



**NORGE**

**[NO]**

**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

**[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 134538**

(51) Int. Cl.<sup>2</sup> F 17 C 3/00, B 63 J 5/00

(21) Patentsøknad nr. 4176/72  
(22) Inngitt 16.11.72  
(23) Løpedag 16.11.72

(41) Alment tilgjengelig fra 21.05.73  
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 19.07.76  
(30) Prioritet begjært 17.11.71, Sveits, nr. 016685

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte og anordning for å dekke nitrogentap ombord i gastankskip.

(71)(73) Søker/Patenthaver SULZER BROTHERS, LIMITED,  
Winterthur,  
Sveits.

(72) Oppfinner KAREL WITT,  
Volketswil,  
Sveits.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Norsk patent nr. 100242  
BRD utl. skrift nr. 1232174  
BRD off. skrift nr. 1915218

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for å dekke nitrogen tap ombord i tankskip som transporterer flytende, nitrogenholdig jordgass, samt en anordning for utførelse av fremgangsmåten.

Man kan forsyne tankskip som transporterer flytende jordgass, med kjølemaskiner som tjener det formål under transporten å flytende-gjøre den jordgass som fordampes fra tankrommet som følge av varmeinngang.

For å dekke lekkasjetap i kjølemaskinene og som eksempelvis kan oppstå i kompressorenes pakningsbokser og armatur, måtte det medføres et forråd av kjølemiddel for å dekke lekkasjetap.

Ytterligere er tap av inert gass, eksempelvis nitrogen, som medføres i brannslukningsapparater, uungåelig. For å dekke disse tap ville det derfor også være nødvendig å medføre separate forrådsflasker med inert gass eller å utvinne den nødvendige tilsvarende mengde inert gass ved hjelp av dyre inertgassgeneratorer ombord på selve skipet.

Det finnes imidlertid relativt ofte nitrogenholdig jordgass.

Foreliggende oppfinnelse har til hensikt på en enkel og billig måte å dekke behovet som oppstår som følge av tap av kjølemiddel henholdsvis inert gass under transport av nitrogenholdig jordgass i tankskip.

Oppfinnelsen angår således en fremgangsmåte for å dekke nitrogen tap i med nitrogen som arbeidsmiddel drevne anordninger ombord i tankskip som transporterer flytende nitrogenholdig jordgass, hvor fordampet jordgass igjen kondenseres, og fremgangsmåten er særpreget ved at nitrogenet som anvendes for å dekke tapet, skilles fra den fordampede jordgass under kondenseringen, f.eks. ved en rektifiseringsprosess.

Oppfinnelsen angår også en anordning for utførelse av den foreliggende fremgangsmåte, med en rektifiseringskolonne for fraskillelse av nitrogenet og omfattende en fordamper og dessuten en kondensator for kondensering av topproduktet som består i det vesentlige av nitrogen, og anordningen er særpreget ved et kjøleanlegg hvortil fordamperen og kondensatoren for kondensering av topproduktet og dessuten en kondensator for tilbakekondensering av den fordampede, nitrogenholdige jordgass er tilkoblet.

Ytterligere trekk ved oppfinnelsen fremgår av det på tegningen skjematisk fremstilte og i det etterfølgende forklarte utførelses-eksempel.

Ifølge utførelseseksemplet foreligger to tankrom 1 og 2 som er termisk isolert fra omgivelsene ved hjelp av en varmeisolering 3 hhv. 4.

Da det som følge av varmeinnngang til tankrommet stadig avdampes jordgass, blir gassen ved hjelp av en kjølemaskin igjen gjort flytende og tilbakeført til tankrommene.

Gjennom kjølemaskinen, som senere vil bli mer detaljert beskrevet, sirkulerer nitrogen som kjølemiddel. Som tidligere angitt unnviker kjølemiddel fra utette steder i kjølemaskinen og må erstattes.

Ifølge oppfinnelsen dekkes dette tap av nitrogen som skilles fra den fordampede jordgass.

Skilleanlegget består av en rektifiseringskolonne 5, hvorfra det fra jordgassen fraskilte nitrogen i flytende tilstand tilføres dels til en beholder 6 og dels til en beholder 7. Begge beholdere, hvis anvendelsehensikt belyses i det følgende, er også termisk avskjermet fra omgivelsene ved en varmeisolering 8 hhv. 9.

Driften av hele anlegget foregår på følgende måte:

Under den vanligvis lange fartstid for et tankskip fordampes en del av jordgassen som lagres i tankrommene 1 og 2. Under overfarten fordampes jordgass avtrekkes ved hjelp av ledningene 10a og 10b, som er tilsluttet ledningen 10, og overføres til væskeform ved varmeutveksling med nitrogen i en varmeveksler 11 som er anordnet i kjølekretsløpet for kjølemaskinen. Den flytendegjorte jordgass flyter til en mottagerbeholder 12 fra hvilken en del av jordgassen ved hjelp av en pumpe 13 føres tilbake til tankrommene.

1 og 2 via en ledning 14 og tilkoblingsledninger 14a og 14b.

Den annen del av den igjen kondenserte jordgass innføres ved hjelp av en pumpe 15 via en ledning 16, i hvilken er anordnet en varmeveksler 17 og en reguleringsventil 18, i rektifiseringskolonnen 5. I denne fraskilles nitrogen fra jordgassen i nesten ren form og avtrekkes som et toppprodukt gjennom en ledning 19, kondenseres i en kondensator 20 ved varmeutveksling med nitrogen som stammer fra kjølemaskinens kretsløp, og innføres i en mottagerbeholder 21. En del av det kondenserte nitrogen føres via en ledning 22, i hvilken er anordnet en reguleringsventil 23, som tilbakeløp til kolonnen 5.

Den annen del av nitrogenet strømmer gjennom en ledning 24 som er forsynt med en reguleringsventil 25, og via tilkoblingsledninger 24a og 24b til lagerbeholderne 6 og 7.

Som bunnprodukt avtrekkes flytende, nitrogenfattig jordgass fra kolonnen 5 gjennom en ledning 39 som er forsynt med en reguleringsventil 38. Etter ytterligere avkjøling av jordgass i varmeveksleren 17 strømmer den flytende jordgass via en ledning 39 og tilkoblingsledningene 14, 14a og 14b tilbake til tankrommene 1 og 2.

I kjølemaskinens kretsløp fortettes nitrogen i en kompressor 26, kompresjonsvarmen avgis i en kjøler 27, og nitrogenet avkjøles i en motstrømsvarmeveksler 28 og avkjøles ytterligere ved ekspansjon i en ekspansjonsturbin 29.

Det ekspanderte nitrogen blir for en større del ført gjennom kondensatoren 11 hvor det oppvarmes ved varmeutveksling med kondenserende jordgass, og føres derefter gjennom varmeveksleren 28 hvori det oppvarmes ytterligere. Tilslutt blir nitrogenet fortettet i bremsekompressoren 30 som er anordnet på akselen til ekspansjonsturbinen 29, og innsuges i kompressorén 26 ved ca. omgivelsestemperatur.

Efter at nitrogenet er kommet ut av bremsekompressoren 30, blir en liten mengde nitrogen avledet og ført gjennom reguleringsventilen 31 til en motstrømsvarmeveksler 32 og der avkjølt. Derefter strømmer nitrogenet gjennom en varmeslange 33 som er anordnet i kolonnen 5 og som tjener til delvis fordampning av bunnproduktet, hvorefter nitrogenet oppvarmes i varmeveksleren 32 og føres tilbake til sugeledningen for kompressoren 30.

134538

4

Ytterligere avtrekkes en liten nitrogenmengde fra kjølekretsløpet ved utløpssiden av ekspansjonsturbinen 29. Denne mengde bestemmes av reguleringsventilen 34, og nitrogenet strømmes derefter gjennom en varmeutvekslingsspiral 33 som er anordnet i kondensatoren 20. Tilslutt innføres dette nitrogen i tilbakeløpsledningen for kjølekretsløpet foran varmeveksleren 28.

Lekkasjetap av nitrogen som oppstår i kjølemaskinen, dekkes ifølge utførelseseksemplet med nitrogen fra beholderen 6. Fra denne går en ledning 36 i hvilken en strupeventil 37 er anordnet for ekspansjon av nitrogenet til kompressorens 26 sugetrykk, idet ledningen ved sin annen ende er knyttet til sugesiden for kompressoren 26.

Ytterligere kan beholderen 6 med fordel dekke behovet for nitrogen for erholdelse av en inert atmosfære i bufferrommene som i tegningen ikke er detaljert vist og som omgir tankrommene 1 og 2, eller for opprettholdelse av en tørr atmosfære i varmeisoleringsene 3 hhv. 4. De tilhørende forbindelsesledninger og anordninger for trykkförminskelse og regulering er heller ikke vist på tegningen.

Beholderen 7 tjener til å dekke tap av nitrogen i ett eller flere ikke viste brannslukningsapparater. Forbindelsesledningene til disse apparater såvel som selve apparatene er for enkelhets skyld ikke vist på tegningen.

Oppfinnelsen er ikke begrenset til det viste utførelseseksempel. Eksempelvis kan jordgassen også innføres i dampform i rektifiseringskolonnen, dvs. uten foregående kondensering.

Ytterligere omfatter oppfinnelsen de tilfeller hvor man f.eks. ved hjelp av det fraskilte nitrogen bare skal dekke tap ved kjølemaskinen eller tap hhv. forbruk av inert gass i brannslukningsapparater, hhv. i bufferrommene eller isoleringsrommene rundt tankene. Et slikt behov for inert gass kan oppstå som følge av at det er nødvendig i bufferrommene som omgir de med flytende jordgass fylte tankrom, å opprette en varig inert atmosfære. Også isoleringsrom for tankrom som ikke har noen bufferrom, kan med fordel avkjøles i en atmosfære av tørt nitrogen for å minske inntrengning av luftfuktighet i varmeisoleringen.

Generelt kan det fra jordgassen fraskilte nitrogen anvendes i alle innretninger ombord på tankskip hvor det er nødvendig å dekke tap hhv. forbruk av nitrogen.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for å dekke nitrogentap i med nitrogen som arbeidsmiddel drevne anordninger ombord i tankskip som transporterer flytende nitrogenholdig jordgass, hvor fordampet jordgass igjen kondenseres, k a r a k t e r i s e r t v e d at nitrogenet som anvendes for å dekke tapet, skilles fra den fordampede jordgass under kondenseringen, f.eks. ved en rektifiseringsprosess.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at nitrogenet i det minste delvis innføres i kretsløpet for et med nitrogen arbeidende kjøleanlegg, idet kjøleanlegget tjener til kondensering av den fordampede jordgass.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at nitrogenet i det minste delvis innføres i en lageranordning som inneholder flytende nitrogen for brannslukningsformål.
4. Anordning for utførelse av fremgangsmåten ifølge krav 1-3, med en rektifiseringskolonne for fraskillelse av nitrogenet og omfattende en fordamper og dessuten en kondensator for kondensering av topproduktet som består i det vesentlige av nitrogen, k a r a k t e r i s e r t v e d et kjøleanlegg (26,27,28,29,30,34,35) hvortil fordamperen (33) og kondensatoren (20) for kondensering av topproduktet og dessuten en kondensator (11), for tilbakekondensering av den fordampede, nitrogenholdige jordgass er tilkoblet.
5. Anordning ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at det til kondensatoren (20) er knyttet ledninger for bortføring av topproduktet, hvorav en (24,24a,24b) fører til minst en lagerbeholder (6,7) og en annen (22) tjener for innføring av flytende nitrogen som tilbakeløp i rektifiseringskolonnen (5).
6. Anordning ifølge krav 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at det til lagerbeholderen (6) er tilkoblet en utførelsesledning (36) for innføring av dampformig nitrogen i kjølekretsløpet for kjøleanlegget (26,27,28,29,30,34,35).

134538

