på rørledningen.

Rørstykket 62 er forsynet med en ringskulder 64. Fjedre 66 og 66' er indesparret mellem den ringformede skulder 64 og skuldrene 67 og 67' på forbindelsesstykkerne 42 hhv. 42' for kontinuerligt at tvinge rørstykket 62 mod en stilling mellem ventilenhederne 16 og 16'. Fjedrene 66 og 66', der ligger an mod rørstykket 62's skuldre 67 og 67', danner således organer, som er indrettet til tvangsmæssigt at bevæge rørstykket 62 til en stilling, hvor det aktiverer både den første og den anden ventilenhed, idet den tillader den første

og den anden ventilenhed at bevæge sig til sin lukkestilling, når den første og den anden ventilenhed har bevæget sig en forud fastsat afstand bort fra hinanden. Rørstykket 62 danner i forening med fjedrene 66, der tvinger rørstykket 62 bort fra ventilenhederne 16 og 16', samt med fjedrene 26 og 26', der tvinger kugleventillegemerne 24 og 24' til deres nedre stilling, således tillige et organ, der er indrettet til at lukke den første og den anden ventilenhed i afhængighed af en forud fastsat, langsgående kraft på rørledningen.

Som vist i fig. 3B er der i det væsentlige ved sikkerhedskoblingens midte anbragt et trykudligningsorgan 68, der er indrettet til at udligne trykket af fluiderne i rørledningskoblingen med vandtrykket udenfor rørledningen. Trykudligningsorganet 68 omfatter et bagerlignende hus 70, der indeholder et stempel 72, som ligger tættnende an mod huset 70's indre flade ved hjælp af O-ringe 74 eller andre passende tætningsorganer. Huset 70 er fastgjort til sikkerhedskoblingens ringformede legeme 56 ved hjælp af svejsning eller på anden hensigtsmæssig måde. Trykudligningsorganet 68 omfatter en åbning 76, der tillader vandet at strømme frit ind i udligningsorganet 68 neden under stemplet 72, og omfatter en åbning 78, der tillader fluider fra det hulrum, der er dannet af bøsningen 62 og det ringformede legeme 56, at strømme frit ind i udligningsorganet 68 ovenover stemplet 72. Stemplet 72 er således i stand til at bevæge sig i længderetningen inde i kammeret i afhængighed af fluidumtrykket i hulrummet mellem legemet 56 og bøsningen 62 og trykket udenfor rørledningen, og derved hindre en betydelig trykforskel mellem fluiderne i hulrummet og vandet, hvilket kunne opstå ved ændringer i temperaturen, ændringer i det omgivende tryk, ændringer i vanddybden og lignende. Samtidig med eller efter at koblingen er samlet, kan det nævnte hulrum fyldes med et passende fluidum, f.eks. olie eller fedt, for at forhindre korrosion af de materialer, der afgrænser hulrummet, og af korroderbare materialer inde i dette hulrum. Det er tillige muligt at opbygge huset 56, bøsningen 62, fjedrene 66 og 66' samt forbindelsesstykkerne 42 og 42' af et ikke-korroderbart materiale, og der kan være udformet åbninger i huset 56, så at der kan strømme havvand ind i dette hulrum.

Virkemåden for rørledningens kobling skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til fig. 3A, 3B, 4 og 5.

I fig. 3A og 3B er rørkoblingen vist i sin normale stilling, hvor ventilindretningerne 16 og 16' er i åben stilling, så at rør-

ledningsfluiderne frit kan strømme gennem koblingen. Når en tilstrækkelig langsgående kraft påføres rørledningen, vil enten stifterne 58 eller 58' blive klippet over.

I fig. 4 er koblingens virkemåde vist, når stifterne 58' er klippet over, og ledningen er trukket bort ved hjælp af f.eks. et anker, der trækkes hen over ledningen. Idet fjedrene 66 og 66' tvinger rørstykket 62 til en længdestilling, der i det væsentlige ligger midt mellem ventilenhederne 16 og 16', bevæger rørstykket 62, som det er vist i fig. 4, sig til højre i forhold til ventilenheden 16 og til venstre i forhold til ventilenheden 16'. Som vist i fig. 4 har rørstykket 62 bevæget sig bort fra den tætnende kontakt med forbindelsesstykkerne 34 og 34'.

Under rørledningsenderne PL og PL''s fortsatte bevægelse fra hinanden, tvinges rørstykket 62 som vist i fig. 5 til en stilling mellem ventilenhederne 16 og 16', så at rørstykket 62 ikke længere holder kugleventillegemerne 24 og 24' tilbage fra rørledningens fluidumkanaler 32 og 32' i ventilenhederne 16 hhv. 16'. Når rørstykket 62 har bevæget sig ud af sit indgreb med og derved frigivet kuglerne 24 og 24', tvinger fjedrene 26 og 26' fjedrespærreorganerne 28 og 28' nedad, hvorved kugleventillegemerne 24 og 24' presses ind i fluidumkanalerne 32 og 32' i rørledningens kobling. Det rørledningsfluidum, der bevæger sig i rørledningskoblingen, tvinger ventillegerne 24 og 24' i tætnende kontakt med deres pågældende ventilsæder 46 hhv. 46'.

Ved en fortsat påføring af kræfter, der søger at adskille ventilenhederne 16 og 16' ved ydre kræfter, f.eks. som vist i fig. 2 ved et skibsanker, kan ventilenhederne 16 og 16' adskilles helt med ventilerne 16 og 16' lukkede, hvorved der er undgået en alvorlig beskadigelse af rørledningen samt et tab af rørledningsfluider. Hvor der er tilvejebragt en kobling på begge sider af en sejlroute, kan begge koblinger blive adskilt.

I fig. 7, 8 og 9 er der vist en anden udførelsesform, hvor ventilenhederne 16 og 16' aktiveres på en forskellig måde.

I fig. 7 omfatter de organer, der er indrettet til at tvinge rørstykket 62 til at frigive ventillegerne 24 og 24', så ventilenhederne 16 og 16' lukker rørledningen for gennemstrømning af rørledningsprodukter, anslag 80 og 80' på spærrerørstykket 62 og begrænsningsstifter 82 og 82' på forbindelsesstykkerne 42 hhv. 42'. Når der er påført en tilstrækkelig langsgående kraft på rørledningen

og rørkoblingen vil det ene sæt af stifter 58 eller 58' blive klippet over, før rørledningen brækkes over. I fig. 8 og 9 er virkemåden for koblingen ifølge den anden udførelsesform vist, når stifterne 58' er klippet over.

Efter at stifterne 58' er klippet over, tvinger den langsgående kraft på rørledningen koblingen til at forlænge sig med den ene af ventilerne, f.eks. ventilenheden 16' og forbindelsesstykket 42', bevægende sig aksialt bort fra det rørformede hylster 56. Selv om rørstykket 62 frit kan bevæge sig aksialt i begge retninger, er det i den viste udførelsesform for tydeligheds skyld antaget, at rørstykket bevæger sig aksialt bort fra det rørformede hylster 56 sammen med ventilenheden 16'. Når koblingen er forlænget så meget, at begrænsningsstiften 82 ligger tæt an mod anslaget 80, frigiver rørstykket 62 ventillegemet 24. Ventillegemet 24 tvinges fra den øvre og åbne stilling ved hjælp af fjederspærreorganet 28 og fjederen 26, der arbejder på samme måde som beskrevet i forbindelse med den første udførelsesform, hvorved ventillegemet 24 tvinges til at indtage sin tætnende stilling mod sædet som vist i fig. 8.

Når koblingen fortsætter med på teleskopagtig måde at bevæge sig udad, idet der fortsat påføres en langsgående kraft, støder begrænsningsstiften 82 mod anslaget 80 på rørstykket 62 og standser rørstykket 62's bevægelse, medens ventilenhederne 16 og 16' fortsætter med at bevæge sig bort fra hinanden. Når koblingen er blevet forlænget i tilstrækkelig grad, hvorved anslaget 80' ligger an mod begrænsningsstiften 82', frigiver rørstykket 62 ventillegemet 24', der tvinges ind i rørledningens fluidumkanal ved fjederen 26', som ligger an mod fjederspærreorganet 28'. Ventillegemet 24' tvinges derpå til at ligge an mod sædet som vist i fig. 9 ved hjælp af det tryk, der tilvejebringes af det i rørledningen strømmende fluidum til koblingen fra rørenden PL'.

Ved en fortsat påføring af en langsgående kraft, kan det ene sæt af begrænsningsstifter 82 eller 82' blive klippet over, og derved tillade ledningsafsnittene med rørenderne PL og PL' at skilles, således som det er beskrevet i forbindelse med den første udførelsesform, idet ventilenhederne 16 og 16' er fastgjort til de pågældende rørledningsafsnit og er i deres lukkede stilling.

Der er således tilvejebragt en kobling til en rørledning, som hindrer en alvorlig beskadigelse af rørledningen, og hvormed der undgås en udstrømning af rørledningsfluider fra en undersøisk rørledning, der er udsat for en potentielt skadende, langsgående kraft.

P a t e n t k r a v

1. Sikkerhedskobling til anbringelse i en rørledning (PL) mellem to frie rørender heri, hvilken kobling omfatter en ved hver rørende (PL, PL') anbragt ventilenhed (16, 16') med et ventilligeme (24, 24') og et til modtagelse heraf indrettet ventilsæde (46, 46'), samt et ydre rørformet hylster (56), der er indrettet til at kunne forbinde de to ventilenheder (16, 16') og derved holde ventilligemerne (24, 24') bort fra samvirke med ventilsæderne (46, 46') til uhindret strømning gennem koblingen af et i rørledningen ført medium, indtil en forud fastlagt trækraft påføres rørledningen (PL), hvorefter ventilligemerne (24, 24') tillades at samvirke med ventilsæderne (46, 46') til standsning af nævnte strømning, k e n d e t e g n e t ved, at rørkoblingen har et fra det ene ventilsæde til det andet forløbende rørstykke (62) til dannelsen af en uspærret forlængelse af rørledningens (PL) strømningsbane gennem rørkoblingen, når det ydre rørformede hylster (56) forbinder de to ventilsæder (46, 46'), idet rørstykket (62) er indrettet til at kunne holde ventilligemerne (24, 24') borte fra strømningsbanen gennem rørkoblingen, indtil det rørformede hylster (56) trækkes bort fra i det mindste én af ventilenhederne (16, 16').

2. Kobling ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at ventilligemerne (24, 24') er fjederforspændt mod rørstykkets (62) ydre flade, når det ydre rørformede hylster (56) forbinder de to ventilenheder (24, 24').

3. Kobling ifølge krav 1 og 2, k e n d e t e g n e t ved, at rørstykket (62) er forbundet med det ydre rørformede hylster (56) gennem en fjedermekanisme (66, 66'), der er indrettet til at kunne føre rørstykket (62) samtidigt bort fra ventilsæderne (46, 46') i de to ventilenheder (24, 24'), når det ydre hylster (56) fjernes fra i det mindste én af ventilenhederne (24, 24').

Fremdragne publikationer:

USA patenter nr. 2108714, 2864628, 2926934, 3435848, 3454047, 3630214, 3719194, 3815925.

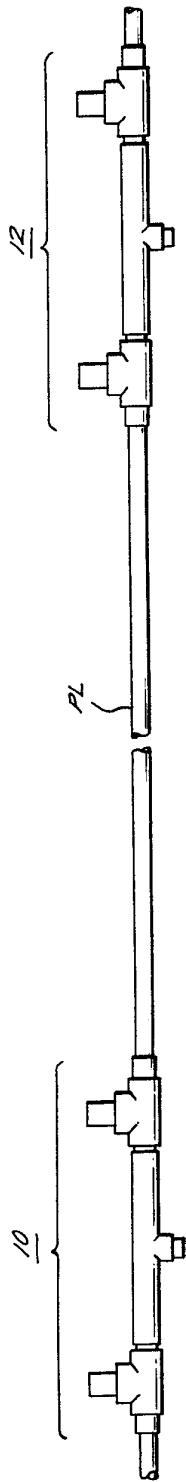


Fig. 1

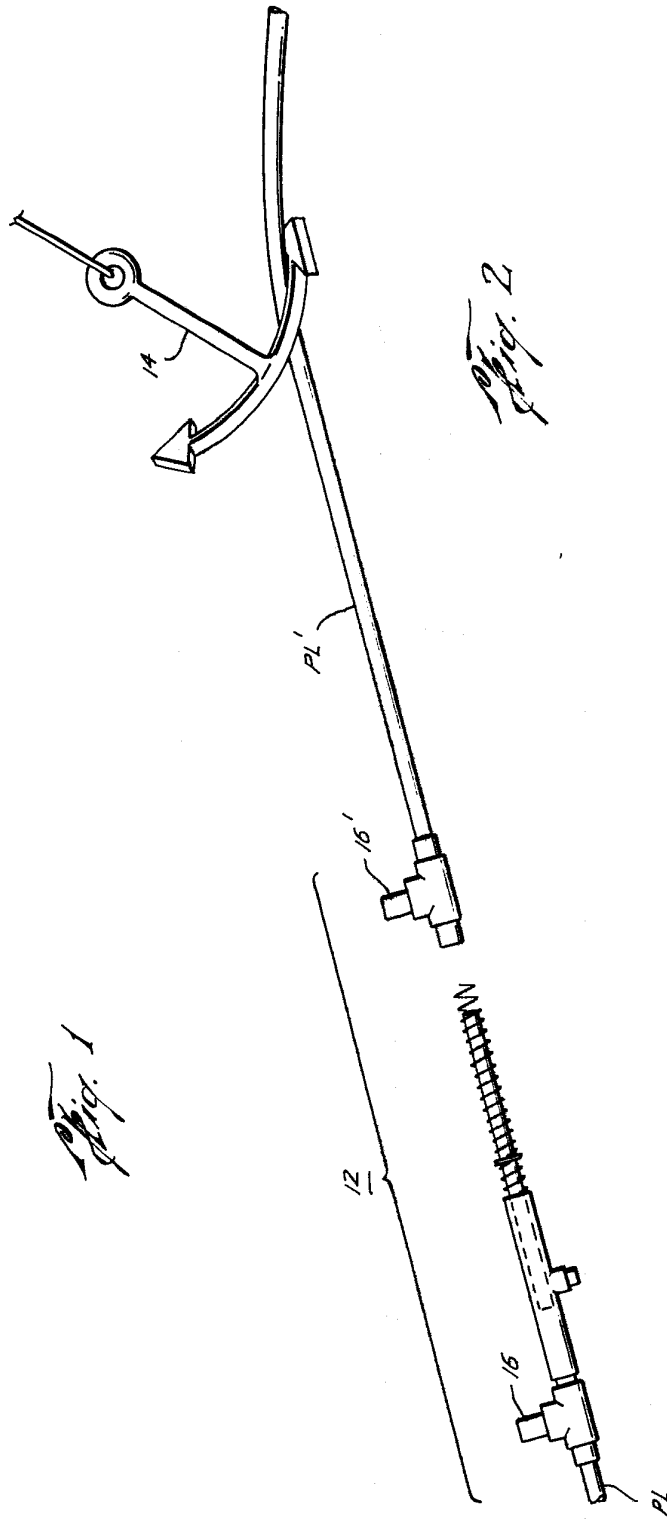
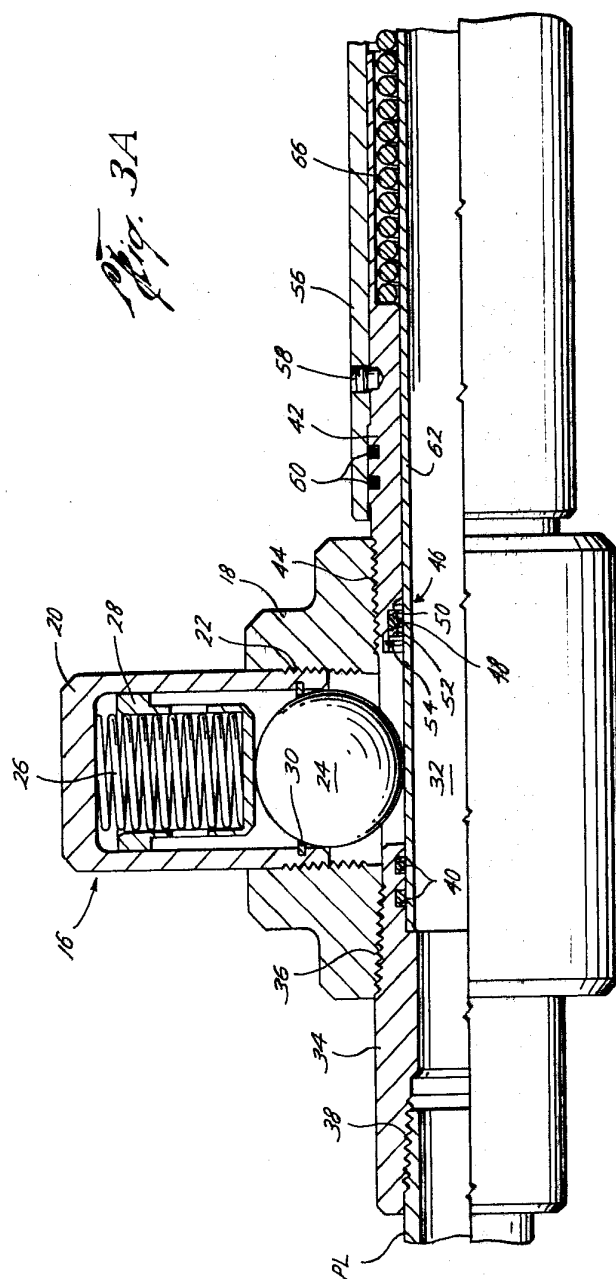


Fig. 2



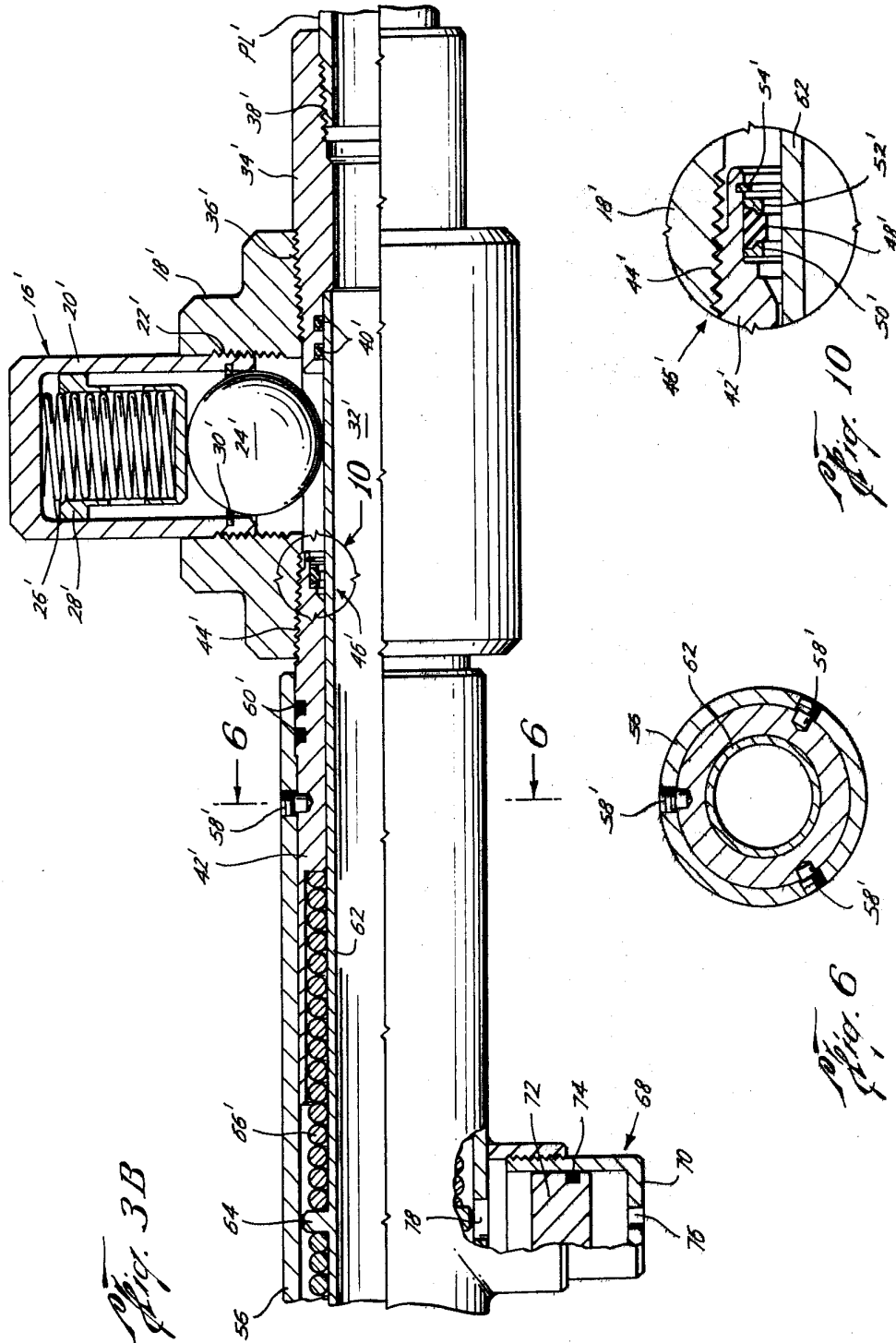


Fig. 4

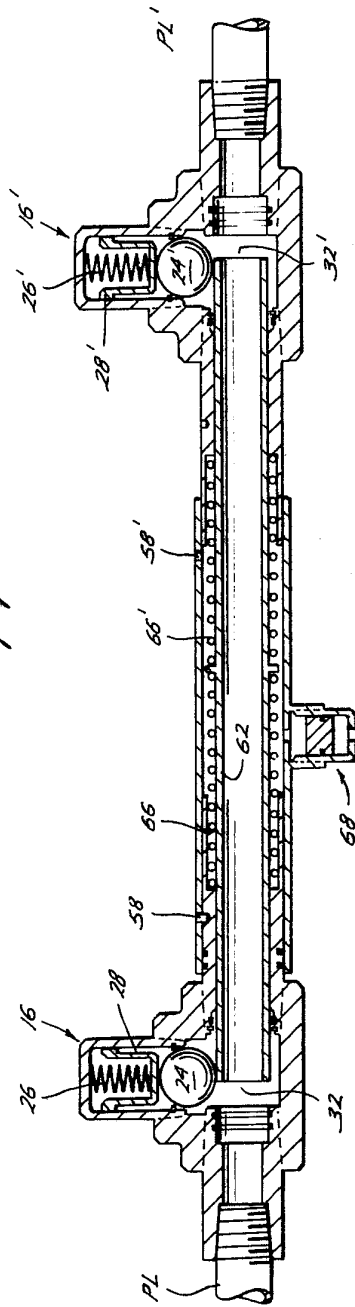


Fig. 5

