



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) 177976

(13) B

(51) Int Cl⁶ F 17 D 1/05, E 21 B 37/06

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	885790	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	28.12.88	(85) Videreføringssdag	30.12.87, FR, 8718435
(24) Løpedag	28.12.88	(30) Prioritet	
(41) Alm. tilgj.	03.07.89		
(44) Utlegningsdato	18.09.95		

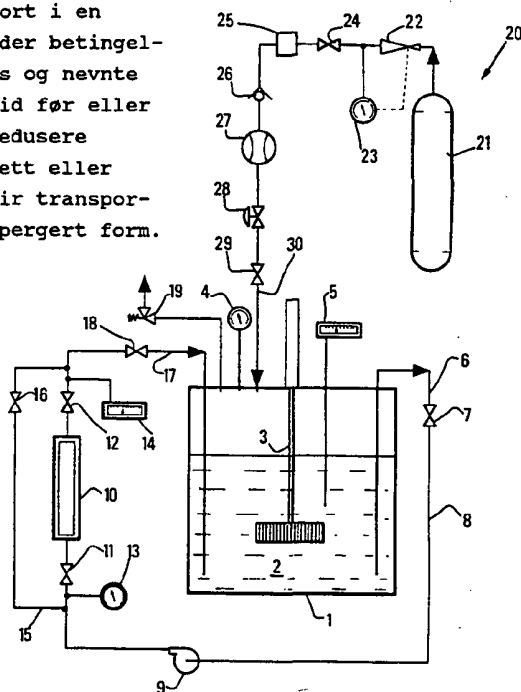
(71) Patentsøker	Institut Français du Pétrole, 4, avenue de Bois-Préau, F-92502 Rueil-Malmaison, FR
(72) Oppfinner	André Sugier, Rueil-Malmaison, FR Paul Bourgmayer, Rueil-Malmaison, FR Emmanuel Behar, Cergy, FR Edouard Freund, Rueil-Malmaison, FR
(74) Fullmektig	Sigrun E. Græsbøll, Bryn & Aarflot AS, Oslo

(54) **Benevnelse** Fremgangsmåte for transport av et fluid i en rørledning

(56) **Anførte publikasjoner** US 3644107

(57) **Sammendrag**

Det tilveiebringes en fremgangsmåte for transport i en rørledning av et fluid som omfatter gass og vann, under betingelser hvor minst ett hydrat blir dannet fra nevnte gass og nevnte vann, hvori en tilsetning blir injisert i nevnte fluid før eller under dannelsen av hydratet eller hydratene, for å redusere tendensen til agglomerering av hydratet for å oppnå ett eller flere hydrater i dispergert form, og nevnte fluid blir transportert inneholdende nevnte hydrat eller hydrater i dispergert form.



Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for transport i en rørledning av et fluid som inneholder gass og vann, og fluidet befinner seg i en tilstand hvor det dannes minst ett hydrate. Gassene, såsom naturgass, petroleumgass eller andre gasser som danner hydrater med vann, kan omfatte spesielt metan, etan, etylen, propan, propen, n-butan, i-butan, H₂ og/eller CO₂.

Disse hydratene dannes når vannet foreligger i nærvær av gassen, enten i fri tilstand eller i oppløst tilstand i en væskefase såsom et flytende hydrokarbon, og når temperaturen som nås av blandingen av vann, gass og eventuell flytende hydrokarboner, såsom olje, blir lavere enn den termodynamiske temperaturen for dannelsen av hydrater, idet denne temperaturen er gitt for en kjent sammensetning av gassene, og når trykket av disse er bestemt.

Dannelsen av hydrater kan fryktes, spesielt i olje- og gassindustrien, hvor betingelsene for dannelsen av hydrater kan være tilstede. For å redusere kostnadene ved produksjon av råolje og gass, både når det gjelder investeringer og drift, er én fremgangsmåte i virkeligheten å redusere eller endog utelate de behandlingene som anvendes på råoljen eller på gassen som skal transporteres fra produksjonsfeltet til kysten, og spesielt å etterlate noe eller alt vannet i det fluidet som skal transporteres. Disse offshore-behandlingene blir vanligvis utført på en plattform plassert på overflaten nær feltet, slik at det opprinnelig varme utstrømmende fluidet kan bearbeides før man når de termodynamiske betingelsene for hydratdannelsen på grunn av avkjølingen av fluidet med sjøvann.

I praksis hender det imidlertid når de termodynamiske betingelsene som kreves for dannelsen av hydrater er tilstede, at agglomereringen av hydratene forårsaker tilstopping og blokkering av transportledningene ved å danne plugger som hindrer råolje og gass fra å passere.

Dannelsen av hydratplugger kan forårsake stans i produksjonen og derfor betydelige finansielle tap. I tillegg kan det å bringe installasjonen tilbake i drift, særlig dersom det er spørsmål om produksjon eller sjøtransport, ta svært lang tid fordi dekomponeringen av de dannede hydratene er

svært vanskelig å utføre. Når produksjonen fra et undervanns naturgassfelt eller olje- og gassfelt som omfatter vann når frem til overflaten av sjøbunnen og deretter transporteres på sjøbunnen, hender det i virkeligheten, ved senkning av

5 temperaturen på det produserte fluidet, at de termodynamiske betingelsene er tilstede for at hydratene kan dannes, agglomerere seg og blokkere rørledningene. Temperaturen ved sjøbunnen kan f.eks. være 3 eller 4°C.

Betingelser som er gunstige for dannelsen av hydrater

10 kan også være tilstede på samme måten på land, for rørledninger som ikke i det hele tatt eller ikke er dypt nedgravet i jorden, når f.eks. temperaturen på den omgivende luften er for lav.

For å unngå slike ulemper tilsettes enten inhibitorer

15 som senker den termodynamiske temperaturen for hydratdannelsen, eller transportledningene isoleres for å forhindre at temperaturen på det transporterte fluidet skal nå dannelsestemperaturen for hydratene under driftsbetingelsene.

Disse to løsningene er svært kostbare, fordi for den

20 første kan mengden av dannelsesinhibitorene, hvorav de mest anvendte er metanol og etylenglykol, være 10-20 prosent av vanninnholdet, og disse inhibitorene er vanskelig å gjenvinne fullstendig, og for den andre av disse løsningene er isolering av rørledningen også svært kostbart.

Det er blitt oppdaget at noen amfifiler tilsatt til

25 fluidet, og som hittil er blitt anvendt for dette formålet, har utmerket effekt til å senke temperaturen for hydratdannelsen, og/eller å modifisere mekanismen for dannelsen av slike hydrater. Denne modifiseringen av mekanismen kan

30 spesielt og fordelaktig anvendes for transporten av hydratdannende fluider.

De amfifile forbindelsene er kjemiske forbindelser som har en hydrofil eller polar del og en oleofil eller lipofil del.

Istedenfor å observere at hydratene agglomererer med

35 hverandre for å danne svært faste blokker og pluggen, eller setter seg fast i det utstyret som det hydratdannende fluidet strømmer gjennom, er det i virkeligheten blitt observert, over et bredt temperaturområde, at slike forbindelser disper-

gerer disse hydratene i fluidet, og således forhindrer at de agglomereres.

Når en blanding av gass, fluider og visse amfifile forbindelser utsettes for en temperatur som er vesentlig lavere enn den temperaturen hvor hydratene begynner å dannes, inn-
5 treffer en fortykning av fluidet uten at det dannes blokker eller plugger, og denne fortykningen er kraftigere jo lavere temperaturen er. En slik fortykning av fluidet skyldes, på den ene siden, økningen i viskositeten av fluidet under inn-
10 virkningen av temperaturen, og på den annen side nærværet av hydratpartikler i dispergert form.

Dynamiske tester som anvender visse amfifile forbindelser har vist at det er mulig å transportere fluider som er mettet eller som blir mettet med hydrater.

15 I tillegg til denne evnen til å dispergere hydratene som dannes i fluidet, kan de observerte amfifile forbindelsene senke den temperaturen hvor hydratene begynner å dannes, mer eller mindre avhengig av deres konsentrasjon og redusere kostnadene for transport av fluider som sannsynligvis vil
20 danne hydrater, på grunn av de lave produktmengdene som anvendes (vanligvis mindre enn 1 vektprosent i forhold til vannet) og for en moderat enhetspris for disse.

Slike amfifile forbindelser, eller mere generelt slike tilsetninger som brukes av alene, i en blanding eller i nær-
25 vær av andre forbindelser (metanol, glykol) og som inneholder slike forbindelser som anvendes i samsvar med oppfinnelsen for transport av et fluid som danner eller som sannsynligvis vil danne gasshydrater, velges f.eks. fra de ikke-ioniske amfifile forbindelsene, de anioniske amfifile forbindelsene
30 og de kationiske amfifile forbindelsene.

Oppfinnelsen omfatter således en fremgangsmåte for transport i en rørledning av et fluid som omfatter gass og vann under betingelser hvor minst ett hydrat blir dannet fra nevnte gass og nevnte vann, karakterisert ved at et additiv
35 omfattende et grenseflateaktivt middel blir injisert i nevnte fluid før eller under dannelsen av hydrat eller hydratene, for å redusere tendensen til agglomerering av hydratet for å oppnå ett eller flere hydrater i dispergert form, og at

nevnte fluid blir transportert, inneholdende nevnte hydrat eller hydrater i dispergert form.

De ikke-ioniske amfifile forbindelsene karakteriseres ved at de omfatter:

5 - en hydrofil del som omfatter enten alkylenoksyd-, hydroksy- eller alkylenamingrupper,

- en oleofil del som omfatter en hydrokarbonkjede avledet fra en alkohol, en fettsyre, et alkylert derivat av fenol, eller et polyolefin basert f.eks. på isobuten eller
10 butener,

- en binding mellom den hydrofile delen og den oleofile delen som f.eks. kan være en eter-, ester- eller amidbro; broen kan dessuten oppnås med et nitrogen- eller svovelatom.

Blant de ikke-ioniske amfifile forbindelsene kan nevnes
15 de oksyetylerte fettalkoholene, de alkoksylerede alkylfenolene, de oksyetylerte og/eller oksypropylerte derivatene, sukkeretere, polyolestere såsom glycerol, polyetylenglykol, sorbitol eller sorbitan, sukkerestere, mono- og dietanolamider, karboksylsyreamider, sulfonsyrer eller aminosyrer.

20 De anioniske amfifile forbindelsene karakteriseres ved at de omfatter én eller flere funksjonelle grupper som ioniserer i vandig løsning og gir negativt ladede ioner som er ansvarlige for overflateaktiviteten. En slik funksjonell gruppe er en syregruppe omdannet til et salt med et metall
25 eller et amin. Syren kan f.eks. være karboksylsyre, sulfonsyre, svovelsyre etc.

Blant de anioniske amfifile forbindelsene kan nevnes:

- karboksylater, såsom metallsåper, alkaliske såper eller organiske såper (såsom N-acylaminosyrer, N-acyl-
30 sarkosinater, N-acylglutamater, N-acylpolypeptider),

- sulfonater såsom alkylbenzensulfonater, f.eks. alkoksylerede alkylbenzensulfonater, paraffinsulfonater,
- olefinsulfonater, petroleumssulfonater, lignosulfonater eller sulforavsyrederivater (såsom sulfosuksinamater, hemi-
35 sulfosuksinater, dialkylsulfosuksinater, såsom natriumdioctylsulfosuksinat),

- sulfater, såsom alkylsulfater, alkyletersulfater og
- fosfater.

De kationiske amfifile forbindelsene karakteriseres ved at de omfatter én eller flere funksjonelle grupper som ioniserer i vandig løsning og gir positivt ladede ioner som er ansvarlige for overflateaktiviteten.

5 Blant de kationiske amfifile forbindelsene kan nevnes alkylaminsalter, såsom alkylaminetere, kvaternære ammoniumsalter, såsom alkyltrimetylammoniumderivater, alkyltrietylammoniumderivater, alkyl dimetylbenzylammoniumderivater, 10 alkoksylerte alkylaminderivater, heterocykliske derivater, såsom pyridin, imidazolin, kinolin, piperidin eller morfolinderivater.

For å simulere transporten av hydratdannende fluider, såsom oljeproduksjonsstrømmer, og for å observere den dispergerende virkningen av visse additiver på hydratene, og 15 for å vurdere effektiviteten av tilsetningene, ble det utført forsøk med hydratdannelse fra gass, kondensat og vann ved bruk av et apparat som er vist i fig. 1.

Apparatet omfatter en termoregulert reaktor 1 med et volum på 2 l, hvor det er plassert en væske 2, såsom en 20 blanding av et kondensat og vann, som omrøres kontinuerlig med en agitator 3 montert på enden av en turbin. Gassforsyningen til reaktor 1 reguleres med et manometer 4, temperaturen i reaktoren og i sirkulasjonssløyfen kontrolleres ved hjelp av termostatbad, hvor temperaturen 25 reguleres med temperaturregulatoren 5. En rørledning 6 som på den ene siden går inn i væsken 2, forsyner med sin andre ende en sirkulasjonssløyfe 8 som kan lukkes med ventilen 7.

I sirkulasjonssløyfen 8 er plassert en pumpe 9 som bringer fluidet og gassen til å strømme. Sløyfen 8 omfatter 30 dessuten et observasjonskammer 10, som kan isoleres med to ventiler 11 og 12, der dannelsen av hydratene kan observeres.

Oppstrøms og nedstrøms fra dette kammeret er plassert henholdsvis en trykkindikator 13 og en temperaturindikator 14. Apparatet omfatter en shunt 15 forbi observasjons- 35 kammeret, og denne shunten er forsynt med en avstengningsventil 16.

Fluidet og gassen som har passert gjennom observasjonskammeret 10 eller shunten 15, ledes tilbake til reaktoren 1 gjennom én returledning 17. Kretsen med returledningen kan

avstenges ved hjelp av ventilen 18. Reaktoren 1 omfatter dessuten en sikkerhetsventil 19.

Gasstilførselen til reaktor 1 foregår gjennom den kretsen som generelt er betegnet med 20, og som omfatter, 5
montert én etter den andre, følgende elementer: et gass-
reservoar 21, en trykkreduksjonsventil 22, et manometer 23,
et referansetrykk som kontrollerer trykkreduksjonsventilen
22, en avstengningsventil 24, et filter 25, en tilbakeslags-
ventil 26, en strømningsmåler 27, en elektronisk ventil 28
10 kontrollert med manometeret 4 og som gir trykkreferansen for
reaktoren ved forandringer av gass-strømmen, en avstengnings-
ventil 29 og en leveringsledning 30 som går inn i reaktoren.

I én utførelse kan sirkulasjonssløyfen 8 være 10 m lang og laget av en rørledning med omlag 19 mm (3/4") indre dia-
15 meter. Sirkulasjonspumpen 9 gir strømningshastigheter opp til
1 m/sek.

Dannelsen av hydrater ved omsetning av gassen med vannet fører til et gassforbruk som bestemmes med strømningsmåleren
27, og som kontrolleres med den elektroniske ventilen 28 og,
20 differensialtrykkensoren 23, slik at trykket holdes konstant
i kretsen innenfor en femtidel av en bar.

Eksperimentet utføres under et trykk på 7 MPa som holdes konstant ved gasstilførsel.

For å bestemme den temperaturen hvor hydratene dannes, 25
foretas en rask senkning av temperaturen med en hastighet på
3°C pr. time fra omgivende temperatur til 1°C.

Når man deretter har notert den temperaturen hvor
hydratene begynner å dannes, hvilket resulterer i et forbruk
av gass, blir temperaturen i reaktoren og i sirkulasjons-
sløyfen hevet til 5°C over denne dannelsesstemperaturen, inn-
30 til dekomponeringen av hydratene er fullstendig. Denne de-
komponeringen åpenbares ved en trykkøkning i reaktor 1, og
ved den visuelle forsvinningen av blakkingen av fluidet som
skyldes hydratene som er tilstede. Til slutt senkes tempera-
35 turen langsomt med en hastighet på 1°C pr. time, og den
temperaturen hvor hydratene begynner å dannes bestemmes, og
deretter bestemmes den temperaturen hvor kretsen er full-
stendig blokkert og hvor ingen fluidstrøm er mulig.

De følgende eksemplene illustrerer på en ikke-
begrensende måte anvendelsen av noen få additiver i frem-
gangsmåten ifølge oppfinnelsen for transport av hydrat-
dannende fluider. Eksemplene 1 og 2 er gitt for sammen-
5 ligning.

Eksempel 1

I dette eksempelet brukes et fluid som er laget av 20
volumprosent vann og 80 volumprosent kondensat. Vektsammen-
10 setningen av kondensatet er: for molekyler med mindre enn 11
karbonatomer: 20% paraffiner og isoparaffiner, 48% naftener,
10% aromater; og for molekyler som har minst 11 karbonatomer:
22% av en blanding av paraffiner, isoparaffiner, naftener og
aromater.

15 Gassen som anvendes omfatter 98 volumprosent metan og 2
volumprosent etan. Eksperimentet utføres ved et trykk på 7
MPa som holdes konstant ved gasstilførsel. Under disse be-
tingelsene er den temperaturen hvor hydratene begynner å
dannes, ved tiden for den andre temperatursenkningen, 11,4°C,
20 og blokkeringen av strømmen oppnås ved veksten og koale-
sceringen av hydratene når temperaturen blir +11°C, dvs. 24
minutter etter at hydratene begynner å dannes.

Eksempel 2

25 I dette eksempelet anvendes det samme fluidet, den samme
gassen og det samme trykket som i eksempel 1, men 5 vekt-
prosent metanol, i forhold til vannet i blandingen, blir
tilsatt til det sirkulerende fluidet, idet metanol er det som
vanligvis anvendes for transport av produkter fra oljefeltene
30 når det er risiko for hydrattdannelse. Under disse betingel-
sene observeres det at temperaturen hvor hydratene begynner å
dannes, er 9,4°C og at temperaturen hvor ingen fluidstrøm er
mulig, på grunn av veksten og koalesceringen av hydratet, er
9°C.

Eksempel 3

35 Fremgangsmåten er som i eksempel 1, men 0,25 vekt-
prosent, i forhold til vannet, av kopradietanolamider blir
tilsatt til det sirkulerende fluidet.

Under disse betingelsene kan man observere at temperaturen hvor hydratene begynner å danne seg, er $7,5^{\circ}\text{C}$ og at ved -10°C , minimum driftstemperatur, ble observert ingen blokkering av fluidstrømmen.

5

Eksempel 4

Driftsmåten er som for eksempel 3, med 0,25 vektprosent kopradietanolamider, men når temperaturen blir -2°C , hvor det ikke er noen blokkering, blir fluidstrømmen stoppet, og etter 1 times stopp blir pumpen satt igang igjen i 2 minutter for å undersøke om det er en blokkering.

10

Under disse betingelsene kan man observere at etter 24 timer ved -2°C ble det ingen blokkering, og at hver gang pumpen startes igjen, hver time, foregår strømmen av fluid som inneholder hydratene på normal måte.

15

Eksempel 5

Driftsmåten er som for eksempel 1, men 0,2 vektprosent i forhold til vannet, av kolsaoljedietanolamider blir tilsatt til det sirkulerende fluidet.

20

Under disse betingelsene er den temperaturen hvor hydratene begynner å dannes $8,3^{\circ}\text{C}$, og det ble observert at ved -5°C ble det ingen blokkering av fluidstrømmen.

25

Eksempel 6

Driftsmåten er som for eksempel 1, men 0,1 vektprosent i forhold til vann, av smørdietanolamider blir tilsatt til det sirkulerende fluidet.

Under disse betingelsene er den temperaturen hvor hydratene begynner å dannes 10°C , og det ble observert at ved $+3^{\circ}\text{C}$ inntraff det blokkering av fluidstrømmen.

30

Eksempel 7

Driftsmåten er som for eksempel 1, men 0,5 vektprosent i forhold til vann, av natriumdioktylsulfosuksinat ved 65 vektprosent konsentrasjon, blir tilsatt til det sirkulerende fluidet.

35

Under disse betingelsene ble det observert at den temperaturen hvor hydratene begynner å dannes, er $9,5^{\circ}\text{C}$ og at

den temperaturen hvor det inntreffer blokkering av fluidstrømmen er $+7,5^{\circ}\text{C}$.

Eksempel 8

5 Driftsmåten er som for eksempel 1, men 0,2 vektprosent i forhold til vann, av sorbitanmonolaurat blir tilsatt til det sirkulerende fluidet.

Under disse betingelsene ble det observert at den temperaturen hvor hydratene begynner å danne seg, er $9,7^{\circ}\text{C}$ og at blokkeringen av fluidstrømmen inntreffer ved en temperatur på $+5^{\circ}\text{C}$.

Eksempel 9

15 Driftsmåten er som for eksempel 1, men 0,2 vektprosent i forhold til vann, av en blanding av 80 vektprosent av sorbitanmonolaurat og 20 vektprosent natriumdioktylsulfosuksinat med en vektkonsentrasjon på 65%, blir tilsatt til det sirkulerende fluidet.

20 Under disse betingelsene observerer man at den temperaturen hvor hydratene begynner å danne seg er $9,3^{\circ}\text{C}$ og at det inntreffer blokkering av fluidstrømmen ved en temperatur på $4,5^{\circ}\text{C}$.

25 I eksemplene 1 og 2 i nærvær av metanol alene, eller med bare det fluidet som skal testes, observerer man blokkering av sløyfen svært raskt etter at hydratene begynner å dannes, dvs. $0,4^{\circ}\text{C}$ under den temperaturen hvor hydratene begynner å danne seg, nemlig 24 minutter etter å ha nådd denne temperaturen, den tiden som var nødvendig for koalescering og vekst av hydratene.

30 På den annen side, i eksemplene 3, 4 og 5, ved forsøks-temperaturer lavere enn den temperaturen hvor hydratene begynner å danne seg, for eksemplene 6-9 mellom temperaturer hvor hydratene begynner å danne seg og den temperaturen hvor fluidstrømmen blir blokkert, observerer man at hydratene danner krystaller dispergert i fluidet og at disse
35 krystallene kan transporteres uten blokkering av fluidstrømmen.

Eksemplene 7, 8 og 9 viser den synergien som frembringes ved samvirket mellom en anionisk amfifil forbindelse

(natriumdioctylsulfosuksinat) og en ikke-ionisk amfifil forbindelse (sorbitanmonolaurat) for å retardere dannelsen av hydrater og forårsake dispergering av disse i det fluidet hvor de dannes.

5 Anvendt mer spesielt på petroleumprodukter, vil transportmetoden ifølge oppfinnelsen bli vel forstått, og dens fordeler vil komme klart frem ved én utførelse illustrert ved hjelp av fig. 2, som viser undervannsproduksjon og transport av disse hydratdannende produktstrømmene.

10 Denne hydratdannende produktstrømmen, som kan være f.eks. enten en råolje som inneholder gass og vann, eller naturgass og vann, kommer fra geologiske formasjoner 31 som ligger under bunnen 32 av havet 33, og som produseres gjennom brønnen 34. Den øvre enden av denne brønnen 34 eller brønnehodet 35, som er plassert i det vesentlige i nivå med sjøbunnen 32, er forbundet med en rørledning 37 plassert på havbunnen 32 med lager eller bearbeidingsinnstallasjoner plassert på fast land 36. Denne rørledningen 37 kan være et titalls eller hundreder av km lang.

20 Når trykket i forekomsten som er tilstede i de geologiske formasjonene som skal produseres, ikke er tilstrekkelig, enten for å ekstrahere produkter fra formasjonene eller for å transportere produktene så langt som til fastlandet, er det plassert henholdsvis en brønnpumpe 38 og/eller en sjøbunnpumpe 39 i brønnen 34 med det nødvendige hydrauliske trykket og/eller i rørledningen 37.

30 Da temperaturen ved havbunnen kan være 3°C, og da produktet er i termisk kontakt med sjøvannet gjennom rørveggen, vil temperaturen på produktene som opprinnelig er høy når de er i brønnen, ende opp med sjøvannets temperatur, og når på den annen side sammensetningen av produktene og trykket er gunstige for hydratdannelse, vil disse hydratene agglomerere, danne plugger og tette igjen rørledningen.

35 For å bekjempe disse ulempene foreslår fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen:

- å injisere inn i produktstrømmen (eller det hydratdannende fluidet) før eller under dannelsen av slike hydrater, et additiv omfattende et grenseflateaktivt middel som er egnet til å redusere tendensen til agglomerering av

hydratene, slik at man oppnår ett eller flere hydrater i dispergert form, og

- å transportere produktstrømmen som inneholder dette eller disse hydratene i dispergert form.

5 Som vist i fig. 2 kan denne tilsetningen med fordel injiseres oppstrøms for én av pumpene 38 eller 39, lengst mulig oppstrøms fra det stedet hvor produktstrømmen er under betingelser hvor hydrater kan dannes.

10 Man kan også sørge for omrøring før eller under dannelsen av hydratene, for å øke den dispergerende virkningen av tilsetningen.

Tilsetningen kan omfatte substituert eller ikke-substituert karboksylsyre, etoksylerede eller ikke-etoksylerede etanolamider.

15 Additivet kan omfatte polyolestere og fortrinnsvis polyolestere som omfatter minst tre hydroksygrupper.

20 Tilsetningen kan omfatte to amfifile forbindelser, hvorav den første av disse forbindelsene er anionisk, såsom natriumdioktylsulfosuksinat, den andre av disse forbindelsene er en ikke-ionisk forbindelse, såsom sorbitanmonolaurat.

P a t e n t k r a v:

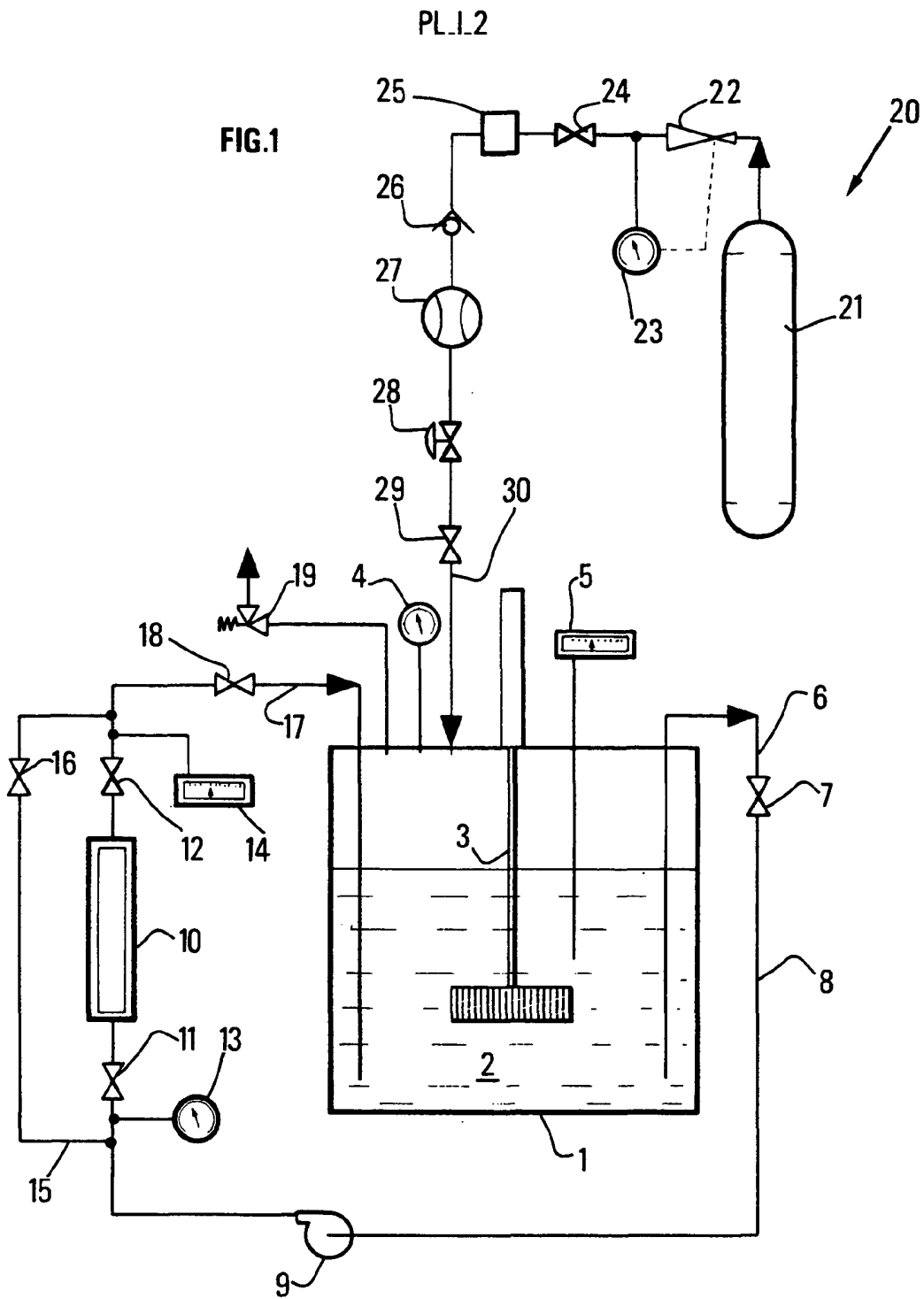
1. Fremgangsmåte for transport i en rørledning av et fluid
25 som omfatter gass og vann under betingelser hvor minst ett hydrat blir dannet fra nevnte gass og nevnte vann,
k a r a k t e r i s e r t v e d at et additiv omfattende et grenseflateaktivt middel blir injisert i nevnte fluid før eller under dannelsen av hydratet eller hydratene, for å
30 redusere tendensen til agglomerering av hydratet for å oppnå ett eller flere hydrater i dispergert form, og at nevnte fluid blir transportert, inneholdende nevnte hydrat eller hydrater i dispergert form.

35 2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, hvor det anvendes en pumpe som er plassert i nevnte rørledning,
k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet blir injisert oppstrøms for nevnte pumpe.

3. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1 eller 2, hvor additivet har en viss dispergerende virkning, k a r a k t e r i s e r t v e d at det sørges for agitering for å øke virkningen av additivet, hovedsakelig i
5 det øyeblikk betingelsene er tilstede for dannelselse av ett eller flere hydrater i nevnte fluid.
4. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-3, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte fluid omfatter
10 hydrokarboner, så som olje, naturgass eller petroleumgass.
5. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-4, k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet omfatter
15 minst én ikke-ionisk grenseflateaktiv forbindelse.
6. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-5, k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet omfatter
minst én anionisk grenseflateaktiv forbindelse.
- 20 7. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-6, k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet er en kationisk grenseflateaktiv forbindelse.
8. Fremgangsmåte ofølge te av kravene 5-7, k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet omfatter
25 minst én forbindelse valgt fra etoksylerete eller ikke-etoksylerete etanolamider av substituerte eller usubstituerte karboksylsyrer, og estere av polyoler og substituerte eller usubstituerte karboksylsyrer.
30
9. Fremgangsmåte ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at i estrene av polyoler omfatter polyolen minst 3 hydroksygrupper.
- 35 10. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 6-9, k a r a k t e r i s e r t v e d at den anioniske grenseflateaktive forbindelse er et sulfonat eller en sulforavsyre- forbindelse.

11. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-10,
k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet omfatter
minst to grenseflateaktive forbindelser, idet den første av
disse forbindelsene en ikke-ionisk grenseflateaktiv for-
5 bindelse og den andre en anionisk grenseflateaktiv for-
bindelse.

12. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-11,
k a r a k t e r i s e r t v e d at additivet injiseres i
10 nevnte fluid i en andel mindre enn 1 vekt% i forhold til
vann.



PL.II.2

FIG.2

