



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 321823

(13) B1

(51) Int Cl.

F16K 24/04 (2006.01)

F16L 55/07 (2006.01)

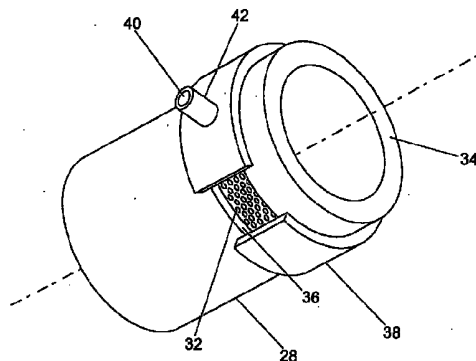
F16K 24/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20025734	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2001.06.01 PCT/GB01/02435
(22)	Inng.dag	2002.11.29	(85)	Videreføringsdag	2002.11.29
(24)	Løpedag	2001.06.01	(30)	Prioritet	2000.06.07, GB, 0013718
(41)	Alm.tilgj	2002.11.29			
(45)	Meddelt	2006.07.10			
(73)	Innehaver	Coflexip Stena Offshore Ltd, Westhill Industrial Estate, Stena House, Westhill, Aberdeen AB32 6TQ, Skottland, GB Technip France, Zac Danton, 6-8, allée de l'Arche, Faubourg de l'Arche, 92400 COURBEVOIE, FR			
(72)	Oppfinner	Alan Ransom, Beech-Hurst, Kinellar, Aberdeenshire AB21 0SP, Skottland, GB			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, NO			

(54)	Benevnelse	Ringformet ventileringsanordning for føret rør			
(56)	Anførte publikasjoner	EP 0 361 951 A2			
(57)	Sammendrag				

En fluidventileringsanordning (26) til ventilering av fluid fra ringrommet mellom den indre flate av en stiv ledning (20) og den ytre flate av en ledningsforing (10). Fluidventileringsanordningen (26) består av en lengde stiv ledning (28) som inneholder en mangfoldighet av åpninger (32) som strekker seg gjennom ledningens vegg og er ordnet i et ringformet mønster rundt omkretsen av ledningen (28). Fluidventileringsanordningen (26) omfatter videre et element som avgrenser et lukket ringformet volum (36) som strekker seg rundt den ytre omkrets av ledningen (28) og forbinder de ytre ender av åpningene (32) med i det minste én fluidutløppspassasje (40) som er plassert på utsiden av ledningen (28) og står i forbindelse med nevnte ringformede volum (36). Fluidventileringsanordningen kan brukes for å fordrive vann eller andre væsker fra det ringformede rom når en foring ettermonteres i en ledning, for å ventilere gass som har trengt gjennom foringen og inn i ringrommet, eller for å bidra til å bevege fluid gjennom ringrommet.



Den herværende oppfinnelse vedrører anordninger og fremgangsmåter for å ventilere fluider fra ringrommet mellom en stiv rørledning og en foring inne i rørledningen. Oppfinnelsen kan særlig anvendes på undersjøiske rørledninger og kan brukes for å fordrive vann fra ringrommet når en foring ettermonteres i en eksisterende neddykket rørledning, og/eller for å ventilere fluider (særlig gasser) som fra fluid i rørledningen trenger gjennom foringen til ringrommet, når rørledningen er i bruk.

Det er velkjent å fore rørledninger slik som stive stålrørledninger med tettsittende foringshylser ("foringer") av plast, f.eks. for å beskytte den innvendige overflate av rørledningen mot korrosjon fra fluider som strømmer gjennom rørledningen. I visse tilfeller er det nødvendig å tilveiebringe et eller annet middel for å slippe ut fluider fra det lille ringformede rom mellom foringen og rørledningen til utsiden av rørledningen. Dette fordi fluider som transporteres i rørledningen ofte er flerfasede, dvs. at de har væskefasekomponenter og gassfasekomponenter slik som karbondioksid og hydrogensulfid. For eksempel er de plastmaterialer (typisk HDPE, høydensitetspolyetylen) som foringene er utformet av, gjennomtrengelige for gass, slik at når den forede rørledning

er i bruk, kan gasser trenge igjennom fra produkt som strømmer i rørledningen, gjennom foringen og inn i ringrommet. Ansamlingen av gass i ringrommet forårsaker en rekke ulike problemer som i ekstreme tilfeller fører til at foringen
5 klapper sammen dersom trykket inne i foringen reduseres av en eller annen grunn.

Et problem knyttet til ventileringsarrangementer som tilveiebringer en fluidbane mellom ringrommet og utsiden av rørledningen, er at høyt trykk inne i foringen kan føre til at
10 foringsmaterialet deformeres eller ekstruderes inn i en åpning dannet i rørledningens vegg, hvilket kan føre til punktering eller brudd i foringen eller blokkering av ventileringsåpninger, slik at ordentlig ventilering av gasser hindres. Eksempler på arrangementer for ventilering av gasser
15 fra forede rør er beskrevet i US-A-4691740, hvor det er utformet åpninger i et lite område av rørledningsveggen, og det er plassert et gassgjennomtrengelig støtteelement inne i rørledningsveggen i tilstøting til åpningene for å hindre foringen fra å kaldflyte inn i åpningene. WO-A-00/08368 beskriver
20 ytterligere eksempler hvor det er utformet en åpning i rørledningsveggen, og hvor det er montert en sammenstilling innbefattende en porøs plugg og en enveisventil i åpningen.

Disse arrangementer gir en meget begrenset volumstrømning gjennom ventilen og egner seg bare til ventilering av relativt små volumer av gasser som trenger gjennom foringen over
25 et lengre tidsrom.

Det vises til fig. 3 på de medfølgende tegninger, hvor én fremgangsmåte for montering av en foring 10 inne i en rørledning 12 er å deformere den sylindriske foring 10 til en U-fasong som kan passere fritt gjennom det indre av rørledning
30 en 12, trekke den deformerte foring 10 gjennom rørledningen og deretter trykksette foringens indre, slik at foringen vender tilbake til sin opprinnelige sylindriske fasong som passer tett inntil innsiden av rørledningen. For undersjøiske,

forede rørledninger blir foringen vanligvis montert i rørledningen før rørledningen legges på havbunnen. Eksempler på fremgangsmåter for montering av U-formede foringer er beskrevet i GB-A-1580438, US-A-4863365, US-A-4986951 og EP-A-
5 0943417.

Det ville være ønskelig å kunne ettermontere en foring i en eksisterende, neddykket rørledning. I dette tilfellet vil rørledningen bli fylt med vann før montering av den deformerte U-formede foring. Når foringen deretter trykkesett, vil
10 vannet inneholdt i rørledningen måtte fordrives fra ringrommet mellom foringen og rørledningen. Gassventilerings-systemer, slike som dem beskrevet i US-A-4691740 og WO-A-00/08368, er uegnet til å slippe ut relativt store væskevolumer i løpet av rimelig tid.

15 Den herværende oppfinnelse vedrører arrangementer til ventilering av fluider fra ringrommet i en foret rørledning med relativt høy gjennomstrømningshastighet, hvorved vann kan fordrives fra ringrommet når en foring monteres i en eksisterende undersjøisk rørledning. De samme ventileringsarrangementer kan også tas i bruk for andre formål, slik som å ventilerer gasser som trenger gjennom foringen når rørledningen er i bruk.
20

I overensstemmelse med oppfinnelsen er det tilveiebrakt en fluidventileringsanordning til ventilering av fluid fra et
25 ringrom mellom en stiv ledning og en foring som strekker seg langs innsiden av nevnte ledning, hvilken anordning omfatter en lengde stiv ledning som innbefatter en ledningsvegg og har en flerhet av åpninger, hvilke strekker seg gjennom nevnte vegg og er ordnet i et ringformet mønster som strekker seg
30 rundt omkretsen av nevnte ledning, og nevnte anordning omfatter videre element som avgrenser et lukket ringformet volum som strekker seg rundt den utvendige omkrets av nevnte ledning og forbinder de ytre ender av nevnte åpninger, og i det minste én fluidutløppspassasje som er plassert på nevnte led-

nings utside og står i forbindelse med nevnte ringformede volum.

Nevnte ringformede volum er fortrinnsvis lukket av et ringelement som strekker seg rundt den utvendige flate av nevnte ledning og er festet til denne på begge sider av nevnte ringformede volum.

Nevnte ringformede volum er fortrinnsvis avgrenset av et spor utformet rundt den ytre flate av nevnte ledning.

Dimensjonene på nevnte åpninger er fortrinnsvis valgt slik at de hindrer materialet i en foring med forhåndsbestemte parametere fra å ekstruderes inn i nevnte åpninger under forhåndsbestemte trykk- og temperaturforhold.

Antallet av de nevnte åpninger og dimensjonene på nevnte fluidutløpspassasje og nevnte ringformede volum blir fortrinnsvis valgt slik at de tillater en forhåndsbestemt gjennomstrømningshastighet fra innsiden av nevnte ledning til utsiden av denne via nevnte fluidutløpspassasje.

Mest fordelaktig omfatter fluidventileringsanordningen en rørkopplingsanordning som har et første og et andre kopplings-element plassert i hver sin ende av nevnte ledning.

Utførelser av oppfinnelsen vil nå bli beskrevet, bare som eksempel, idet det vises til de medfølgende tegninger, hvor:

Fig. 1 er et sideriss av en rørledning utstyrt med fluidventileringsanordninger i overensstemmelse med én utførelse av den herværende oppfinnelse;

Fig. 2 er et forstørret sideriss i snitt av en del av én av fluidventileringsanordningene på fig. 1;

Fig. 3 er et tverrsnittsoppriss av en rørledning og illustrerer en kjent fremgangsmåte for montering av U-formet foring;

Fig. 4 er et perspektivisk oppriss av en fluidventileringsanordning som illustrert på fig. 1 og 2.

5 Det vises nå til tegningene, hvor fig. 1 viser en lengde stiv rørledning 20 som har en tradisjonell flenskopling 22 i hver ende. Koplet til hver av flenskoplingene 22 finnes en flensrørkoplingsanordning 24 hvori inngår en fluidventileringsanordning 26 i overensstemmelse med den herværende oppfinnelse.
10 Hver av koplingsanordningene 24 omfatter en ledningslengde 28 som har en flenskopling 30 i hver ende, og hvor fluidventileringsanordningen 26 er plassert midt på ledningen 28.

Fluidventileringsanordningen 26 omfatter en mangfoldighet av åpninger 32 utformet i en ledningsvegg 34 og ordnet i et
15 ringformet mønster som strekker seg rundt omkretsen av ledningen 28. Et ringformet spor 36 er utformet i den utvendige flate av ledningsveggen 34 og avgrensner et ringformet volum som forbinder de ytre ender av åpningene 32. Det ringformede volum avgrenset av sporet 36 er lukket av et ytre ringelement
20 38 som omslutter ledningen 28 og er sveist til denne på begge sider av sporet 36. Fig. 2 viser ringen 38 plassert i avstand fra den ytre flate av ledningen 28 for tydeligere illustrering. Fig. 4 illustrerer arrangementet tydeligere, idet en del av ringen 38 er fjernet for å vise åpningene 32 og sporet
25 36. En fluidutløppspassasje 40 er utformet gjennom ringen 38 og en tapp 42 forbundet med dennes ytre flate. En enveis utslippsventil 44 kan være forbundet med den ytre ende av tappen 42 ved hjelp av hvilken som helst egnet type kopling 46 utformet i enden av tappen 42. En plugg kan også brukes for å
30 avlaste trykk i ringrommet. Fluidutløppspassasjen 40 står i forbindelse med det ringformede volum avgrenset av sporet 36 og, via åpningene 32, med det indre av ledningen 28. Følgelig kan fluid inneholdt mellom ledningens 28 indre flate og en

foring inne i ledningen fordrives eller ventileres via åpningene 32 og fluidutløpspassasjen 40.

I denne utførelse omfatter åpningene 32 et ringformet arrangement av sirkulære hull med liten diameter. Hullenes diameter velges slik at den er tilstrekkelig liten til å hindre materialet i foringen fra å deformeres inn i eller å ekstruderes gjennom åpningene 32 ved forhøyet trykk inne i foringen, idet det tas hensyn til foringsmaterialets egenskaper, foringens tykkelse og de ventede driftstemperaturer og trykk. For typiske undersjøiske anvendelser som innebærer bruk av foringer av relativt mykt HDPE-materiale som har en tykkelse på omtrent 10 mm og arbeidstrykk på opp til omtrent 450 bar, kan åpningene 32 hensiktsmessig ha en maksimumsdiameter i størrelsesorden 3 mm. Dette muliggjør en relativt høy sikkerhetsfaktor på omtrent 4 i betraktning av at HDPE oppviser langsiktig strekkbarhetskrupp ved høye temperaturer.

Tverrsnittsarealet i fluidutløpspassasjen 40 er valgt slik at det tillater gjennomstrømningshastigheter opp til en forhåndsbestemt verdi, hvilket er tilstrekkelig for å tillate det aktuelle fluidvolum å fordrives i løpet av rimelig tid. Den nødvendige gjennomstrømningshastighet kan bestemmes av rørets innvendige diameter og rørets lengde mellom ventileringsanordninger (dvs. av det samlede fluidvolum som skal fordrives gjennom ventileringsanordningene) og av det ønskede tidsrom som fluidet skal fordrives innenfor. I den hensikt å fordrive vann under ettermontering av en foring i en rørledning med en lengde i størrelsesorden 2-3 km med en innvendig diameter på 25,4-40,6 cm (10-16 tommer), ville fluidutløpspassasjen hensiktsmessig kunne ha en diameter i størrelsesorden 25-40 mm. Det tilsvarende totale tverrsnittsareal som må tilveiebringes av mangfoldigheten av små åpninger 32 for en gitt gjennomstrømningshastighet, kan bestemmes på lignende måte, og derved kan det nødvendige antall åpninger 32 av en gitt størrelse beregnes. Generelt sagt skal det samlede areal av de små åpninger 32 i det minste være omtrent lik arealet

av fluidpassasjen 40. For eksempel, hvis fluidpassasjen har en diameter på 40 mm og åpningene har en diameter på 3 mm, ville det kreves omtrent 180 små åpninger. Tverrsnittsarealet av det ringformede volum avgrenset av sporet 36 kan også bestemmes på grunnlag av den nødvendige gjennomstrømningshastighet, idet det generelt svarer til tverrsnittsarealet av fluidutløppspassasjen 40.

Det kan være tilveiebrakt mer enn én fluidutløppspassasje 40 rundt omkretsen av ringen 38, i hvilket tilfelle den enkelte utløppspassasjes diameter kan reduseres for en gitt samlet gjennomstrømningshastighet, og det kan også tverrsnittsarealet av det ringformede volum avgrenset av sporet 36.

Åpningene 32 kan utformes med hvilket som helst egnet middel, innbefattet boring, laserskjæring og elektrisk gnisterosjon. Åpningene 32 behøver ikke være sirkulære. De kunne for eksempel være utformet som spalter eller lignende, forutsatt at dimensjonene på åpningene er tilstrekkelig små til å hindre deformering/ekstrudering av foringsmaterialet.

Det skal forstås at utforming av åpningene 32 og sporet 36 i ledningens 28 vegg nødvendigvis reduserer ledningens styrke, hvilket reduserer dens bestandighet mot sammenklapping og brudd. Dette kompenseres imidlertid av ringelementet 38 som effektivt forsterker det svekkede parti av ledningen 28.

Oppbygningen av ventileringsammenstillingen kan også variere fra den ifølge den herværende utførelse, hvor åpningene 32 og det ringformede volum som forbinder åpningene 32, er utformet i ledningens 28 vegg. Åpningene 32 kan være utformet i et separat ringformet element som er plassert inne i ledningen eller er innkoplet mellom to ledningslengder. Det ringformede volum kan være utformet i den ytre ring snarere enn i ledningen eller et annet element inneholdende åpningene 32, eller i en kombinasjon av disse. Alternativt kan anordningens 24 hovedlegeme dannes av to vanlige avsmalnede flenskoplinger

som er sveist bakside mot bakside, hvor den ytre ring strekker seg rundt forbindelsen mellom de to koplinger, slik at et grunt ringformet volum med V-tverrsnitt avgrenses mellom ringen og de ytre avsmalnede flater av de sammenføyde koplinger. Andre mulige arrangementer kan tenkes, forutsatt at sammenstillingen tilveiebringer en mangfoldighet av små åpninger, et ytre volum som forbinder åpningene, og i det minste ett fluidutløp som står i forbindelse med det ytre volum.

Det skal forstås at et ventileringsarrangement av denne type kan innbefattes i en hvilken som helst rørledningslengde. Det foretrekkes imidlertid at arrangementet innbefattes i én koplingsanordning som kan koples til enden av en rørledningslengde eller mellom innbyrdes tilstøtende rørledningslengder, særlig for det formål å ettermontere en foring i en eksisterende undersjøisk rørledning. Det skal videre forstås at en slik anordning kan gjøre bruk av endekoplinger av andre typer enn flenskoplinger.

Ved bruk av oppfinnelsen med det formål å montere en foring i en undersjøisk rørledning, blir én av anordningene 24 montert i hver ende av den rørledningslengde som skal fores. Den U-formede foring trekkes gjennom rørledningen fra den ene ende av denne, den skjæres til riktig lengde, og dens ender festes og avtettes overfor de ytre ender av anordningene 24 med et hvilket som helst egnet middel (slik det er kjent innenfor faget). Under denne prosess blir et stort vannvolum stengt inne mellom foringen og rørledningens indre diameter. Foringens indre blir deretter trykksatt, slik at den ekspanderer og vender tilbake til sin sirkulære fasong for å passe til den innvendige diameter i rørledningen, hvorved vann som er innestengt i ringrommet, blir fordrevet gjennom ventileringsanordningene 26. Arrangementet med ventileringsanordningene tillater en relativt høy gjennomstrømningshastighet, slik at prosessen kan gjennomføres økonomisk. Vannlommer kan fremdeles være fanget mellom foringen og røret etter at foringen er blitt trykksatt. Om nødvendig kan slike lommer fordrives ved

at det kjøres en pigg langs foringens innside for derved å skyve eventuelt innestengt vann til den ene ende av røret hvor det kan drives ut gjennom ventileringsanordningen 26 beliggende nedstrøms piggen. Utslippsventiler 44 kan deretter monteres på ventileringsanordningene 26 for under drift å avlufte gasser som trenger igjennom.

Med det formål å avlufte gasser som har trengt igjennom foringen, innebærer tilveiebringelsen av det ringformede arrangement av åpninger 32 og det ringformede volum avgrenset av sporet 36 at fluidutløpspassasjen 40 ikke behøver innrettes nøyaktig på linje på noe spesielt punkt langs rørets omkrets. Gass som samler seg ved fluidutløpspassasjen 40, kan slippes ut til overflaten eller til en undersjøisk beholder med atmosfærisk trykk (ikke vist), hvilken kan være koplet til fluidutløpspassasjen 40.

For å gjøre passeringen til ventileringsporten lettere for gasser som har trengt igjennom, kan det være ønskelig at den ytre flate av foringen er forsynt med spor som virker som kanaler som står i forbindelse med ventileringsporten. Slike foringsspor forbedrer sirkulasjonen og varmeoverføringen fra fluider inne i ringrommet og kan brukes til å regulere og måle strømmen av fluider rundt ringrommet. Det ringformede arrangement av åpninger gjør det lettere for et antall slike spor å kommunisere med ventileringsporten. I tillegg kan det ringformede spor 36 modifiseres ved tilføyelse av skott for å dele av det ringformede spor. Skilleveggene tillater foringssporene å forbindes med hverandre og derved opprette fluidstrømning over det ringformede spor 36.

Oppfinnelsen tilveiebringer således en forbedret fluidventilering for et foret rør, hvilken muliggjør ettermontering av foringer i undersjøiske rørledninger ved at den tillater overtrykk som er innestengt i ringrommet, å ventileres uten å gjøre skade, og fjerner enhver fare for at foringen på lang sikt skal klappe sammen enten på grunn av strømningsindusert

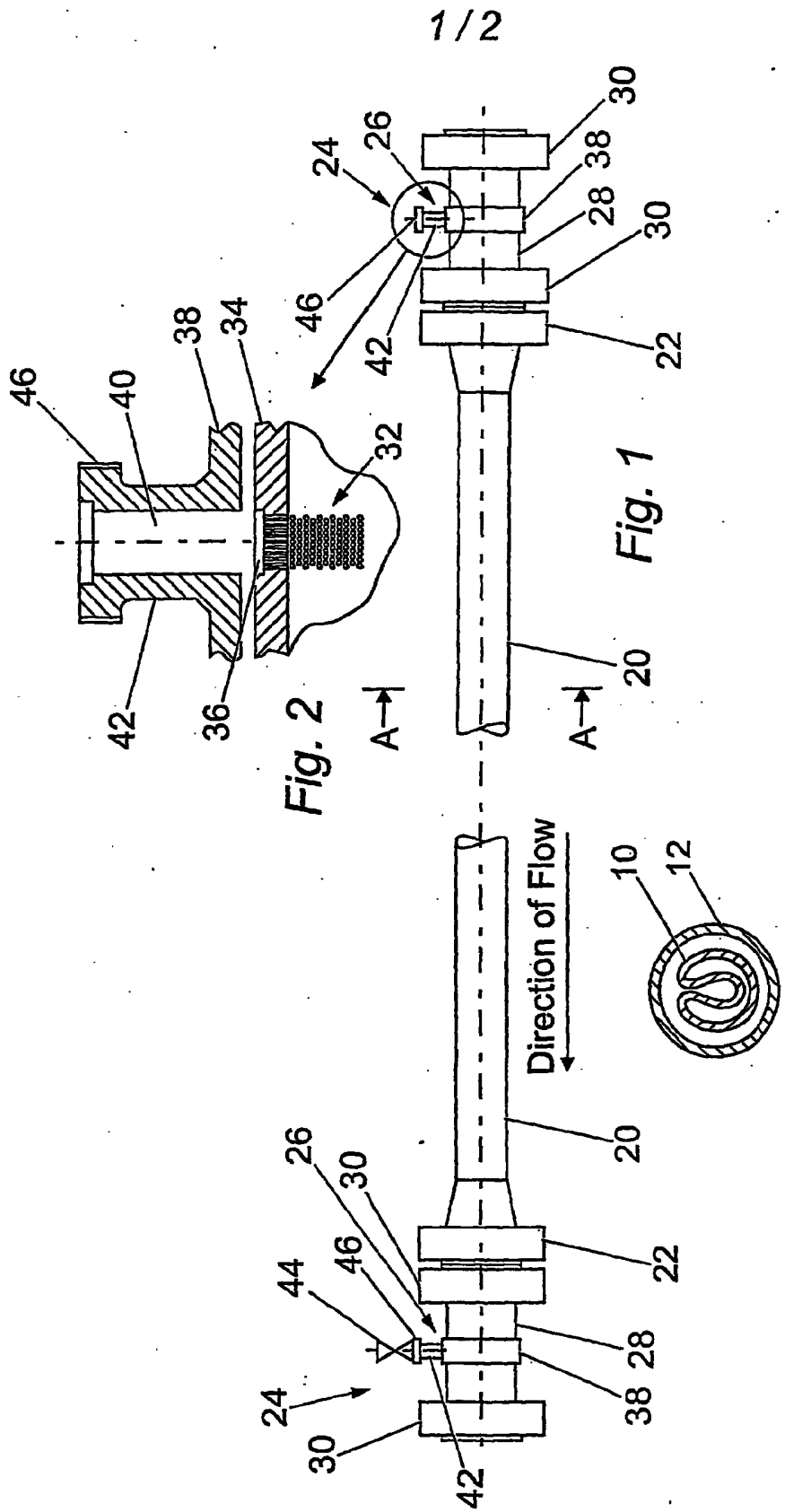
sammenklapping eller oppbygging av innestengt gass fra transporterte fluider.

P A T E N T K R A V

1. Fluidventileringsanordning (26) for ventilering av fluid fra et ringrom mellom en stiv ledning (20) og en foring (10) som strekker seg langs innsiden av nevnte ledning (20), k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte anordning (26) omfatter en lengde stiv ledning (28) som innbefatter en ledningsvegg (34) og har en mangfoldighet av åpninger (32) som strekker seg gjennom nevnte vegg og er ordnet i et ringformet mønster som strekker seg rundt omkretsen av nevnte ledning (28), og at nevnte anordning (26) videre omfatter element (38) som avgrenser et lukket ringformet volum som strekker seg rundt den utvendige omkrets av nevnte ledning (28) og forbinder den ytre ende av nevnte åpninger (32), og i det minste én fluidutløppspassasje (40) som er plassert utvendig på nevnte ledning (28) og står i forbindelse med nevnte ringformede volum.
5
10
15
2. Fluidventileringsanordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte ringformede volum er lukket av et ringelement (38) som strekker seg rundt den utvendige flate av nevnte ledning (28) og er festet til denne på begge sider av nevnte ringformede volum.
20
3. Fluidventileringsanordning som angitt i krav 1 eller krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte ringformede volum er avgrenset av et spor (36) utformet rundt den utvendige flate av nevnte ledning (28).
25
4. Fluidventileringsanordning som angitt i hvilket som helst foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at dimensjonene på nevnte åpninger (32) er valgt slik at de hindrer materialet i en foring (10) med forhåndsbe-
30

stemte parametere fra å ekstruderes inn i nevnte åpninger under forhåndsbestemte temperatur- og trykkforhold.

5. Fluidventileringsanordning som angitt i hvilket som helst foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at antallet av og dimensjonene på nevnte åpninger (32) og dimensjonene på nevnte fluidutløpsspassasje (40) og nevnte ringformede volum velges slik at de tillater en forhåndsbestemt strømningshastighet fra innsiden av nevnte ledning (28) til dens utside via nevnte fluidutløpsspassasje.
6. Fluidventileringsanordning som angitt i hvilket som helst foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en rørkopplingsanordning (24) som har første og andre kopplingsselement (30) plassert i hver sin ende av nevnte ledning (28).



1/2

Fig. 2

Fig. 1

Section A-A Fig. 3

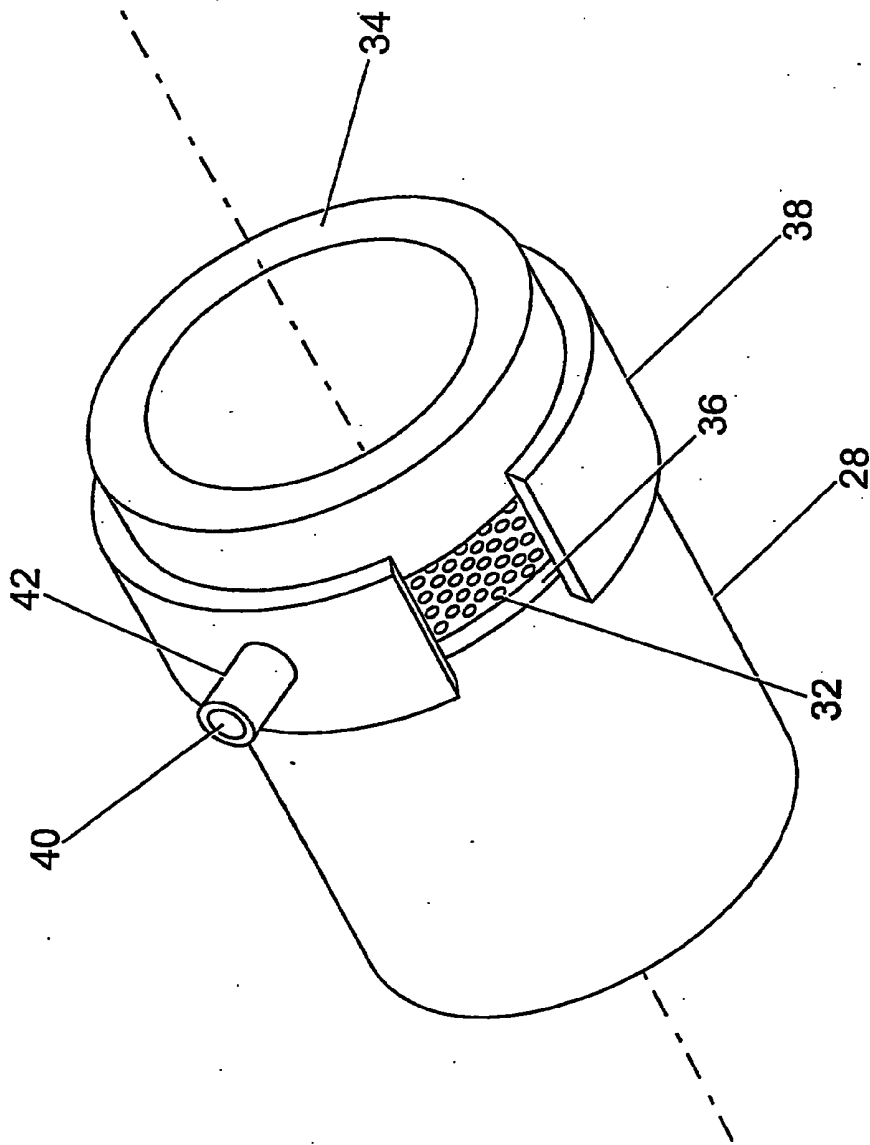


Fig. 4