



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **333796**

(13) **B1**

NORGE

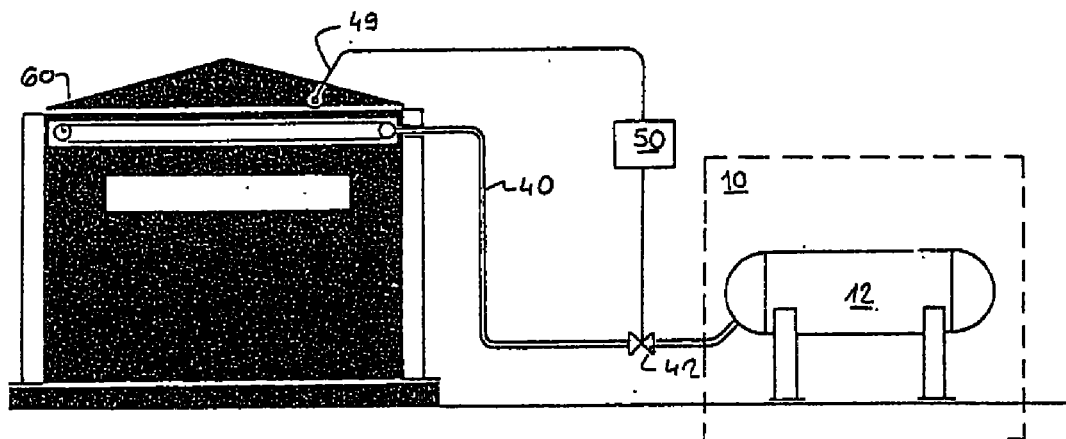
(51) Int Cl.
A62C 5/02 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20005175	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1999.04.15 PCT/HU1999/00027
(22)	Inng.dag	2000.10.13	(85)	Videreføringsdag	2000.10.13
(24)	Løpedag	1999.04.15	(30)	Prioritet	1998.04.15, HU, 877/98
(41)	Alm.tilgj	2000.12.05			
(45)	Meddelt	2013.09.16			
(73)	Innehaver	István Szöcs, Edvi Illés u 35, H-1121 Budapest, Ungarn			
(72)	Oppfinner	István Szöcs, Edvi Illés u 35, H-1121 Budapest, Ungarn			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte og anordninger for produksjon av brannslukningsskum
(56)	Anførte publikasjoner	US 3342271 A WO 9426353 A
(57)	Sammendrag	

Fremgangsmåte for produksjon av brannslukningsskum, ved hvilken fremgangsmåte ; klargjøres en blanding som består av skummiddel, vann og gassformig middel. Blandingen klargjøres via oppløsning eller emulgering av komponentene i hverandre under overtrykk, idet blandingen som er klargjort på denne måte oppbevares under overtrykk ved det aktuelle sted i den aktuelle tidsperiode, transporteres om nødvendig under opprettholdelse av overtrykket, og den ekspanderes via dekomprimering av den på stedet og tidspunktet for anvendelse. Anordningen for produksjon av brann- slukningsskummet omfatter en høytrykksskumkilde (10), en anordning (60) for ekspansjon og spredning av et skum og en trykkbestandig rørledning (40) som forbinder høytrykksskumkilden (10) med anordningen (60) for ekspansjon og spredning av skum. En anordning for spredning og ekspansjon av skum omfatter en tilførselsåpning og en uttømningsmunning, et rørformet fordelingslegeme (63) som er egnet for å danne en lukket sløyfe av rør, fortrinns vis-en torusform, uttømningsmunningen, passende en sliss (65) eller et sett huller, er beliggende på mantelen til røret langs dets lengde, fortrinnsvis langs dets generatriselinje.



Denne oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og en høykapasitetsanordning for produksjon av brannslukningsskum og en anordning for ekspansjon og spredning av skum, hvilken fremgangsmåte og anordning er i stand til hurtig å produsere en mengde brannslukningsskum og uttømme det produserte brannslukningsskummet
5 på en stor flate i et lag med ensartet tykkelse, hvilken fremgangsmåte og anordning særlig kan anvendes som brannslukkere for beholdere som inneholder flytende fluider, spesielt flytende hydrokarboner, og å slukke branner i disse.

I løpet av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen klargjøres en blanding som
10 består av skummiddel, vann og gassholdig middel.

Det er velkjent at luftskum vanligvis anvendes for å slukke brann i oppbevarings-tanker som inneholder brennbare fluider, spesielt flytende hydrokarboner.

15 US 3342271 viser en første tank som består av vann og skum som er sammenblandet samt en andre tank som består av luft under høyt trykk. Det er en første rørledning mellom den andre tank og den første tank samt en trykkregulator som kan justere trykk i den første rørledningen og i en andre rørledning. Trykket i den første rørledning presser trykk inn i den første tanken som bidrar til at skum- og
20 vannblandingen presses ut av den første tanken i den andre rørledning.

WO 94/26353 viser en porsjoneringsmekanisme som består av en vannstrømningssensor og en konsentratmålingsventil, en konsentrattrykkregulator, en konsentrat boosterpumpe hvor arrangementet blir slik at graden av strømning av
25 konsentratet som er ved atmosfæretrykket. Tilføringstanken er trykksatt fra væsketilførsel som er automatisk trykkjustert ved en trykkregulator for å justere flytraten til konsentratet som blir mikset. Proposjonsmekanismen kan bli brukt til å mikse et skumkonsentrat med vann for bruk ved brannslukning.

30 Det er typisk ved kjente produksjonsmetoder for slike brannslukningsskum at de produseres på stedet under prosessen med slukning, ved bruk av midler og energi som er tilgjengelig der på det tidspunkt. Skummiddel som oppbevares på stedet eller transporteres dit av brannmannskaper etter at brannen er brutt ut, anvendes

for produksjon av skummet, vannholdig oppløsning av skummiddel produseres og, ved bruk av formålstjenlige midler for å øke dens trykk, transporteres oppløsningen av skummiddel til et skumdannende hode gjennom formålstjenlige rør. Den strømmende oppløsningen av skummiddel sammenblandes med luft i det skumdannende hodet og den blir der til skum, skumprosessen forbruker den kinetiske energien til oppløsningen og skummet rettes mot anvendelsesstedet.

Det er dessuten kjent at anordninger for brannslukning som anvendes ved oppbevaringstanker eller anlegg for oppbevaringstanker som inneholder brennbare fluider, er stasjonære eller halvstasjonære brannslukkere.

Halvstasjonære brannslukkere omfatter rørledninger eller et nettverk av rørledninger som transporterer oppløsningen av skummiddel fra et tilførselssted til oppbevaringstankene, ett eller flere skumdannende hoder, rørledning(er) for skumforsyning, anordning(er) for skumtilførsel. Separate pumper (brannslukningskjøretøy) er nødvendig for å opprettholde strømmen med oppløsningen av skummiddel. Skummidlet som anvendes for produksjon av brannslukningsskummet bringes til stedet etter at brannen er brutt ut, oppløsningen kan klargjøres og brannslukningsskummet kan kun produseres deretter.

I tillegg har stasjonære brannslukkere dessuten et forsyningssenter for oppløsningen, et såkalt slukningssenter. Slukningssenteret er utstyrt med en bruksklar oppbevaringsbeholder for skummiddel, koplingskraner for vannforsyning for å skaffe vann eller et vannreservoar med den nødvendige kapasitet, tilmålere for å sammenblande skummidlet og pumper for å danne det nødvendige trykk, og disse pumpene er forbundet med rørledningen til oppløsningen av skummiddel med formålstjenlige ventiler innsatt.

Både ved stasjonære og halvstasjonære brannslukkere påføres brannslukningsskummet til væskeoverflaten på den samme måte. Ved løsninger hvor skummet tilføres i tanken ved tankkanten, f.eks. i brannslukkere som er omtalt i US-patent 4 893 681 og US-patent 4 148 361, finnes det vanligvis mer enn ett sted for skumtilførsel langs omkretsen av tanken. Det finnes innretninger for skumtilførsel med

skumkamre eller skumkasser beliggende ved stedene for skumtilførsel, som beskrevet i CH-patent 676.553, skumledere anvendes for å lede skumstrømmen til væskeoverflaten eller til innerveggen av tanken. Dersom avstanden mellom skumlederne og væskeoverflaten er større enn en gitt maksimumsverdi, anvendes
5 skumskyvere, som er utstyrt med styre- og dempeplater, for å rette skummet til væskeoverflaten og redusere hastigheten til skummet som strømmer ut.

Dessuten finnes det løsninger med innretninger for å bringe brannslukningsskummet under væskeoverflaten i tanken eller rett til væskeoverflaten ved visse gitte
10 steder, et eksempel på den førstnevnte er beskrevet i US-patent 4 664 199, US-patent 5 377 765 og US-patent 5 464 065, et eksempel på den sistnevnte er vist i US-patent 5 573 068.

Den ovennevnte løsning, hvor brannslukningsskummet produseres når det anvendes på stedet, dvs. ved stedet og ved tidspunktet for slukning av brannen, har
15 flere ulemper med hensyn til både metoden og apparatene for brannslukning.

Den viktigste ulempe er at det blir en lang tidsperiode mellom antennelsen og oppstartingen av brannslukningen. Vanligvis medgår det omtrent fra 10 minutter til
20 2-3 timer etter påvisningen av brannen til oppstarting av dens slukning for å ferdigstille brannslukningssystemet, produsere oppløsningen av skummiddel og deretter brannslukningsskummet fra skummidlet som er tilgjengelig på stedet eller brakt til stedet akkurat på det tidspunkt, samt fylle og aktivere systemet for å starte produksjon av skummet. Det medgår dessuten, etter brannslukningen er oppstartet, betydelig tid for å produsere nok skum for å danne et skumteppe med den nødvendige tykkelse og spre denne skummengden i ensartet tykkelse på overflaten av den brennende væsken. I løpet av denne tiden forøkes skaden som forårsakes av brannen vedvarende med hensyn til både det ødelagte materiale og den voksende skade som gjøres på den ellers verdifulle tanken, samtidig som miljøet dessuten
25 vedvarende forurenses. For å antyde størrelsen av skaden, og den er proporsjonal med tiden, omtales et eksempel. Overflaten til en tank på $30\,000\text{ m}^3$ er omtrent 2000 m^2 , brennratekonstanten til bensin er 7 mm/min , slik at omtrent 14 m^3 bensin forbrennes ved brannen hvert minutt. I tillegg til tapet som forårsakes av ødelegg-

30

elsen av en slik mengde bensin, setter den frigitte varme dessuten de omkringliggende installasjoner i fare, og dersom dette er et tankanlegg settes dessuten de øvrige tanker i betydelig fare.

- 5 Det finnes ytterligere en viktig ulempe, idet påliteligheten til prosessen med skumproduksjon er lav, ettersom skumproduksjonen kan reduseres eller gjøres umulig av en eventuell tilstoppelse i det smale strømningsstverrsnittet til dysen til den skumdannende injektoren pga. forurensning med støv eller skitt, eller med forminskning av åpningene for luftinnsugning, som f.eks. tilstoppes av løv. Det finnes
- 10 ytterligere en ulempe, idet skummengdestrømmen og skumintensiteten er begrenset. Hovedårsaken til denne begrensning er at skummet dannes via forbruk av den kinetiske energien til skummidlet. Nesten hele trykket som bevirker at oppløsningen strømmer, faller ved det skumdannende hodet, trykket til skummet som uttømmes fra det skumdannende hodet er nær atmosfæretrykket, og det faller til atmosfæretrykket i rørledningen for skumforsyning, følgelig bestemmes grensen for skumproduksjon av den øvre grense for transportkapasiteten til innretningen som danner strømmen av oppløsning, f.eks. kapasiteten til pumpen. Ytterligere en
- 15 grense settes av det smale tverrsnitt til dysen som anvendes for skumproduksjon. Ytterligere en ulempe med metoden er den varierende kvalitet av skummet, ettersom kvaliteten til brannslukningsskummet som produseres som omtalt over, er
- 20 varierende i avhengighet av de faktiske strømningsstilstander, slik at effektiviteten av brannslukningen reduseres.

- Hva angår stasjonære slukkere, hvor samtlige av komponentene som er nødvendige for produksjon av brannslukningsskummet er tilgjengelige, og alt utstyret er oppbevart i en bruksklar tilstand på stedet for en eventuell brann, nær oppbevaringstanken for den brennbare væsken, vanligvis ved kanten av tankanlegget, finnes det ytterligere en ulempe, idet produksjonen av oppløsningen av skummid-
- 25 del starter når den anvendes, og den produseres inntil brannen sikkert er slukket.
- 30 Ikke bare er kostnaden ved monteringen av slik en stasjonær brannslukker ganske høy, men den nødvendige mengde skummiddel som lagres på stedet gjør likeledes en betydelig investering nødvendig.

Hva angår halvstasjonære brannslukkere finnes det ytterligere en ulempe, idet konsentratet av skummiddel eller oppløsningen av skummiddel, ettersom det kun er nettverket av rørledninger for transport av oppløsningen av skummiddel, de skumdannende hodene, rørledningene for skumforsyning og innretningene for skumtilførsel som er anbrakt på stedet, i tilfelle av brann bringes til stedet med et transportkjøretøy, det sammenblandes med vann på stedet ved bruk av innretninger på transportkjøretøyet og det pumpes til det monterte nettverket av rørledninger med pumper som opprettholder det nødvendige trykk, og brannslukningen kan kun oppstartes med betydelig forsinkelse, og i visse tilfeller kan tidstapet ikke gjenvinnes.

Ytterligere en ulempe av de ovennevnte brannslukkere i tilknytning til de førstnevnte problemer er at skummet, som føres til overflaten, er ujevnt. De kjente metoder for føring skummet til overflaten ved visse steder langs omkretsen av tanken eller uttømmning av skummet fra skumkassen tildanner ikke et skumteppe med ensartet tykkelse, og det tar lang tid før det uttømte skum tildanner et skumteppe som helt tildekker væskeoverflaten. Andelen av overflaten som ikke tildekkes med skum holder seg brennende under dette lange tidsrom og skummet kan forspilles ved kanten av skumteppet, derfor forlenges slukningsprosessen.

Det finnes ytterligere en ulempe, idet skummet som produseres i det skumdannende hodet og transporteres gjennom rørledningene for skumforsyning anvendes umiddelbart etter det forlater rørledningen for skumtilførsel og det forbrukes når det påføres, gjør at det er praktisk talt umulig å redusere ujevnheten av skumdannelse eller modifisere kvaliteten av skummet under drift, tatt i betraktning at det vanligvis er en flateforbrenning med høye flammer hvor skummet uttømmes. Følgelig bestemmes skumkvaliteten som produseres og benyttes når brannen slukkes av parametrene som angis på forhånd og de faktiske tilstander av skumdannelse, og det er ikke alltid det optimale for den gitte brann.

Hovedulempene av de ovennevnte løsninger- oppstillingstiden før oppstart av slukning, ujevnheten av skumdannelse, det faktum at skummet dannes via forbruk av den kinetiske energien til den strømmende oppløsningen, den resulterende be-

grensede skumintensiteten, den uberegnelige skumkvaliteten og den sene spredningen av skummet, gjør det nødvendig å søke etter en løsning hvor skummet, som ellers er egnet for brannslukning, kan produseres og rettes mot anvendelsesstedet uten ulempene som opplistes over.

5

Den grunnleggende idé ifølge oppfinnelsen er at ulempene som er omtalt over kan tilskrives den samtidige dannelse og anvendelse av skummet. Grunnidéen ifølge oppfinnelsen er at dersom produksjonen og anvendelsen av brannslukningsskummet oppdeles i to separate handlinger, dvs. dersom dannelsen og transporten av
10 brannslukningsskummet separeres på slik måte at dannelsen av skummet er uavhengig av dets strømming, og energien som er nødvendig for transport av skummet oppbevares sammen med det hovedsakelig klargjorte skummet i form av trykkenergi, gjør alt dette det mulig å produsere skum med ensartet kvalitet som bedre kan påvirkes enn i tilfellet av de kjente metoder, og justere mengden som
15 uttømmes, slik at brannslukningen skjer raskt og økonomisk. Det er ytterligere en oppdagelse at brannslukningsskummet som produseres med fremgangsmåten kan oppbevares i en anordning som er forbundet med de kjente innretninger for skumtransport og skumuttømming, slik at det på denne måte tildannes en fast brannslukker som er i stand til å forsyne brannslukningsskummet umiddelbart i
20 tilfelle av brann.

Ytterligere en oppdagelse som fører til oppfinnelsen er at skum kan uttømmes på en jevn måte innen et kort tidsrom med en anordning hvor skummet uttømmes ikke bare fra ett eneste punkt, men langs en lengre seksjon, fortrinnsvis langs omkretsen av væskeoverflaten eller sideveggene til tanken, etc. på det samme tidspunkt, idet anordningen er i stand til å uttømme den samme mengde og kvalitet av
25 skummet ved ethvert uttømningspunkt langs seksjonen.

Målene med foreliggende oppfinnelse oppnås ved en fremgangsmåte for produksjon av brannslukningsskum, i løpet av hvilken fremgangsmåte det fremstilles en
30 blanding som består av skummiddel, vann og gassformig middel, kjennetegnet ved at blandingen fremstilles via oppløsning eller emulgering av komponentene i hverandre under overtrykk, blandingen som er fremstilt på denne måte oppbeva-

res under overtrykk på et aktuelt sted i en aktuell tidsperiode, transporteres om nødvendig under opprettholdelse av overtrykket, og blandingen ekspanderes via dekomprimering av den på stedet og tidspunktet for anvendelse.

5 Målene med foreliggende oppfinnelse oppnås videre ved en anordning for produksjon av brannslukningsskum, kjennetegnet ved at den omfatter en høytrykksskumkilde, en anordning for ekspansjon og spredning av et skum og en trykkbestandig rørledning som forbinder høytrykksskumkilden med anordningen for ekspansjon og spredning av skum, hvor høytrykksskumkilden har en høytrykksbeholder som
10 inneholder blandingen under overtrykk, hvor blandingen består av skummiddel, vann og gassformig middel som er fremstilt via oppløsning eller emulgering i hverandre under overtrykk, og den trykkbestandige rørledningen er forbundet med åpningen av beholderen via en innsatt hovedventil.

15 Målene ved foreliggende oppfinnelse oppnås videre ved en anordning for produksjon av brannslukningsskum, kjennetegnet ved at den omfatter en høytrykksskumkilde, en anordning for ekspansjon og spredning av et skum og en trykkbestandig rørledning som forbinder høytrykksskumkilden med anordningen for ekspansjon og spredning av skum, hvor høytrykksskumkilden omfatter en trykkbestandig høytrykksbeholder som inneholder vann med skumdannende gass absorbert i det under overtrykk, en beholder for skummiddel og en blander, idet den trykkbestandige høytrykksbeholderen er forbundet med ett innløp til blanderen via en innsatt stoppventil, og beholderen for skummiddel er forbundet med det andre innløpet til blanderen, mens utløpet fra blanderen er forbundet med den trykkbestandige rørledningen direkte eller via en innsatt, andre ventil.
25

Videre oppnås målene med foreliggende oppfinnelse ved en anordning for produksjon av brannslukningsskum, kjennetegnet ved at den omfatter en høytrykksskumkilde, en anordning for ekspansjon og spredning av et skum og en trykkbestandig rørledning som forbinder høytrykksskumkilden med anordningen for ekspansjon og spredning av skum, hvor høytrykksskumkilden omfatter et absorpsjonskar og en beholder for en væske eller en gassformig skumgenererende gass under overtrykk forbundet med ett innløp til absorpsjonskaret direkte eller via en
30

innsatt trykkregulator, en blander med en beholder for skummiddel forbundet med ett av dens innløp, idet det andre innløpet til absorpsjonskaret er tilpasset på slik måte at det kan forbindes med en vannforsyning, og hvor utløpet fra absorpsjonskaret er forbundet med det andre innløpet til blanderen, og utløpet fra blanderen er
5 forbundet med den trykkbestandige rørledningen.

Målene med foreliggende oppfinnelse oppnås også ved en anordning for produksjon av brannslukningsskum, kjennetegnet ved at den omfatter en høytrykksskumkilde, en anordning for ekspansjon og spredning av et skum og en trykkbestandig
10 rørledning som forbinder høytrykksskumkilden med anordningen for ekspansjon og spredning av skum, og hvor høytrykksskumkilden omfatter et absorpsjonskar og en beholder for en væske eller gassformig skumgenererende gass under overtrykk forbundet med ett innløp til absorpsjonskaret direkte eller via en innsatt trykkregulator, en blander med en beholder for skummiddel forbundet med ett av dens
15 innløp, idet det andre innløpet til blanderen er tilpasset på slik måte at det kan forbindes med en vannforsyning, og hvor utløpet til blanderen er forbundet med det andre innløpet til absorpsjonskaret, og utløpet fra absorpsjonskammeret er forbundet med den trykkbestandige rørledningen.

20 Foretrukne utførelsesformer av anordningene er videre utdypet i kravene 6 til og med 12.

I løpet av iverksettelse av fremgangsmåten kan det vannoppløselige, gassformige middel fortrinnsvis utgjøres av karbondioksyd. For å oppløse det gassformige mid-
25 let velges overtrykket å utgjøre i det minste 10 bar, fortrinnsvis mer enn 15 bar. Oppløsning gjøres ved romtemperatur. Det er ganske fordelaktig å klargjøre oppløsningen på slik måte at flytende karbondioksyd absorberes i vann. Dersom vannuoppløselige gasser, f.eks. halogenholdige hydrokarboner, anvendes, skal det gassformige midlet dispergeres i skummidlet eller den vannholdige oppløsning
30 av dette ved et trykk på 10 – 40 bar, fortrinnsvis over 16 bar. For å gjøre dispersjonen mer ensartet kan det anvendes kjente emulgeringsmidler som er nøytrale mot skummidlet.

Det bruksklare brannslukningsskummet dannes når blandingen frigjøres mot atmosfæretrykket, med ekspansjon av det gassformige midlet som er oppløst eller dispergert i blandingen, via en viss oppblåsning av de dannede bobler som et resultat av overtrykksminskningen. Som det siste trinn av skumproduksjonen føres
5 blandingen under overtrykk ut til atmosfæretrykk fortrinnsvis ved anvendelsesstedet, over eller under væskeoverflaten som forbrenner, derfor anvendes brannslukningsskummet umiddelbart på stedet når det inntar dets endelige form, og anordningen for produksjon av skummet kan anses som en stasjonær brannslukker.

10 Det vesentlige ifølge anordningen som er egnet for produksjon av brannslukningsskum, og som er en løsning av problemet, er at den omfatter en høytrykksskumkilde, en anordning for ekspansjon og spredning av skum og en trykkbestandig rørledning som forbinder høytrykksskumkilden med anordningen for ekspansjon og spredning av skum.

15

Anordningen kan omfatte en ventil innsatt i den trykkbestandige rørledningen, fortrinnsvis en fjernbetjent ventil.

Utførelsene av anordningen kan oppbygges til ulikt omfang, avhengig av behovet.

20

Høytrykksskumkilden til anordningen kan ha en høytrykksbeholder som inneholder blandingen, og den trykkbestandige rørledningen er forbundet med åpningen til beholdere med en hovedventil innsatt.

25

Dersom et større omfang skum skal produseres, kan høytrykksskumkilden til anordningen omfatte en høytrykksbeholder som inneholder vann med skumdannende gass absorbert i dette, en beholder for skummiddel og en blander, den (trykkbestandige) høytrykksbeholderen er forbundet med et innløp til blanderen med en stoppventil innsatt, og beholderen for skummiddel er forbundet med det
30 andre innløpet til blanderen, mens uttømningsmunningen til blanderen er forbundet med den trykkbestandige rørledningen direkte eller med en andre ventil innsatt.

Dersom et meget stort omfang skum skal produseres, f.eks. for å anvendes ved et tankanlegg, kan høytrykksskumkilden til anordningen omfatte et absorpsjonskar og en beholder for væske eller gassformig, skumdannende gass forbundet med et innløp av absorpsjonskaret direkte eller med en trykkregulator innsatt, en blander
 5 med en beholder for skummiddel forbundet med ett av dets innløp, det andre innløpet til absorpsjonskammeret er tilpasset på slik måte at det kan forbindes med en vannforsyning, utløpet av absorpsjonskaret er forbundet med det andre innløpet til blanderen og utløpet til blanderen er forbundet med den trykkbestandige rørledningen.

10

Dersom et meget stort omfang gass skal produseres, f.eks. ved et tankanlegg, kan høytrykksskumkilden til anordningen omfatte et absorpsjonskar og en beholder for væske eller gassformig skumdannende gass forbundet med ett innløp av absorpsjonskaret direkte eller med en trykkregulator innsatt, en blander med en beholder
 15 for skummiddel forbundet med ett av dens innløp, det andre innløpet til blanderen er tilpasset på slik måte at det kan forbindes med en vannforsyning, utløpet til blanderen er forbundet med det andre innløpet til absorpsjonskammeret og utløpet til absorpsjonskammeret er forbundet med den trykkbestandige rørledningen.

20 Dersom anordningen anvendes ved et tankanlegg, forgrenes den trykkbestandige rørledningen til anordningen og en frakoplingsventil er innsatt i hver gren av rørledningen.

Et annet formål med oppfinnelsen er en anordning for ekspansjon og spredning av skum som anvendes for uttømmning av brannslukningsskum på en stor flate i et lag
 25 med ensartet tykkelse. Anordningen som hovedsakelig benyttes ved anvendelser med lavere ytelseskrav, kan omfatte en tilførselsåpning og en uttømningsmunning, et rørformet fordelingslegeme som passende tildanner en lukket rørsøyfe, fortrinnsvis med torusform, uttømningsmunningen, passende en sliss eller et sett
 30 huller, er beliggende på mantelen til røret langs dets lengde, fortrinnsvis langs dets generatriselinje. Dersom anordningen er lengre, er det en fordelaktig utførelse hvor uttømningsmunningen, passende en sliss eller et sett huller, er tildannet på

slik måte at dens størrelse per lengdeenhet av røret tiltar i overensstemmelse med avstanden fra tilførselsåpningen.

Anordningen for ekspansjon og spredning av skum som skal anvendes for uttømning av brannslukningsskum på en stor flate i et lag med ensartet tykkelse, som
5 hovedsakelig benyttes ved anvendelser med større ytelseskrav, kan omfatte en tilførselsåpning og en uttømningsmunning, et rørformet fordelingslegeme egnet for tildannelse av lukket rørsøyfe, fortrinnsvis med torusform, et passende rørformet høytrykks mottakskammer som fortrinnsvis danner en lukket rørsøyfe, fortrinnsvis
10 med torusform, hovedsakelig anordnet på slik måte at det torus-formede fordelingslegemet er konsentrisk omgitt av det torusformede høytrykks mottakskammeret, fordelingslegemet er forbundet med høytrykks mottakskammeret med hydraulisk utjevnet mating, og uttømningsmunningen, passende en sliss eller et sett hull, er beliggende på mantelen til det rørformede fordelingslegemet langs dets lengde,
15 fortrinnsvis langs dets generatriselinje, og tilførselsåpningen er tilførselsåpningen til høytrykks mottakskammeret.

Hovedfordelen med fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er at brannslukningsskummet dannes når blandingen av skumsubstansen frigis fra anordningen
20 til rommet med atmosfæretrykk med ekspansjon av det komprimerte, gassformige middel i blandingen, derfor produseres pålitelig skum med den nødvendige kvalitet. Det er ytterligere en fordel at risikoen for svikt er meget liten, ettersom det ikke finnes noen dyselignende innsnevring i rørledningene. Beholderne som oppbevarer blandingen med det gassformige middel absorbert i den, er innretninger for
25 oppbevaring av trykkenergi, følgelig avhenger deres drift vanligvis ikke av utvendige faktorer, f.eks. brudd i elektrisk forsyning, etc., og oppstillingstiden før oppstart av slukning er minimal.

Ved anordninger for oppbevaring av små mengder blanding ($50 - 100 \text{ mm}^3$) som
30 inneholder komprimert, gassformig middel absorbert i den, sikres vellykket brannslukning selv ved fullstendig mangel av et system med brannslukningsvann.

Ytterligere en betydelig fordel med fremgangsmåten og anordningene ifølge oppfinnelsen er at den er egnet for iverksettelse av meget stor skumintensitet. Dersom det ønskes å tømme en beholder som er fylt med den nødvendige mengde blanding med eventuelt 16, 25 eller 40 bar driftstrykk i løpet av en forutbestemt tidsperiode, og lengden av rørledningen for skumforsyning er kjent, kan den nødvendige diameter for rørledningen bestemmes. Det medgår for eksempel 3 minutter å tømme en forsøkskank fylt med 50 kg blanding fra 14 bar til atmosfæretrykk gjennom en rørledning på 2 tommer med lengde på 4 m, slukningstiden er tilnærmet den samme, og skumteppet som påføres væskeoverflaten på tilnærmet 10 m² er 10 cm tykt, slik at resultatet blir en vellykket slukning av brannen.

Ytterligere en fordel med fremgangsmåten og anordningene i henhold til oppfinnelsen er at den leverer skum med ensartet kvalitet. Ettersom forholdet mellom alle komponentene til skummet tilpasses når blandingen klargjøres på forhånd, er ikke lenger forholdet mellom volumet til boblene og mengden av oppløsningen av skummiddel, dvs. spredningsverdien til skummet, avhengig av utvendige parametere. Den medfører også muligheten at i løpet av dens drift kan en anordning kontinuerlig levere skum med kvalitet som velges som optimal for den gitte anvendelse.

Det er en tilleggsfordel med anordningene for ekspansjon og spredning av skum ifølge oppfinnelsen at den passende er beliggende rundt væskeoverflaten og i løpet av dens drift uttømmes skummet ringformet, og denne ringen lukker seg mer og mer mens brannen slukkes, og tildekker til slutt hele væskeoverflaten. Det er ytterligere en tilleggsfordel med anordningen for ekspansjon og spredning av skum ifølge oppfinnelsen at den er egnet for føring av skummet enten til væskeoverflaten eller under væskeoverflaten.

Kjernen ifølge oppfinnelsen beskrives nå detaljert i forbindelse med foretrukne utførelser med henvisning til de vedføyde tegninger.

30

Fig. 1 er en skisse av en første utførelse av anordningen for produksjon av brannslukningsskum og brannslukning i henhold til oppfinnelsen, montert ved en tank.

Fig. 2 er en skisse av den andre utførelsen av anordningen i henhold til oppfinnelsen, montert ved en tank.

Fig. 3 er en skisse av den tredje utførelsen av anordningen i henhold til oppfinnelsen, montert ved en tank.

5 Fig. 4 er en skisse av en fordelaktig utførelse av anordningen for ekspansjon og spredning av skum, hvilken anordning utgjør ytterligere et formål med oppfinnelsen.

Fig. 5 viser den varierende dimensjonen av slissen som virker som uttømningsmunningen til anordningen for ekspansjon og spredning av skum vist i fig. 4, via "utretting" av anordningen.

Fig. 6 viser anordning for ekspansjon og spredning av skum vist i fig. 4, i snitt langs planet ved A – A som er vist der.

Fig. 7 viser en annen anordning for ekspansjon og spredning av skum i lignende snitt som vist i fig 4.

15 Fig. 8 er et sideriss og snitt av anordningen for ekspansjon og spredning av skum vist i fig. 4, montert ved en tank.

Fig. 9 er en skisse av ytterligere en fordelaktig utførelse av anordningen.

Fig. 10 er et riss av den andre utførelsen av innretningen for ekspansjon og spredning av skum i henhold til oppfinnelsen.

20 Fig. 11 viser et snitt av anordningen for ekspansjon og spredning av skum vist i fig. 10.

Fig. 12 er et riss av den tredje utførelsen av anordningen for ekspansjon av spredning av skum i henhold til oppfinnelsen.

25 Anordningen vist i fig. 1 omfatter en trykkbestandig beholder 12, det finnes en rørstuss som er dannet på beholderen (ikke antydnet ved figuren), for derved å innslippe vann, skummiddel og gassholdig middel. En sirkulasjonspumpe kan kobles til den formålstjenlige rørstussen på beholderen 12 på en løsbar måte, hvilken pumpe kan anvendes for dispergering av komponentene under trykk i
30 beholderen 12.

Beholderen 12 er en montert beholder, en trykkbestandig rørledning 40 er forbundet med dens utløp, og en fjernbetjent hovedventil 42 er innsatt i rørledningen 40.

Ventilen 42 kan styres av en sensor 49 beliggende i oppbevaringstanken med hjelp av en formålstjenlig styreenhet 50. Enden av rørledningen 40 rager inn i et indre rom til oppbevaringstanken 1 som inneholder brennbar væske, hvor den er forbundet med en anordning 60 for ekspansjon og spredning av skum beliggende
5 inne i tanken 1 over overflaten av væsken langs mantelen til tanken 1.

I løpet av driften av anordningen klargjøres den komprimerte skumblandingen bestående av skummidler, vann og drivgassen i beholderen 12 eller fylles blandingen som allerede er klargjort i beholderen 12. Om nødvendig kan sammenblandingen
10 av blandingen akselereres ved bruk av en mekanisk blander og sirkulasjonspumpen. Blandingens oppbevares i denne tilstand inntil den skal anvendes. Når anordningen anvendes føres skumblandingen inn til anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum gjennom rørledningen 40 med åpning av en ventil 42, og skumblandingen ekspanderes når den forlater anordningen. Den ekspanderte
15 skumblandingen er selv det bruksklare brannslukningsskummet, som umiddelbart føres til anvendelsesstedet.

Anordningen vist i fig. 2 omfatter en høytrykksbeholder 15 som inneholder den skumdannende gassen absorbert i vann, en beholder 17 for skummiddel og en
20 blander 30. Vann og gassformig middel føres inn i beholderen 15 sammenblandet eller separat gjennom en formålstjenlig rørstuss, og sammenblandingen kan akselereres ved bruk av en mekanisk blander og en sirkulasjonspumpe. Et utløp til beholderen 15 er forbundet med et innløp til proporsjonalblander 30 med en stoppventil 32 innsatt, og beholderen 17 for skummiddel er forbundet med det
25 andre innløpet til blanderen. Utløpet til blanderen 30 er forbundet med en anordning 60 for ekspansjon og spredning av skum ved den trykkbestandige rørledningen 40.

I løpet av driften til anordningen klargjøres vann med drivgass absorbert i det i beholderen 15, og det sammenblandes med et konsentrat av skummiddel med hjelp
30 av blanderen 30 når anordningen anvendes.

Denne trekomponent-blandingen som inneholder drivgassen absorbert i den, føres gjennom rørledningen 40 og det ferdige brannslukningsskum dannes via dets ekspansjon som beskrevet over.

- 5 Anordningen vist i fig. 3 omfatter en vannbeholder 20 forbundet med et innløp av et absorpsjonskar 35 med en trykkøkningpumpe 22 innsatt. Utløpet av en gassbeholder 19 er forbundet med det andre utløpet til absorpsjonskammeret 35 med en trykkregulator 37 innsatt. Utløpet til absorpsjonskaret 35 er forbundet med ett av innløpene til en blander 30, mens utløpet til en beholder for skummiddel 17 er
- 10 forbundet med det andre innløpet til blanderen 30. Utløpet til blanderen 30 er forbundet med trykkbestandige rørledninger 40 som leder til oppbevaringstankene inneholdende brennbare væsker, hvor det er forbundet med anordninger for ekspansjon og spredning av skum, av hvilke figuren bare viser anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum beliggende i tanken 1. Rørledningen 40 er for-
- 15 grenet og en frakopplingsventil 45, 46 er innsatt i hver gren av rørledningen.

- I løpet av driften av anordningen anrikes vann oppbevart i beholderen 20 med drivgass oppbevart i beholderen 19 i absorpsjonskaret 35 og konsentrat av skummiddel sammenblandes til denne blandingen i blanderen 30. Trekomponent-
- 20 blandingen som er uttømt fra blanderen 30 transporteres til den utvalgte tanken (f.eks. 1) gjennom rørledningen 40, gjennom dens grener bestemt av den åpne frakopplingsventilen 45, 46 til rørledningen 40, og brannslukningsskummet dannes der via dets ekspansjon som beskrevet under.

- 25 Fig. 4 viser en fordelaktig utførelse av anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum, hvilken utførelse utgjør ytterligere et formål med oppfinnelsen. Anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum er et rørformet utstyr som til-danner en slags ring tilpasset formen av oppbevaringstanken som skal beskyttes, idet utstyr er nært tilpasset innerflatene av sideveggene til tanken under kanten av
- 30 denne, og en tilførselsåpning 62 er tildannet på grenhalsen 61 til anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skummet.

En uttømningsmunning på et rørformet legeme 63 til anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum er tildannet som en sliss 65 parallelt med aksene til røret på slik måte at avstanden mellom kantene til slissen 65 vokser i henhold til avstanden fra tilførselsåpningen 62. Den voksende størrelse av slissen ses bedre i

5 fig. 5, hvor en del av anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum vises "utrettet" for tydeligere forståelse. Tverrsnittet av tilførselsåpningen 60 og slissen 65 er på passende måte det samme.

Fig. 6 viser anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum i tverrsnitt langs planet A – A vist ved fig. 4, pilen viser utstrømningsretningen til skummet. Anordningen for ekspansjon og spredning av skum, hvilken anordning produserer et vertikalt nedoverrettet skumras, kan passende anvendes i tanker med flytende tak, skumstrømmen rettes inn i slissen mellom det flytende taket og sideveggene til tanken. Ved løsningen vist i fig. 7 befinner slissen til anordningen seg slik at det

10 produserte skumras rettes delvis nedover og delvis sideveis, og det er særlig fordelaktig å anvende denne ved tanker med åpne væskeoverflater.

I løpet av driften frigis skummet, som strømmer gjennom tilførselsåpningen 62, gjennom slissen 65. Størrelsen til slissen 65 vokser i henhold til avstanden fra tilførselsåpningen 62, slik at mengden frigitt skum ved seksjoner av slissen lengre

20 bort fra tilførselsåpningen 62 er den samme som mengden av skum frigitt ved seksjoner nærmere tilførselsåpningen 62, ettersom trykket til skummet ved seksjoner av slissen nærmere tilførselsåpningen er større. Derfor kan det oppnås at skumteppet som frigis er med ensartet tykkelse langs hele slissen 65. Dersom det er en

25 sylindrisk tank, tildekkes væskeoverflaten på en konsentrisk måte, derfor tildekkes overflaten fullstendig innen et kort tidsrom.

Fig. 8 viser anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum montert i en tank 1, dimensjonene i figuren er ikke i riktig forhold. Posisjonen til innløpsåpningen 62 kan tydelig ses i figuren, og det kan dessuten ses tydelig slissen 65, som

30 virker som en uttømningsmunning og er smalere ved dens ende nærmere tilførselsåpningen 62, og den er bredere ved dens andre ende lengre fra tilførselsåpningen 62.

Fig. 9 viser ytterligere en utførelse av anordningen i henhold til oppfinnelsen, hvor vannbeholderen 20 er forbundet med et innløp av proporsjonalitetsblanderen 30 med en pumpe 22 innsatt, og en beholder 17 for skummiddel er forbundet med det andre innløpet til proporsjonalitetsblanderen 30. Utløpet til proporsjonalitetsblanderen 30 er forbundet med ett innløp av et absorpsjonskar 35, og en beholder 19 for skumgenererende gass er forbundet med det andre innløpet til absorpsjonskaret 35 med en trykkregulator 37 innsatt. Utløpet til absorpsjonskaret 35 er forbundet med høytrykks rørledningen 40 som likeledes forgrenes i dette eksemplet, og frakoplingsventiler 45, 46 er innsatt i hver gren. I løpet av driften til anordningen tilvirkes en oppløsning fra skummidlet ved bruk av proporsjonalitetsblanderen 30, og da absorberes den skumdannende gassen i den oppløsningen. Den ferdige blandingen kommer til syne ved utløpet av absorpsjonskaret 35 og går inn i rørledningen 40 i en bruksklar form.

Anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum vist i fig. 10 omfatter et høytrykks mottakskammer 67 og et rørformet fordelingslegeme 66. Kammeret 67 er forbundet med det rørformede legemet med hydraulisk utjevnet mating, ved denne utførelse oppnås det via forbindelseselementer 71, 72 og 73 med strupevirkning mellom kammeret 67 og fordelingslegemet 66, struperne i forbindelseselementene 71, 72 og 73 vises i figuren i delsnittene av forbindelseselementene 71, 72 og 73. En sliss 68, som virker som en uttømningsmunning, er dannet langs generatriselinjen til det hovedsakelig rørformede fordelingslegemet 66, mens høytrykks mottakskammeret 67 er forbundet med rørledningen ved en tilførselsåpning 69 til kammeret 67.

Fig. 11 viser anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum vist i fig. 10, i snitt langs planet A – A vist der. Høytrykks mottakskammeret 67 og fordelingslegemet 66 som er forbundet til det med forbindelseselementet 73 med strupevirkning, ses tydelig i figuren, likeledes slissen 68 for skumuttømming til fordelingslegemet 66 langs dens generatriselinje.

I løpet av driften til anordningen 60 for ekspansjon og spredning av skum faller trykket ved elementene med strupevirkning, slik at det er det ferdige brannslukningsskum som kommer til det innvendige rommet av fordelingslegemet 66. Den langsgående posisjonen til fordelingslegemet 66 og slissen 68 sikrer at brannslukningsskummet føres til anvendelsesstedet i form av et teppe.

5

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåte for produksjon av brannslukningsskum, i løpet av hvilken fremgangsmåte det fremstilles en blanding som består av skummiddel, vann og
5 gassformig middel,
k a r a k t e r i s e r t v e d at blandingen fremstilles via oppløsning eller emulgering av komponentene i hverandre under overtrykk, blandingen som er fremstilt på denne måte oppbevares under overtrykk på et aktuelt sted i en aktuell tidsperiode, transporteres om nødvendig under opprettholdelse av overtrykket, og blandingen
10 ekspanderes via dekomprimering av den på stedet og tidspunktet for anvendelse.
2. Anordning for produksjon av brannslukningsskum,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en høytrykksskumkilde (10), en anordning (60) for ekspansjon og spredning av et skum og en trykkbestandig rørledning
15 ning (40) som forbinder høytrykksskumkilden (10) med anordningen (60) for ekspansjon og spredning av skum, hvor høytrykksskumkilden (10) har en høytrykksbeholder (12) som inneholder blandingen under overtrykk, hvor blandingen består av skummiddel, vann og gassformig middel som er fremstilt via oppløsning eller emulgering i hverandre under overtrykk, og den trykkbestandige rørledningen (40)
20 er forbundet med åpningen av beholderen (12) via en innsatt hovedventil (42).
3. Anordning for produksjon av brannslukningsskum,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en høytrykksskumkilde (10), en anordning (60) for ekspansjon og spredning av et skum og en trykkbestandig rørledning
25 ning (40) som forbinder høytrykksskumkilden (10) med anordningen (60) for ekspansjon og spredning av skum, hvor høytrykksskumkilden (10) omfatter en trykkbestandig høytrykksbeholder (15) som inneholder vann med skumdannende gass absorbert i det under overtrykk, en beholder (17) for skummiddel og en blander (30), idet den trykkbestandige høytrykksbeholderen (15) er forbundet med ett
30 innløp til blanderen (30) via en innsatt stoppventil (32), og beholderen (17) for skummiddel er forbundet med det andre innløpet til blanderen (30), mens utløpet fra blanderen (30) er forbundet med den trykkbestandige rørledningen (40) direkte eller via en innsatt, andre ventil.

4. Anordning for produksjon av brannslukningsskum, karakterisert ved at den omfatter en høytrykksskumkilde (10), en anordning (60) for ekspansjon og spredning av et skum og en trykkbestandig rørledning (40) som forbinder høytrykksskumkilden (10) med anordningen (60) for ekspansjon og spredning av skum, hvor høytrykksskumkilden (10) omfatter et absorpsjonskar (35) og en beholder (19) for en væske eller en gassformig skumgenererende gass under overtrykk forbundet med ett innløp til absorpsjonskaret (35) direkte eller via en innsatt trykkregulator (37), en blander (30) med en beholder for skummiddel (17) forbundet med ett av dens innløp, idet det andre innløpet til absorpsjonskaret (35) er tilpasset på slik måte at det kan forbindes med en vannforsyning, og hvor utløpet fra absorpsjonskaret (35) er forbundet med det andre innløpet til blanderen (30), og utløpet fra blanderen er forbundet med den trykkbestandige rørledningen (40).

15

5. Anordning for produksjon av brannslukningsskum, karakterisert ved at den omfatter en høytrykksskumkilde (10), en anordning (60) for ekspansjon og spredning av et skum og en trykkbestandig rørledning (40) som forbinder høytrykksskumkilden (10) med anordningen (60) for ekspansjon og spredning av skum, og hvor høytrykksskumkilden (10) omfatter et absorpsjonskar (35) og en beholder (19) for en væske eller gassformig skumgenererende gass under overtrykk forbundet med ett innløp til absorpsjonskaret (35) direkte eller via en innsatt trykkregulator (37), en blander (30) med en beholder (17) for skummiddel forbundet med ett av dens innløp, idet det andre innløpet til blanderen (30) er tilpasset på slik måte at det kan forbindes med en vannforsyning, og hvor utløpet til blanderen (30) er forbundet med det andre innløpet til absorpsjonskaret (35), og utløpet fra absorpsjonskammeret (35) er forbundet med den trykkbestandige rørledningen (40).

20

25

6. Anordning ifølge ett eller flere av kravene 2 - 5, hvor en ventil er innsatt i den trykkbestandige rørledningen (40), fortrinnsvis en fjernbetjent ventil (42).

30

7. Anordning ifølge ett eller flere av kravene 2 - 5, hvor den trykkbestandige rørledningen (40) er forgrenet og en frakopplingsventil (45, 46) er innsatt i hver gren av rørledningen (40).

5 8. Anordning ifølge ett eller flere av kravene 2 - 7, hvor anordningen for ekspansjon og spredning av skum som er tilpasset for å anvendes for uttømmning av brannslukningsskum på en stor flate omfatter en tilførselsåpning (62), en uttømningsmunning og et rørformet fordelingslegeme (63) som fortrinnsvis danner en lukket sløyfe, helst med torusform, idet uttømningsmunningen, fortrinnsvis en
10 sliss (65) eller et sett huller, er beliggende langs lengden av det rørformede fordelingslegemet (63).

9. Anordning ifølge krav 8, hvor uttømningsmunningen for anordningen for ekspansjon og spredning av skum, som fortrinnsvis har form av en sliss (65) eller et
15 sett huller, er tildannet på slik måte at dens størrelse per lengdeenhet av det rørformede fordelingslegemet (63) vokser i samsvar med avstanden fra tilførselsåpningen (62).

10. Anordning ifølge ett eller flere av kravene 2 - 7, hvor anordningen for ekspansjon og spredning av skum som er tilpasset for å anvendes for uttømmning av
20 brannslukningsskum på en stor flate omfatter en tilførselsåpning, en uttømningsmunning, et rørformet fordelingslegeme (66) som fortrinnsvis danner en lukket sløyfe, helst med torusform, og et passende rørformet, høytrykks mottakskammer (67) som fortrinnsvis danner en lukket sløyfe, helst med torusform, og i hovedsak anordnet på slik måte at det torusformede fordelingslegemet (66) konsentrisk
25 er omgitt av det torusformede høytrykks mottakskammeret (67), idet fordelingslegemet (66) er forbundet med høytrykks mottakskammeret (67) med hydraulisk utjevnet mating, mens uttømningsmunningen, fortrinnsvis i form av en sliss (68) eller et sett huller, er beliggende langs lengden av det rørformede fordelingslegemet (66) og tilførselsåpningen (69) er tilførselsåpningen til høytrykks
30 mottakskammeret (67).

11. Anordning ifølge ett eller flere av kravene 2 - 8, hvor anordningen for ekspansjon og spredning av skum som er tilpasset for å anvendes for uttømmning av brannslukningsskum på en stor en overflate av en væske fylt i en oppbevarings-
5 tank, omfatter et rør (80) som strekker seg over midten av tanken, idet røret har en tilførselsende (81) som er i stand til å sammenføyes med en trykkbestandig rørledning, mens den andre enden har en uttømningsmunning med større størrelse enn tilførselsåpningen og som er anordnet i en posisjon som er rettet mot væskeoverflaten, og hvor det i uttømningsmunningen finnes ledeplater for å spre skum ensartet over hele uttømningsmunningen.
- 10 12. Anordning ifølge krav 11, hvor røret (80) i anordningen for ekspansjon og spredning av skum oppviser et ekspansjonsområde (85).

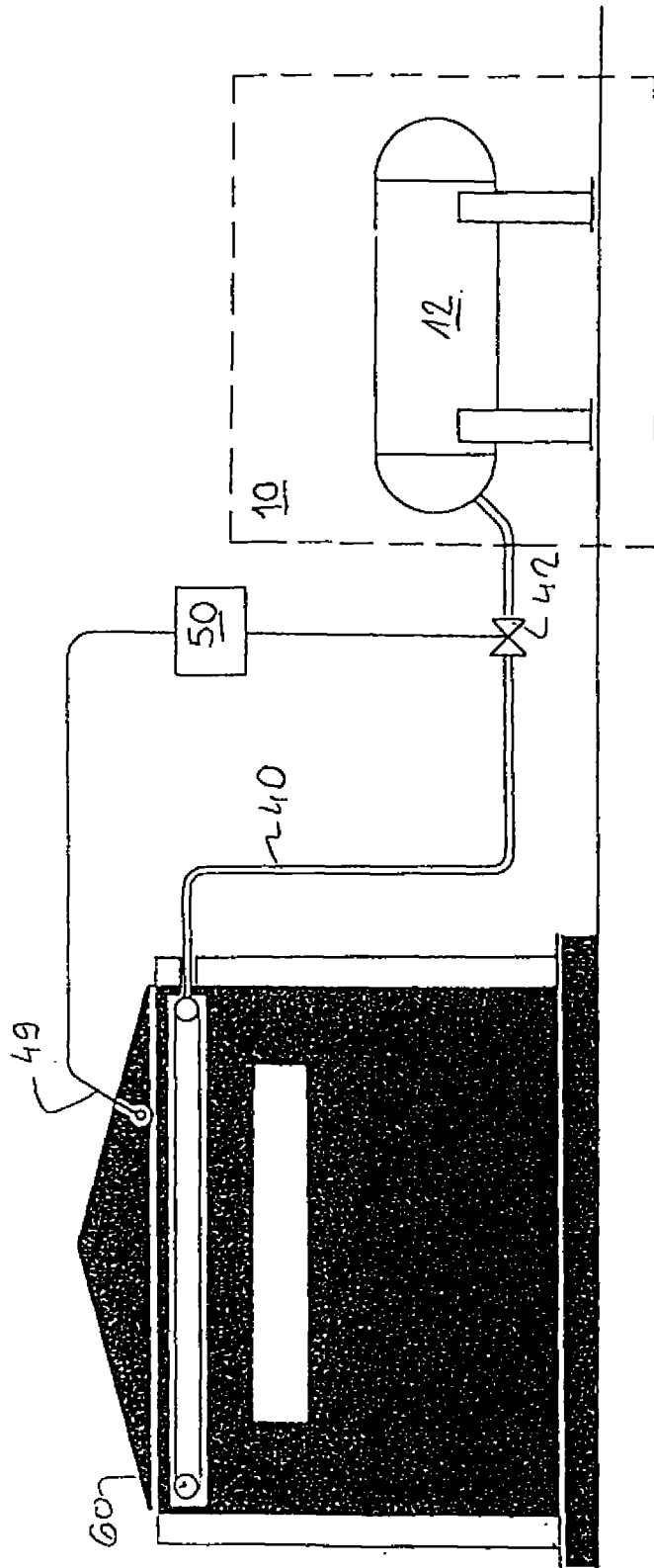


FIG. 1.

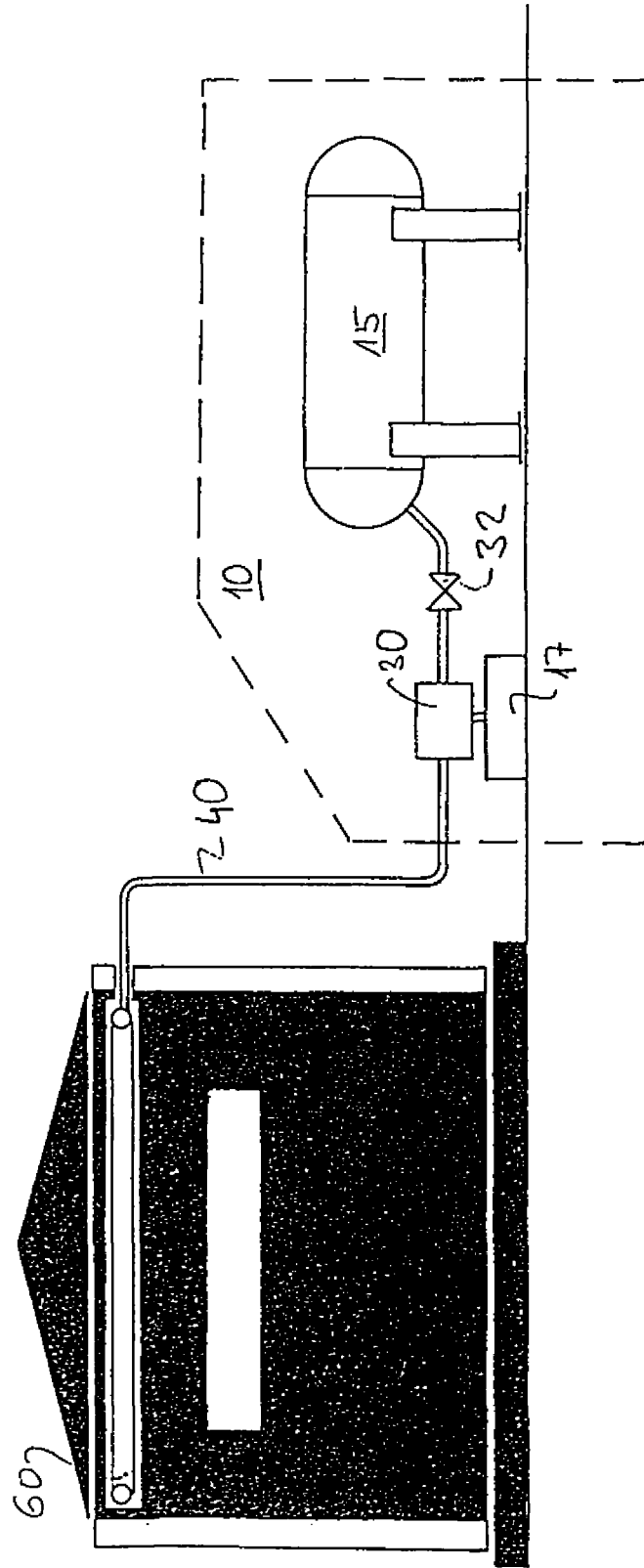


FIG. 2.

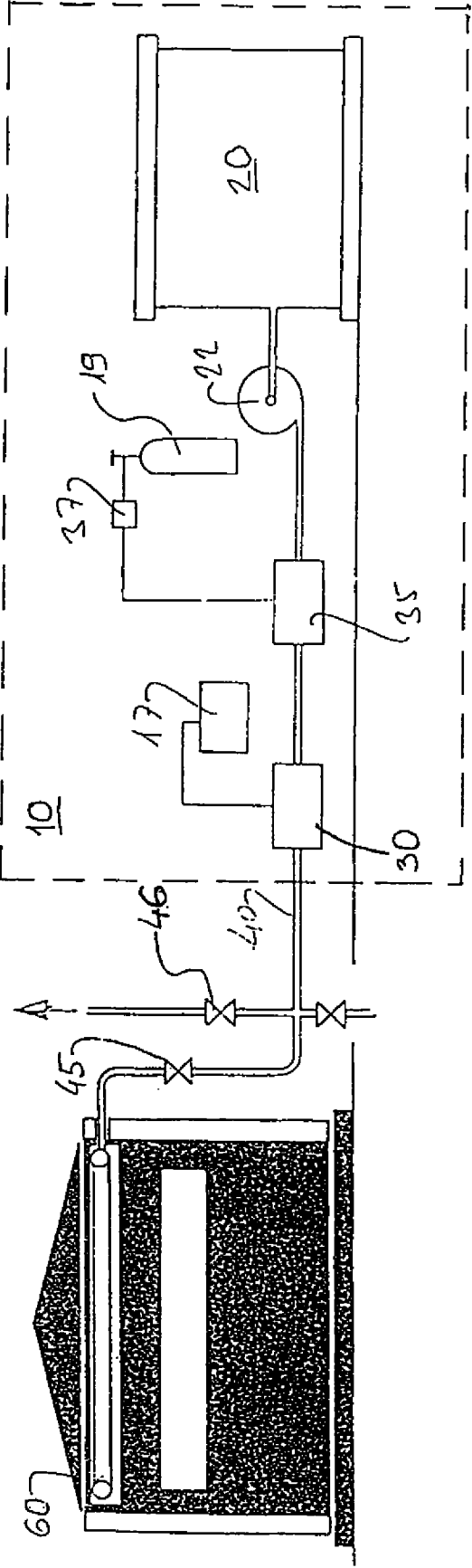


FIG. 3.

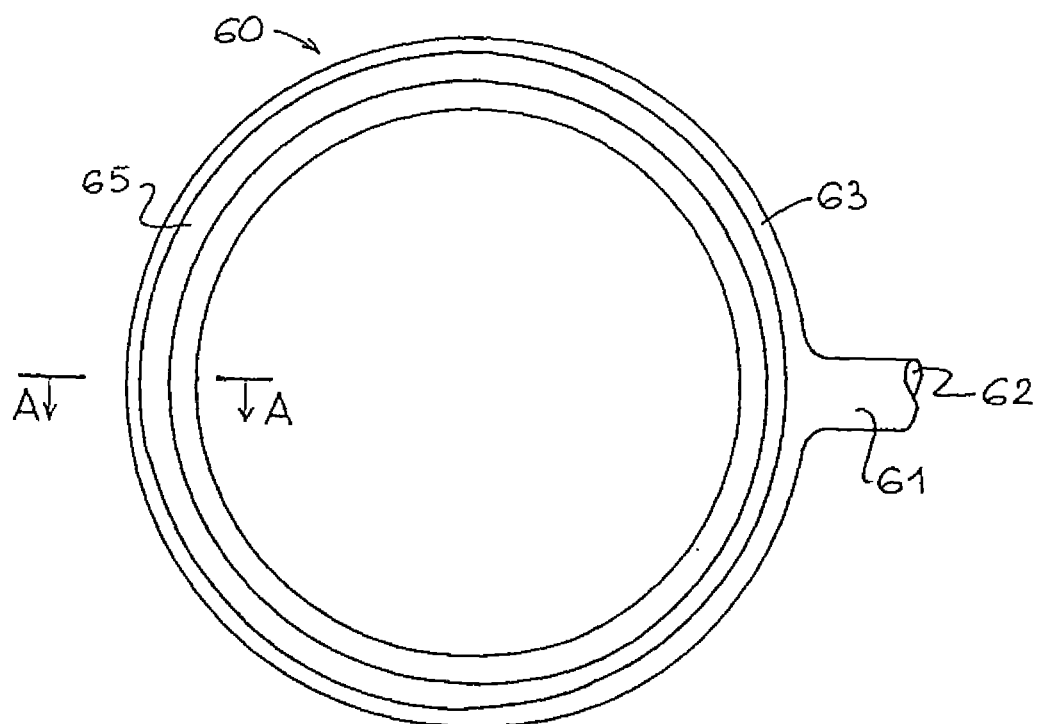


FIG. 4.

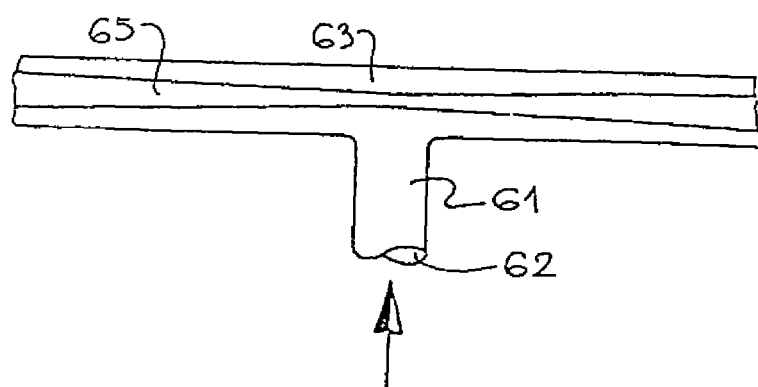


FIG. 5.

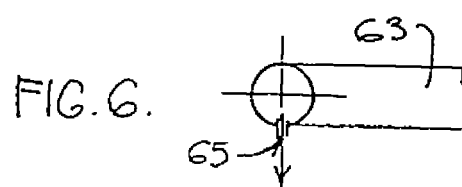


FIG. 6.

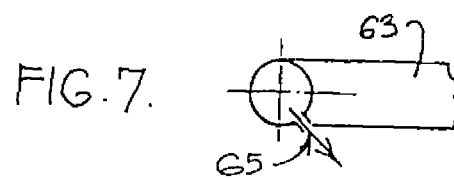


FIG. 7.

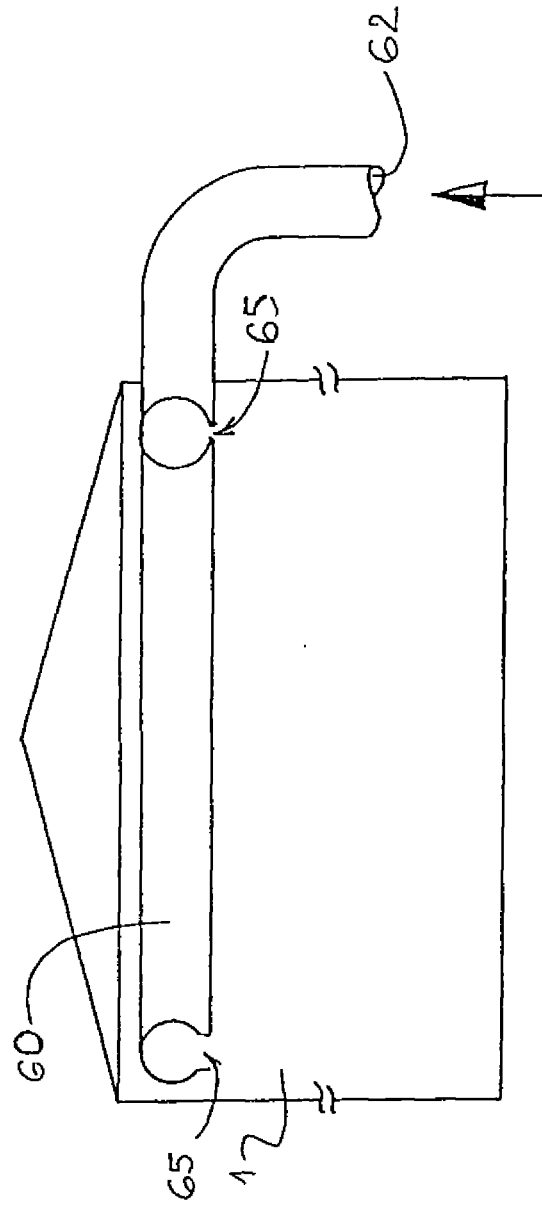


FIG. 8.

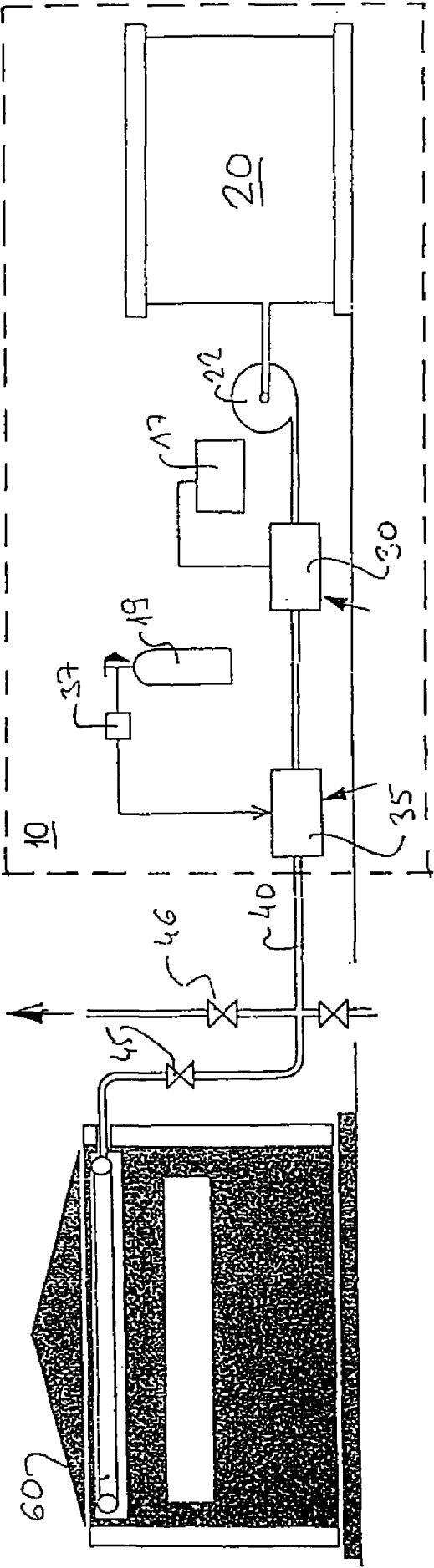


FIG. 9.

7/8

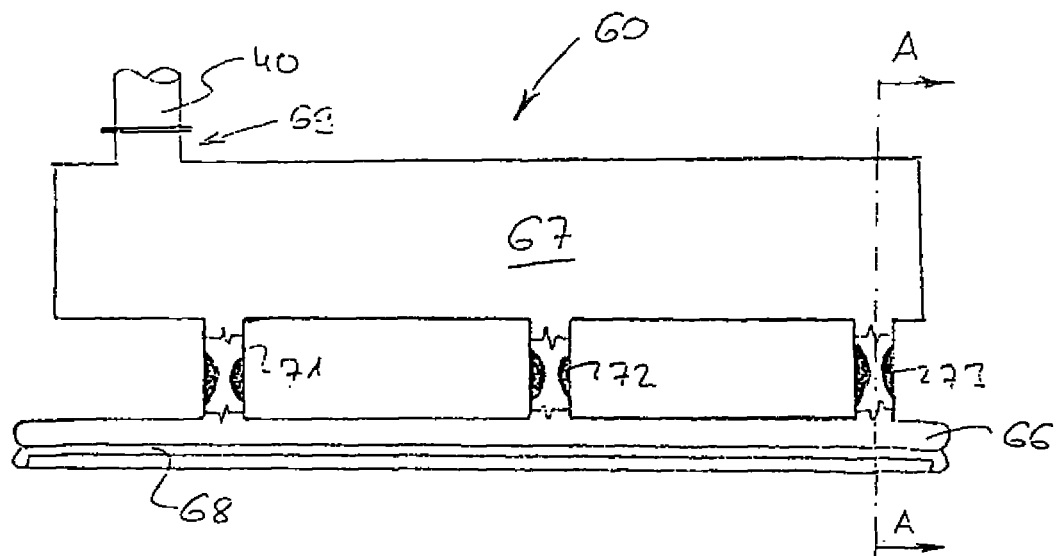


FIG. 10.

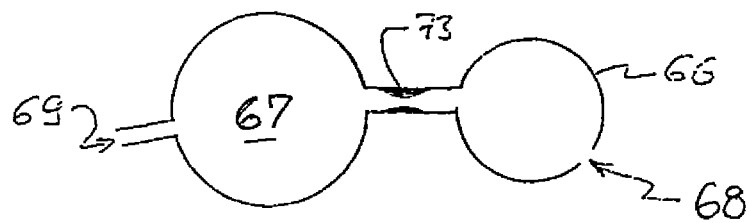


FIG. 11.

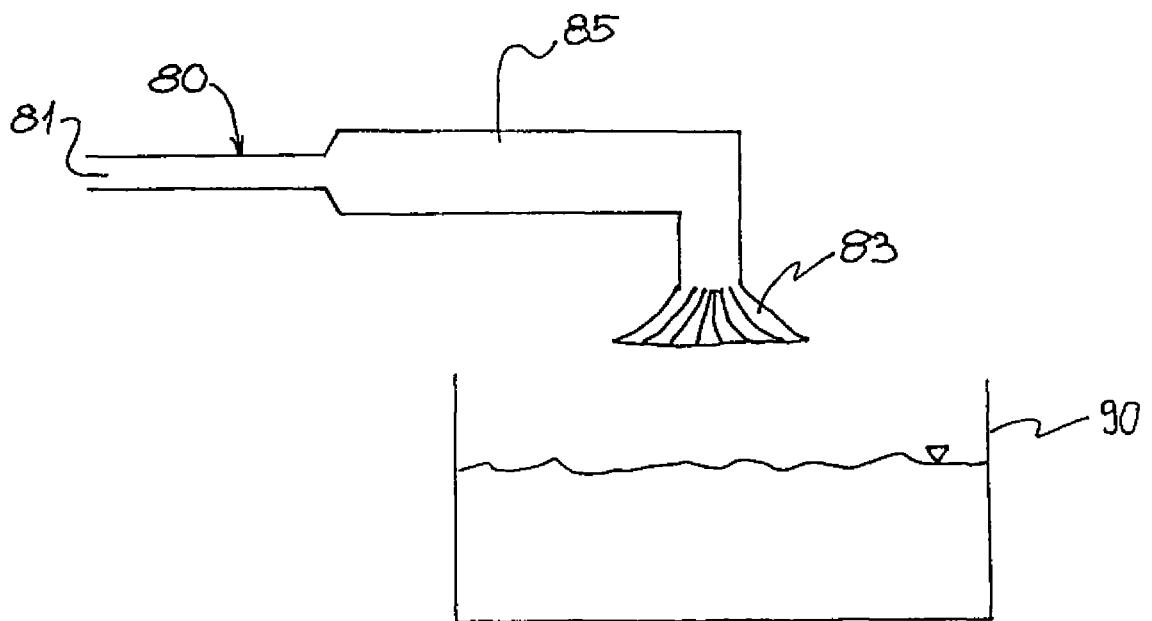


FIG. 12.