

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET  
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 156268 B

(21) Patentansøgning nr.: 0922/82

(51) Int.Cl.<sup>4</sup> B 60 S 3/04

(22) Indleveringsdag: 03 mar 1982

(41) Alm. tilgængelig: 17 sep 1982

(44) Fremlagt: 24 jul 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 16 mar 1981 SE 8101659

(71) Ansøger: AKTIEBOLAGET \*SVENSKA FLAEKTFABRIKEN; Sickla Allé 13; S-131 34 Nacka, SE

(72) Opfinder: Bjoern \*Bjoerklund; SE

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Anordning til afisning af køretøjer

(56) Fremdragne publikationer

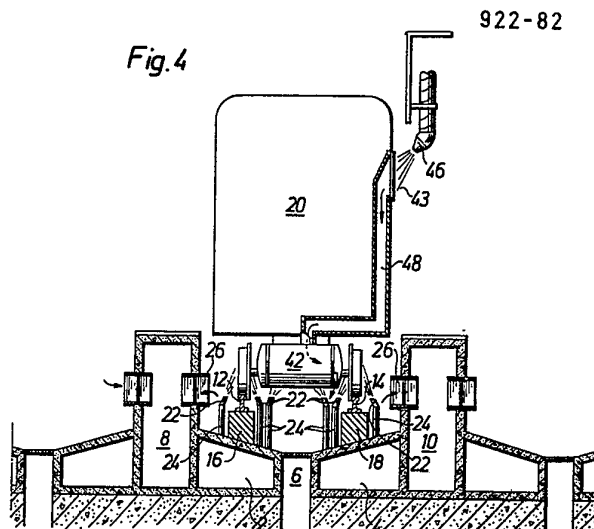
DK pat. nr. 45291

CH pat. nr. 474384, 477308, 573712

(57) Sammendrag:

922-82

Ved en fremgangsmåde til temperering af genstande blæses luft eller andet gasformet medium med høj hastighed og med lille overtemperatur på en genstand, som skal tempereres. Anordningen har organer til at opvarme mediet samt udblæsningsorganer (2,4,22,24) til udblæsning af det opvarmede medium med høj hastighed i stråler, der er rettet mod genstanden (20,42), der skal tempereres. Ved en fremgangsmåde til overføring af overtryk gennem en for dynamisk tryk blokeret passage tilvejebringes der endvidere et statisk tryk over passagens munding. Tempereringen er i første række beregnet til anvendelse til afisning og tørring af køretøjer, navnlig togvogne, men kan også anvendes f.eks. til temperering af materialer, som ved vintertide opbevares udendørs før viderebehandling, f.eks. i et svejseværksted, samt også til optøning af dybfrosne varer. Fremgangsmåden til overføring af overtryk er anvendelig for at beskytte rum mod uønsket gasindstrømning, hvor dynamiske tryk ikke kan anvendes til dette formål.



DK 156268 B

Opfindelsen angår en anordning til afisning af køretøjer, og som har organer til opvarmning af luft eller et andet gasformet afisningsmedium, udblæsningsorganer for den opvarmede lufts eller afisningsmediets udblæsning samt organer for tilbageledning af i det mindste en del af den udblæste luft eller mediet til opvarmningsorganerne for genopvarmning og genudblæsning.

Det er ønskeligt hurtigt at kunne afise og tørre køretøjer som f.eks. togvogne.

10

Afisning af togvogne er hidtil sket alene ved overføring af varme til togundervognen, og dette er sket med luft med høj temperatur og middelmådig hastighed. Luft med en temperatur, der overstiger 50°C, typisk 70°C, er ved hjælp af varmebatterier, der er forsynet med ventilatorer, de såkaldte tempereringsredskaber, blevet orienteret mod boggiepartier og andre steder, hvor ismængden plejer at være størst, med en typisk anslagshastighed på 0,5 m/s.

15

En åbenbar ulempe ved denne tidligere kendte løsning er, at den høje temperatur, som anvendes, medfører, at den varme luft fordamper en stor mængde vand, hvilket giver luften højt fugtighedsindhold. Til fordampning af vand medgår der store varmemængder, og den installerede varmeeffekt skal dimensioneres til både ismeltingen og fordampningen af en stor mængde vand. Energiforbruget bliver derfor unødigt stort. Fugtigheden, som absorberes af luften, medfører også et behov for stort luftskifte i det lokale, hvori afisningen udføres, eller tørring af luften.

20

25

Varmeoverføringshastigheden, som er en funktion af varmeovergangskoefficienten for konvektiv varmeoverføring,  $\alpha$ , og temperaturdifferensen mellem vognundervognen og den tilførte luft,  $\Delta t$ , gives af :

30

$$Q = \alpha \cdot \Delta t$$

35 hvor Q betegner den overførte varmemængde.

Der kan altså kompenseres for en lavere temperatur af den tilførte luft ved hjælp af en større  $\alpha$ -værdi.

Varmeovergangskoefficienten  $\alpha$  er en funktion af strålingstemperaturen, omgivelsernes temperatur og lufthastigheden mod den pågældende overflade.

5 Strålingsdelen af varmeovergangen er lig med  $0,96 \times$  emissionstallet  $\times \Delta t_s$ , hvor :

0,96 = Stefan Boltzmanns tal,  
 emissionstallet for vand, is, rim = 0,95 - 0,98,  
 malet overflade = 0,90 - 0,97,  
 10  $\Delta t_s$  = modstrålingstemperaturen.

Strålingsudvekslingen ved afisning af vognundervogne sker mellem hallens gulv og vognundervognen og påvirkes kun marginalt af  
 15 luftstrømmen og strømningshastigheder.

Indvirkningen af omgivelsernes temperatur på varmeovergangen er ifølge G Brown ved kold overflade :

20  $2,08 \times \Delta t^{0,31} \times L^{-0,08}$

hvor

$\Delta t$  = temperaturdifferensen mellem luft og overflade, °C,  
 25  $L$  = karakteristisk længde, m.

Den i det foregående nævnte temperaturdifferens  $\Delta t$  er i høj grad påvirkelig, idet den tilførte lufts temperatur kan vælges. Forbindelsen i det foregående mellem varmeovergangen og temperaturdifferensen  $\Delta t$  er grafisk gengivet i fig. 1.  
 30

Lufthastigheder, der er større end 5 m/s, indvirker på varmeovergangen og overslagsmæssigt ifølge formlen :

35  $\alpha_v = 7,6 \times v^{0,78}$

hvor

$v$  = lufthastigheden i m/s.

Denne forbindelse gengives grafisk i fig. 2.

Ligesom temperaturdifferensen  $\Delta t$  er også lufthastigheden  $v$  påvirkelig.

5

Af forbindelsen i det foregående samt fig. 1 og 2 fremgår det, at en ændring af luftens hastighed med 0,5 m/s giver tilnærmelsesvis samme ændring af  $\alpha$ -værdien som en temperaturændring på 40°C. Varmeoverføringen er en funktion af  $\alpha$ -værdien og temperaturdifferensen, se foroven, hvorfor en forøgelse af hastigheden kompenseres af en temperaturdifferens, som er mindre end den, som alene  $\alpha$ -værdiændringen giver udtryk for. En sænkning af temperaturdifferensen med 20°C kan altså i princippet kompenseres af en hastighedsforøgelse på ca. 1 m/s.

15

Anordningen ifølge den foreliggende opfindelse er kendetegnet ved, at udblæsningsorganerne omfatter et antal dyser, der er koblet parallelt til mindst ét i køretøjets længderetning forløbende, og af et trykforøgelsesaggregat, navnlig en ventilator, fødet tilførselsorgan for til en lille overtemperatur opvarmet afisningsmedium for udblæsning af afisningsmediet gennem dyserne i begrænsede og veldefinerede stråler med en middelanslagshastighed mod flader, der skal behandles, på mellem 5 og 35 m/s, hvorhos dyserne er indrettet til at rette strålerne mod de bestemte flader, der skal afises.

25

Ved den foreliggende opfindelse opnås der, at varmeoverføringen fra det tilførte medium og til is/vogn sker lige så hurtigt eller hurtigere end ved den i det foregående nævnte tidligere kendte teknik med en betydelig lavere lufttemperatur, da den høje hastighed giver et større varmeovergangstal.

30

En fundamental forudsætning for, at høj hastighed skal kunne anvendes, er, at denne hastighed skal forefindes på alle overflader, som skal behandles. Dette tilvejebringes ved anordningen ifølge opfindelsen ved, at udblæsningen af mediet sker i begrænsede og veldefinerede stråler gennem dyserne, og at disse er indrettet til at rette strålerne mod de bestemte flader, der skal afises. Derved kan man på effektiv måde rette afisningsmediet mod netop de dele af køretøjet, der skal afises. Ved køretøjer, som f.eks. lokomotiver og

35

jernbanevogne, er sådanne dele, som f.eks. vognenes boggyer, friskluftindsug og eventuelle motordele, der er beliggende under vognene, i første række udsat for skadelig tilisning om vinteren. Ved at udforme anordningen på en sådan måde, at afisningsmediet kan blæses mod køretøjet i begrænsede veldefinerede stråler, kan mediet således rettes mod netop sådanne følsomme dele, som er nævnt i det foregående, medens andre dele af f.eks. jernbanevogne ikke behøver at blive påblæst af isningsmedium. Selv når det drejer sig om boggyerne, er det normalt kun bestemte dele, der er følsomme overfor tilisning, og man kan således herved begrænse udblæsningen af afisningsmediet til netop disse dele af boggyerne. Dette gør anordningen ifølge opfindelsen effektiv set ud fra et energisynspunkt, og samtidig bliver anordningen billig, hvad angår sin konstruktion, da den ikke behøver at blive dimensioneret for blæsning af afisningsmedium over hele undervognen. I kraft af at udblæsningsorganerne omfatter et antal dyser, der er koblet parallelt til mindst ét i køretøjets længderetning forløbende tilførselsorgan, opnås det, at f.eks. en hel jernbanevogn kan behandles samtidigt, ved at afisningsmedium rettes mod kritiske dele af vognen langs hele dennes længde.

Fordelene ved at anvende en forøget hastighed af mediet i stedet for en høj overtemperatur består bl.a. i, at zonen nærmest vognene ikke får en ubehagelig høj temperatur. En høj temperatur medfører også, således som antydnet i det foregående, at store vandmængder fordampes, hvilket kræver betydelig effekt og følgelig giver et højt energiforbrug. Som tidligere antydnet, udnyttes ved den foreliggende opfindelse den omstændighed, at varmeovergangstallet stiger kraftigt med strømningshastigheden af afisningsmediet, sædvanligvis luft. Ved lave strømningshastigheder af størrelsesordenen 0,5 m/s er varmeovergangskoefficienten  $\alpha$  lille selv ved meget høje overtemperaturer. Hvis strømningshastigheden derimod forøges, opnår man en betydelig forøgelse af varmeovergangskoefficienten selv ved betydeligt lavere overtemperaturer. På denne måde opnår man en betydelig mere effektiv afisning ved hjælp af den foreliggende opfindelse samtidig med at afisningen bliver mindre energikrævende som følge af den lave overtemperatur.

Nogle som eksempler valgte udførelsesformer for anordningen ifølge

opfindelsen vil herefter blive forklaret nærmere under henvisning til fig. 3-6.

På tegningerne viser

- 5  
fig. 1 og 2 varmeovergangskoefficientens variation i afhængighed af temperaturdifferensen, henholdsvis strømningshastigheden,
- 10  
fig. 3 et billede set fra oven af et afisningsanlæg til togvogne med en udførelsesform for anordningen ifølge opfindelsen,
- fig. 4 et tværsnitsbillede vinkelret på anlægget i fig. 3,
- 15  
fig. 5 samme billede som i fig. 4 men af en ændret udførelsesform for anordningen ifølge opfindelsen og forsynet med organer til tilvejebringelse af et statisk overtryk med motorenes køleluftindtag, og
- 20  
fig. 6 et detailleret billede af køleluftindtaget med de nævnte organer til frembringelse af et statisk overtryk.

Den i fig. 3 og 4 viste udførelsesform for anordningen ifølge opfindelsen til afisning af togvogne har to varmluftkanaler 2, 4, der er adskilt af et dræningsrum 6. Udenfor varmluftkanalerne 2 og 4  
25 forløber der tilbageledningskanaler 8 og 10 parallelt med varmluftkanalerne. Ovenpå varmluftkanalerne 2, 4 bæres en skinne 12, 14 på understøtninger 16, 18 for at bære vogne 20, som skal afises.

30  
Luften i kanalerne 2 og 4 udblæses gennem dyser 22, der bæres af strålerør 24, som fører til kanalerne 2, 4. Dyserne er anbragt tættere i vognenes boggie- og motorområder, jfr. fig. 3, samt rettet for at give en så effektiv optøning som muligt.

35  
Den gennem dyserne 22 til optøning udblæste luft tilbagesuges for størstedelens vedkommende ind i tilbageføringskanalerne 8, 10 gennem åbninger 26, der er forsynet med spjæld på en sådan måde, at en i det væsentlige cirkulerende strøm anvendes til optøningen. Dette er væsentligt, da optøningsluften har et forholdsvis højt fugtighedsindhold, som ellers ville kræve en meget mere effektiv ventilation

af det lokale, hvori behandlingen sker.

5 Kanalerne 2, 4, 8, 10 er sluttet til ventilatoraggregater 28', som er sænket ned i gruber. Et sådant aggregat føder to kanalsektioner, jfr. fig. 3.

10 I praksis er et afisningsanlæg med anordningen ifølge opfindelsen udformet med to eller muligvis flere, parallelt med hinanden forløbende behandlingsbaner til afisning af togvogne, jfr. fig. 3 og 4. Herunder tjener den mellem banerne forløbende tilbageledningskanal 8 til tilbageledning af optøningsluft fra begge behandlingsbanerne.

15 Ved hjælp af justeringsspjældene 26 kan den recirkulerende del af luften reguleres. Under optøningen bortledes en brøkdel svarende til den luftmængde, som bortledes for lokalets ventilation, medens den resterende mængde, der typisk andrager 80-90%, recirkuleres. Efter optøningen tørres motorer og bogier hensigtsmæssigt, hvorunder der anvendes en stor brøkdel tør yderluft.

20 Ventilatoraggregaterne 28' har foruden trykforøgelsesventilatorer anordninger til forvarmning af den yderluft, som anvendes. Til denne forvarmning kan man hensigtsmæssigt anvende et væsekoblet varme- genudvindingssystem, et såkaldt ECOTERM-system. Den totale cirkulationsluft opvarmes ved hjælp af separate opvarmningsorganer.

25 En togvogn kan, når den indføres i hallen for afisning og tørring, typisk indeholde 1 ton is og sne. Ved hjælp af et anlæg ifølge opfindelsen kan afisning og tørring ske på ca. 3-4 timer. Herunder anvendes der  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  påblæsningsluft med en temperatur på ca.  $30^\circ\text{C}$ . 30 Under optøningen bortledes ca.  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , svarende til den fornødne ventilation af lokalet, medens resten tilbageledes. Temperaturen af den recirkulerende luft er under afisningsperioden i det typiske tilfælde  $15^\circ\text{C}$  lavere end den påblæste varmluft. Den påblæste lufts anslagshastighed mod dele af togets undervogn, som skal afises, 35 ligger normalt i området 5-35 m/s, afhængigt af afstanden mellem dyse og køretøjsdel samt dysens udformning. Herunder er det af principiel betydning, at høj hastighed findes på alle overflader, som skal afises. Endog endnu højere hastighed end de angivne kan anvendes, hvis det kræves.

I fig. 5 er der vist en anden udførelsesform for anordningen ifølge opfindelsen. Ved denne udførelsesform sker tilførslen af varmluft gennem cirkulære pladetromler 28, 30, som forløber langs med understøtningerne 16, 18, der bærer skinnerne 12, 14. På tromlerne 28, 30 er der anbragt dyser 22 for at udblæse luften i form af stråler mod overflader, som skal afises. De yderste dyser 22 er hensigtsmæssigt indrettet alene ved bogcier og eventuelt ved omformere til vognen 20. På samme måde som ved den i fig. 3 og 4 viste udførelsesform kan tilbageledningskanaler 32, 34 med spjældforsynede åbninger 36 anbringes udenfor skinnerne 12, 14 for recirkulering af optøningsluften.

I gulvet mellem skinnerne 12, 14 er der anbragt en dræning 38, 40 på samme måde som ved den tidligere beskrevne udførelsesform for bortledning af smeltevand.

Ved begge de beskrevne udførelsesformer er dyserne monteret på rør af et materiale med høj korrosionsbestandighed, som f.eks. rustfrit stål, medens selve dyserne er fremstillet af et eftergiveligt materiale som f.eks. gummi, for ikke at blive beskadiget af nedfaldende isblokke.

For at forhindre, at fugtig optøningsluft ad "bagvejen" trænger ind i motorene 42's luftudløb 44 og kondenserer på vindinger og andre overflader i motorerne, tvinges tør luft ifølge opfindelsen til at passere gennem motorerne 42's køleluftåbninger. Motorerne 42's køleluftindtag 43 er dækket med et såkaldt labyrintgitter, gennem hvilket der ikke kan overføres et dynamisk tryk. I stedet frembringes der ifølge opfindelsen et statisk overtryk rundt om luftindtaget 43 ved hjælp af jetluft udblæst gennem dyser 46. Den luft, der herved udblæses gennem dyserne 46, skal have et fugtighedsindhold, som er lavere end motorerne 42's dugpunkt og kan hensigtsmæssigt bestå af tør, opvarmet yderluft. I kraft af det tilvejebragte statiske overtryk ved luftindtaget vil den tørre luft passere gennem udtagsgitteret ved vognens side og ned gennem kanalen 48 og gennem motorerne, således at fugtig luft ikke kan trænge ind i motorerne og dér kondensere på kolde overflader.

To dyser 46 er hensigtsmæssigt indrettet til at blæse luft skråt

oppefra ud mod indtaget 43, således som vist i fig. 6.

Luftens påblæsningshastighed er hensigtsmæssigt i det væsentlige den samme som lufthastigheden fra dyserne 22, og anslagshastigheden ligger normalt i området 5-40 m/s. I kraft af den generelt hensigtsmæssige dyseplacering ligger anslagshastigheden i almindelighed i intervallets øverste del. Også anslagshastigheder ovenover dette interval kan anvendes ved behov.

#### 10 Patentkrav.

1. Anordning til afisning af køretøjer, og som har organer til opvarmning af luft eller et andet gasformet afisningsmedium, udblæsningsorganer for den opvarmede lufts eller afisningsmediets udblæsning, samt organer for tilbageledning af i det mindste en del af den udblæste luft eller mediet til opvarmningsorganerne for genopvarmning og genudblæsning, k e n d e t e g n e t ved, at udblæsningsorganerne omfatter et antal dyser (22), der er koblet parallelt til mindst ét i køretøjets (20) længderetning forløbende, og af et trykforøgelsesaggregat, navnlig en ventilator (28), fødet tilførselsorgan (2, 4, 28, 30) for til en lille overtemperatur opvarmet afisningsmedium for udblæsning af afisningsmediet gennem dyserne i begrænsede og veldefinerede stråler med en middelanslagshastighed mod flader, der skal behandles, på mellem 5 og 35 m/s, hvorhos dyserne er indrettet til at rette strålerne mod de bestemte flader, der skal afises.

2. Anordning ifølge krav 1, hvor mediet er luft, k e n d e t e g n e t ved, at der parallelt med tilførselskanalen (2, 4, 28, 30) er anbragt mindst én tilbageledningskanal (8, 10, 32, 34) med et antal spjældforsynede åbninger (26, 36) for tilbagesugning og tilbageledning af gennem dyserne (22) mod køretøjet (20) udblæst luft til opvarmningsorganerne, hvorhos brøkdelen af recirkuleret luft er regulerbar ved hjælp af de nævnte spjæld.

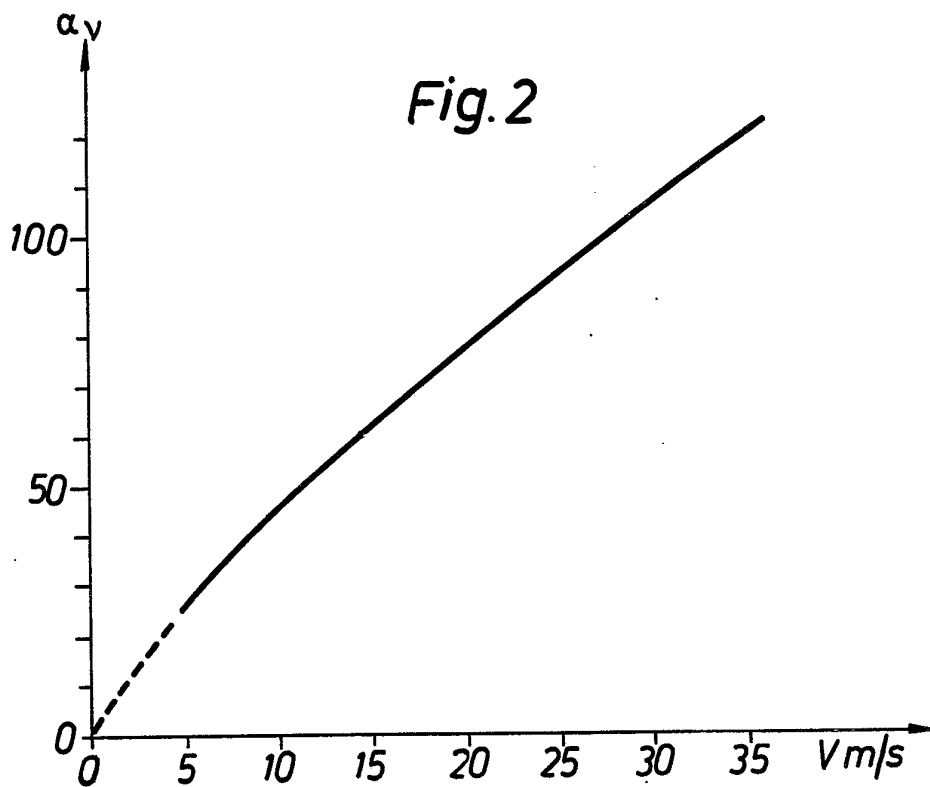
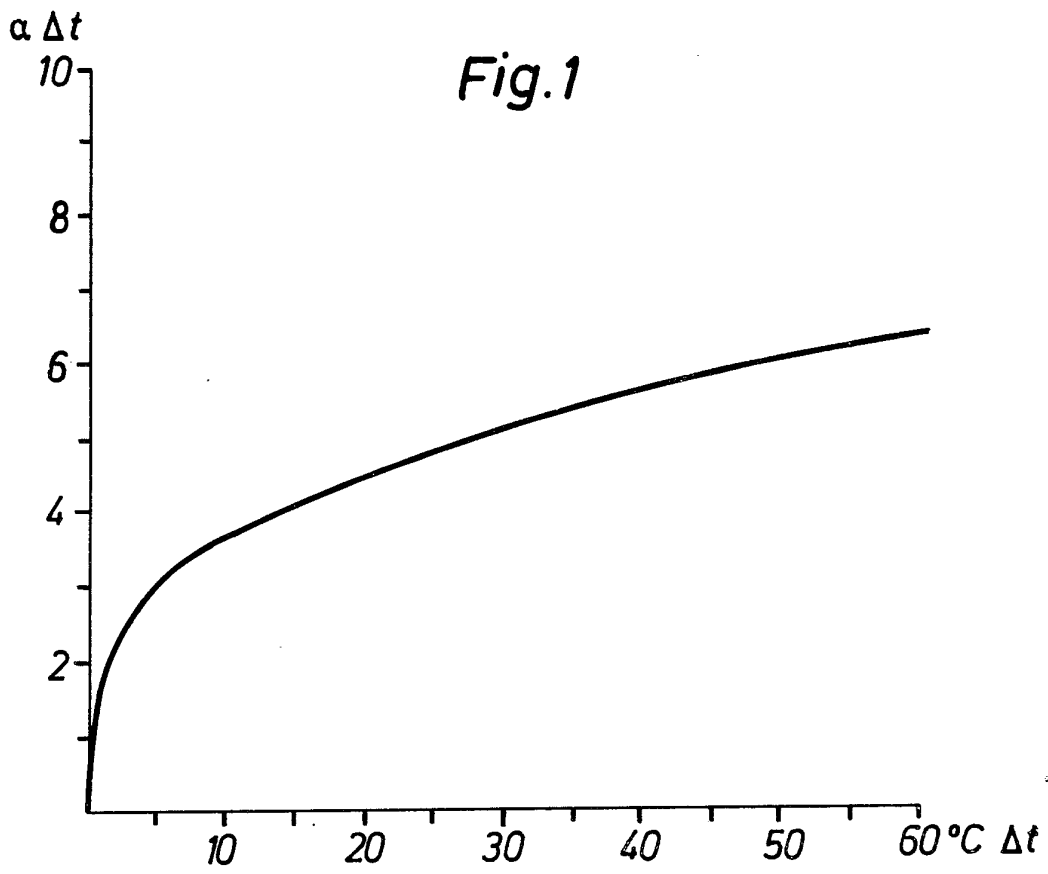


Fig. 3

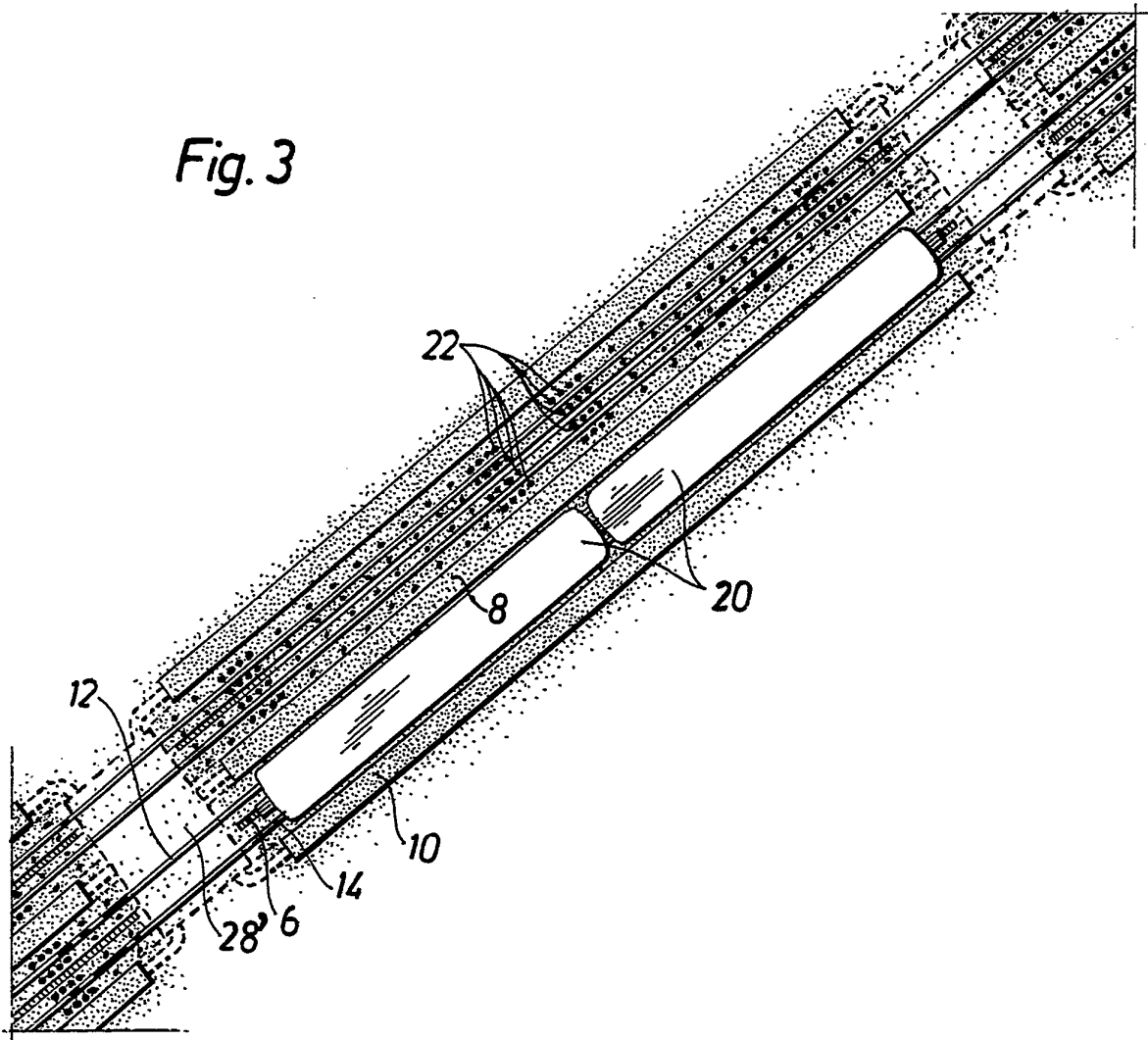


Fig. 6

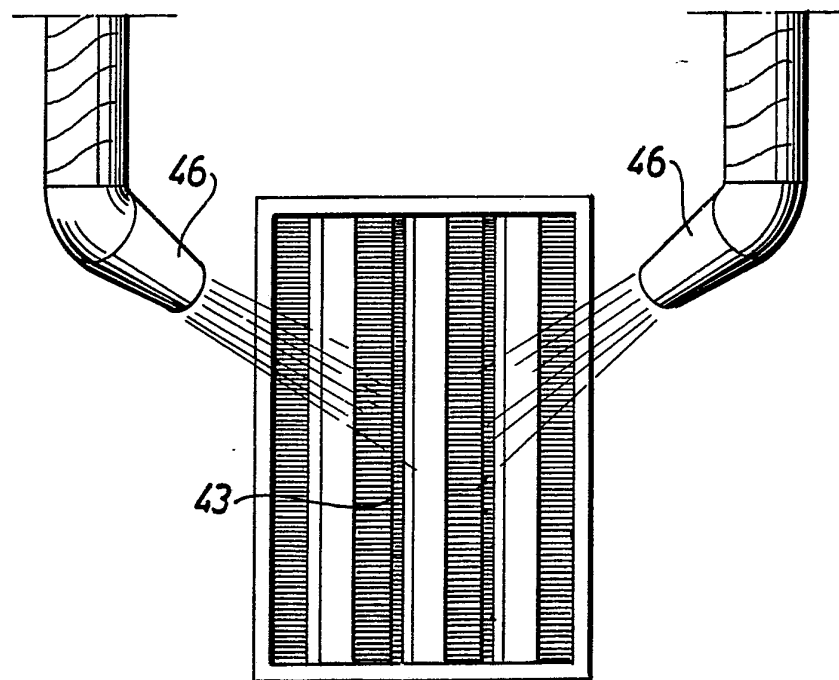


Fig. 5

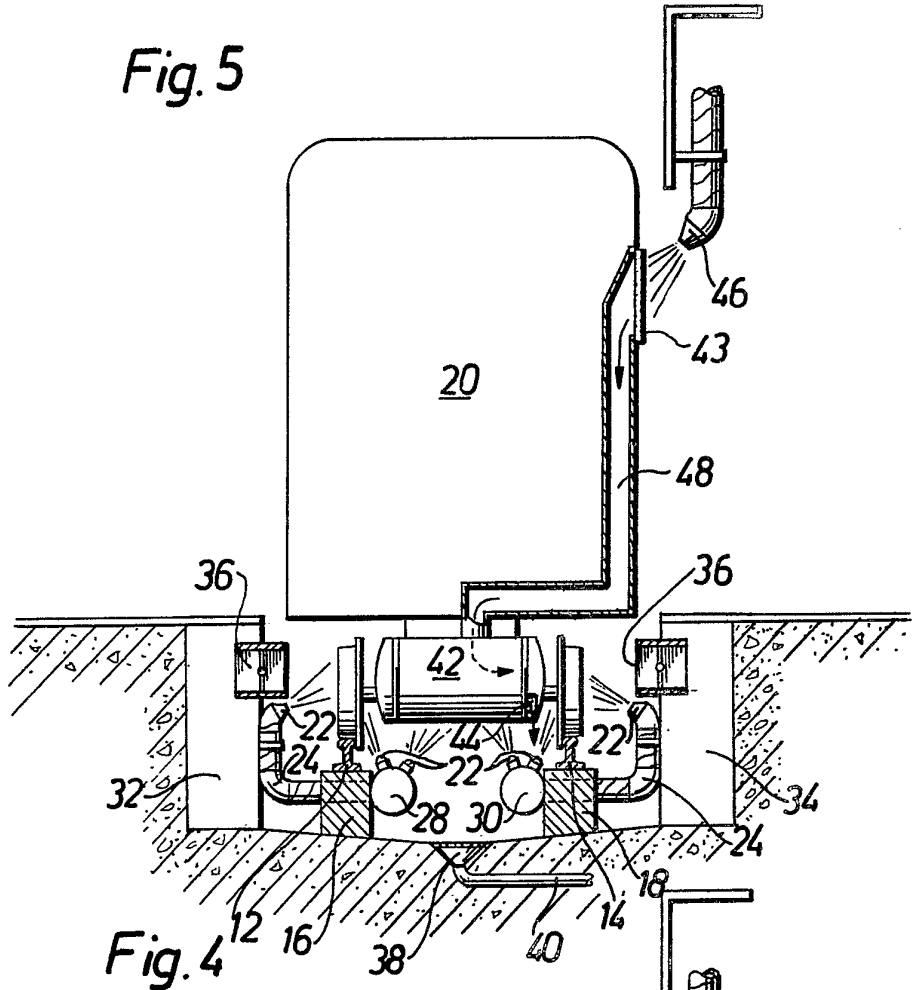


Fig. 4

