

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 127518

Int. Cl. F 24 j 1/00 Kl. 24n-2

Patentsøknad nr. 3857/69 Inngitt 27.9.1969

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 2.4.1970

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 2.7.1973

Prioritet begjært fra: 30.9.1968 Nederland,
nr. 6813988

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,
Kastanjelaan 1, Eindhoven, Nederland.

Oppfinner: Johann Schröder, Drimbornallee 125A,
Aachen, Forbundsrepublikken Tyskland.

Fullmektig: Bryns Patentkontor A/S

Oppvarmingssystem.

Oppfinnelsen vedrører et oppvarmingssystem, spesielt for varmetilførsel til en varmeutveksler med et deri strømmende medium, hvilket system i det minste omfatter en reaksjonsbeholder med et metall eller en metallblanding som er flytende ved driftstemperatur, samt minst en beholder som inneholder et oksydasjonsmiddel, som under varmeutvikling kan reagere kjemisk med væsken i reaksjonsbeholderen på en slik måte at reaksjonsproduktene ved den temperatur og det trykk som råder i reaksjonsbeholderen er faste og/eller flytende, hvilken beholder via minst en tilførselsledning står i forbindelse med reaksjonsbeholderen og hvor det foreligger en innretning for regulert tilførsel av oksydasjonsmiddel til reaksjonsbeholderen og hvor det videre foreligger minst en pumpeinnretning for sirkulasjon

127518

av væsken i reaksjonsbeholderen.

Oppvarmningssystemer av ovennevnte slag er kjent og har den fordel at de kan levere varme uavhengig av sin omgivelse. Slike oppvarmningssystemer leverer med andre ord varme uten forbruk av forbrenningsluft og uten å avgi forbrenningsgasser. De er således særdeles velegnet til bruk på steder hvor det ikke foreligger forbrenningsluft eller hvor luftforurensning ikke må finne sted.

Oppvarmningssystemer av nevnte type kan f.eks. benyttes for varmetilførsel til motorer, hvor et arbeidsmedium går i et termodynamisk kretsløp mellom et ekspansjonskammer med høy temperatur og et kompresjonskammer med lav temperatur. Eksempler på slike motorer er varmgassmotorer, gassturbiner og termoelektriske generatorer. Varmetilførselen fra oppvarmningssystemet til motoren kan skje ved at motorvarmeren, som vanligvis vil være en rørvarmer, gjennom hvilken arbeidsmediet strømmer til og fra ekspansjonskammeret, bringes i kontakt med væsken i reaksjonsbeholderen. Eventuelt kan varmeoverføringen fra reaksjonsbeholderen til varmeren oppnås ved hjelp av et varmetransporterende medium, f.eks. flytende NaK som strømmer i et ledningssystem som står i varmeutvekslende forbindelse med reaksjonsbeholderen og varmeren.

Metallet eller metallblandingen i reaksjonsbeholderen kan utgjøres av ett eller flere av metallene Li, Ca, Na, K, Mg, Al og/eller ett eller flere av de sjeldne jordmetaller. Disse metaller og især kombinasjonen av dem har fordelene av et forholdsvis lavt smeltepunkt og stor varmeutvikling pr. volumenhet. Oksydasjonsmidlet kan f.eks. være halogen eller en halogenforbindelse, spesielt fluor eller en fluorforbindelse. Oksydasjonsmidlet tilføres regulert til reaksjonsbeholderen og reagerer der med metallet under varmeutvikling. Derved dannes salter som er faste og/eller flytende ved driftstemperaturen.

Ved de kjente systemer medfører de dannede salter to vanskeligheter. Saltenes konsentrasjon vil under drift stadig øke i reaksjonsbeholderen og metallkonsentrasjonen avtar følgelig, slik at omdanningshastigheten reduseres og varmeutviklingen skjer langsommere, jo mer salter det er dannet. Dessuten har de dannede salter eller saltblandinger vanligvis et høyere smeltepunkt enn metallene eller metall-legeringene. Dette fører til at saltene eller saltblandingene tenderer til å avsette seg på kaldere områder. Da det kaldere område i det vesentlige utgjøres av varmeutveksleren

(varmeren), til hvilken væsken i reaksjonsbeholderen avgir varme, vil de dannede salter eller saltblandinger avsette seg på varmeutvekslerens rør. Disse rør forsynes således med et varmeisolerende sjikt, noe som selvsagt i høy grad er uønsket. Dessuten opptrer den vanskelighet at de dannede salter eller saltblandinger på grunn av sin større tetthet og ringere blandbarhet med det flytende metall tenderer til å avsette seg på uønskede steder i reaksjonsbeholderen og derved lukke strømningskanalene.

Oppfinnelsen har til hensikt å unngå de ovennevnte ulemper og utmerker seg ved at oppvarmingssystemet omfatter minst en reservebeholder som i det minste delvis er fylt med samme metall eller metallblanding som reaksjonsbeholderen, og er i varmeutvekslende kontakt med en reaksjonsbeholder eller en ytterligere varmekilde og at reaksjonsbeholderen og reservebeholderen er innbyrdes forbundet via en tilførsels- og avløpsledning for væske, idet nevnte pumpeinnretning og/eller ytterligere en pumpeinnretning under drift opprettholder en væskestrømning fra reaksjonsbeholderen til reservebeholderen og tilbake på en slik måte at strømningshastigheten i reaksjonsbeholderen er større enn i reservebeholderen.

En fordel ved systemet ifølge oppfinnelsen er at det i reaksjonsbeholderen bare foreligger en liten del av den totale metall- eller metallblandingsmengde som inngår i systemet. Dette betyr at varme meget hurtig vil bli avgitt, idet bare reaksjonsbeholderen må bringes til smeltetemperaturen, hvorpå det gassformede oksydationsmiddel kan tilføres og reaksjonen begynner. Mens det så i reaksjonsbeholderen utvikles varme som kan tilføres motoren, kan reservebeholderen etterhvert bringes til den ønskede temperatur. Dette kan oppnås ved at en del av den varme som utvikles i reaksjonsbeholderen tas i bruk til dette formål eller ved hjelp av en annen varmekilde, f. eks. en elektrisk varmespiral.

Når alt er flytende, opprettholdes ved hjelp av pumpen eller pumpene en stadig væskestrømning fra reaksjonsbeholderen til reservebeholderen og tilbake. I denne forbindelse er det mulig at hele væskestrømmen fra pumpen eller pumpene strømmer både gjennom reaksjonsbeholderen og reservebeholderen. Det er også mulig å mate hele væskestrømmen gjennom reaksjonsbeholderen og deretter en del gjennom reservebeholderen, mens den annen del vender umiddelbart tilbake til pumpens sugeside. I begge tilfeller oppnås at det stadig går en væskestrøm med sterk konsentrasjon av salter fra reaksjons-

127518

beholderen til reservebeholderen, mens en væskestrøm med lav konsentrasjon av salter går fra reservebeholderen til reaksjonsbeholderen. Ved at væsken i reservebeholderen strømmes forholdsvis langsomt, vil saltene, på grunn av sin større tetthet, avsette seg i reservebeholderen. På denne måte vil saltkonsentrasjonen i reaksjonsbeholderen forbli lav, slik at reaksjonsbetingelsene for oksydasjonsmidlet og metallet er og forblir så gunstige som mulig. Dessuten vil saltene som dannes ved reaksjonen på grunn av den hurtige strømming i reaksjonsbeholderen, foreligge fint dispergert i væsken. Saltene vil således ikke kunne avsette seg på varmeutvekslerrørene, slik at god varmeoverføring til enhver tid er sikret.

Ved ytterligere en fordelaktig utførelsesform av systemet ifølge oppfinnelsen utgjøres varmekilden til oppvarming av reservebeholderen av reaksjonsbeholderen. Varmeoverføringen kan derved skje ved hjelp av den kontinuerlige væskestrøm fra reaksjonsbeholderen til reservebeholderen. Dessuten er det mulig å bruke ytterligere et varmetransportsystem til transport av varme fra reaksjonsbeholderen til reservebeholderen.

Ved en annen fordelaktig utførelsesform av systemet ifølge oppfinnelsen har reaksjonsbeholderen en **varmegjennomtrengelig** vegg og er opptatt i reservebeholderen. Det vil da strøme varme direkte fra reaksjonsbeholderen til reservebeholderen.

En annen fordelaktig utførelsesform av systemet ifølge oppfinnelsen, hvor reaksjonsbeholderen er utformet som sirkulasjonskanal med en pumpeinnretning for væskesirkulasjon, utmerker seg ved at væskeutløpsledningen og væsketilførselsledningen er koblet til sirkulasjonskanalen på steder med forskjellig trykk, hvilke steder ligger bak hverandre, sett i væskens sirkulasjonsretning, og fortrinnsvis er tilkoblet pumpens utløpsside og det kanalparti som er forbundet med pumpens sugeside. Ved denne utførelsesform vil en del av den væske som strømmes gjennom reaksjonsbeholderen på grunn av trykkforskjellen mellom utløps- og tilførselsledningen til stadighet strøme til reservebeholderen og tilbake.

Ved ytterligere en hensiktsmessig utførelsesform er reservebeholderen ved værelsestemperatur delvis fylt med et metall eller en metallblanding, mens denne beholder ved driftstemperatur er nesten fylt på grunn av varmeeekspansjonen. I det frie rom, ovenfor metallet i reservebeholderen, vil det da befinne seg en gass som ikke kan reagere kjemisk med metallet eller metallblandingen og det fore-

ligger dessuten organer for å holde denne gass på et bestemt trykk. I det minste tilførselsledningen munner på et nivå i beholderen som ved driftstemperatur ligger like under væskespeilet, og det foreligger tetningsmidler for avstenging av avløpsledningen inntil driftstemperatur er oppnådd. Ved avstengingen av avløpsledningen inntil driftstemperaturen er oppnådd, unngås faren for at reaksjonsbeholderen skal pumpes tom i innkjøringsperioden. Ved at tilførselsledningen står i åpen forbindelse med gasskammeret i reservebeholderen, er reaksjonsbeholderens begynnelsesfylling lite kritisk. Ved et eventuelt overskudd på grunn av ekspansjonen kan denne unngåes gjennom tilførselsledningen til reservebeholderen. Forbindelsene er derved opprettet slik at både tilførselsledningens og avløpsledningens munning ved driftstemperatur ligger under væskespeilet i reservebeholderen, slik at det skjer en sirkulasjonspumping av væske så snart avløpsledningens passasje er frigitt.

Ved ytterligere en fordelaktig utførelsesform munner avløpsledningen i reservebeholderen, og munningen er dekket av en plate av et materiale som smelter og/eller løsner like før oppnådd driftstemperatur.

For å unngå at væsken i reservebeholderen begynner å skvalpe sterkt med alle uheldige følger det måtte få, f. eks. ved bruk av oppvarmingssystemet ombord i skip, kan reservebeholderen fordelaktig være oppdelt i flere rom ved hjelp av flere skillevegger som strekker seg fra beholderens bunn til noe under væskespeilet.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til noen utførelseseksempler som er vist på tegningen.

Fig. 1, 2 og 3 viser tre skjematiske, ikke korrekt dimensjonerte utførelseseksempler av oppvarmingssystemer, hvor den utviklede varme f. eks. tilføres en varmgassmotorvarmer.

I fig. 1 antyder tallet 1 en reaksjonsbeholder som er fylt med en metallblanding, i det vesentlige Li og Ca. En beholder 2 inneholder et oksydasjonsmiddel, f. eks. SF_6 , som under varmeutvikling kan reagere med metallblandingen i reaksjonsbeholderen 1. Beholderen 2 er forbundet med reaksjonsbeholderen 1 via en reguleringskran 3 og et antall tilførselsledninger 4 for oksydasjonsmiddel, av hvilke to er gjengitt på tegningen. En reservebeholder 5 inneholder samme metallblanding som reaksjonsbeholderen. Denne reservebeholder er forbundet med reaksjonsbeholderen 1 via en avløpsledning 6 som opptar

127518

en pumpe 7. Reservebeholderen 5 er også forbundet med reaksjonsbeholderen 1 via en tilførselsledning 8. Avløpsledningen 6 munner øverst i reservebeholderen 5, mens tilførselsledningen 7 munner under væskespeilet ved driftstemperatur. Oppvarmningssystemet omfatter videre en beholder 10 som inneholder en inert gass, f.eks. He eller Ar. Denne beholder 10 er via en gasstilførselsledning 11 ved 12 tilknyttet tilførselsledningene 4. I tilførselsledningene 11 er det anordnet en reguleringskran 13. Beholderen 10 er dessuten forbundet med reservebeholderen 5 via en avløpsledning 14 som opptar en reguleringskran 15 og en kompressor 16. I reaksjonsbeholderen 1 er det anordnet en røreanordning 18 som er forbundet med en elektromotor 19. I reaksjonsbeholderen 1 er det også anordnet en varmer 20 til en varmgassmotor 21. Denne motorvarmer består av et antall rør 22 som er anordnet i en krans og dels tilknyttet varmgassmotorens 21 regenerator 23 og dels tilknyttet en ringkanal 24, samt av et antall rør 25 som forbinder ringkanalen 24 med varmgassmotorens ekspansjonskammer 26.

Dette system har følgende virkemåte: Til å begynne med har hele systemet samme temperatur som omgivelsene, slik at metallet i reaksjonsbeholderen 1 og i reservebeholderen 5 foreligger i fast form. For at en reaksjon skal kunne finne sted i reaksjonsbeholderen 1, må metallblandingen først smeltes, slik at oksydasjonsmiddel skal kunne tilføres reaksjonsbeholderen 1 fra beholderen 2 gjennom tilførselsledningene 4. Oppvarmning til smeltepunktet skjer ved hjelp av elektriske varmeinnretninger 30. Samtidig med varmeinnretningene 30 kobles også varmeinnretningene 31 i reservebeholderen 5 inn. Da metallmengden i reaksjonsbeholderen er liten i forhold til metallmengden i reservebeholderen 5, vil reaksjonsbeholderen oppnå driftstemperatur langt hurtigere enn reservebeholderen. Dette betyr at reaksjonen kan settes hurtig igang. På grunn av den ved hjelp av reguleringskranen 3 innstilte tilførsel av SF_6 til reaksjonsbeholderen 1, vil det mellom oksydasjonsmidlet og metallet skje en kjemisk reaksjon under varmeutvikling. Denne varme avgis til arbeidsmediet som strømmer gjennom varmgassmotorens varmer. For at det skal opprettes god kontakt mellom det flytende metall og varmerørene 22 og 25, er det i reaksjonsbeholderen 1 anordnet et røreorgan 18 som settes igang så snart metallet er flytende. På grunn av denne rørebevegelse vil metallet komme i god kontakt med varmerørene og gi god varmeoverføring.

Reaksjonsbeholderen inneholder så meget metallblanding at beholderen ved driftstemperatur er tilnærmet full på grunn av metallblandingens varmeeekspansjon. Eventuelt overskudd kan unnvike til reservebeholderen gjennom ledningen 6 eller 8. Reservebeholderen 5 inneholder så meget metallblanding at også denne beholder er nesten full med smelte ved driftstemperatur, mens det lille volum ovenfor væsken er fylt med inert gass, f.eks. Ar, fra beholderen 10. Denne gass fra beholderen 10 tilføres ledningene 4 fra ledningen 11 og den tilførte mengde reguleres slik ved hjelp av kranen 13 at det i ledningene 4 til enhver tid opptrer en så stor gasstrøm at smelte ikke kan tre inn i ledningene 4. Den inerte gass som tilføres reaksjonsbeholderen 1 kan strømmes gjennom ledningen 6 til reservebeholderen 5 og kan derfra føres tilbake til beholderen 10 via ledningen 14, kranen 15 og kompressoren 16. I samme øyeblikk som også metallet i reservebeholderen 5 er blitt flytende, kobles pumpen 7 inn. Som følge av pumpevirkningen oppnås en smeltestrømning gjennom ledningen 6 fra reaksjonsbeholderen 1 til reservebeholderen 5. Samtidig oppstår det en smeltestrømning gjennom ledningen 8 fra reservebeholderen 5 til reaksjonsbeholderen 1. Den smeltestrøm som går gjennom ledningen 6 fra reaksjonsbeholderen, vil inneholde salter som er dannet ved reaksjonen i reaksjonsbeholderen. Disse salter som kan være faste og/eller flytende, har større tetthet enn det flytende metall. Saltene har også ringe evne til å blande seg med det flytende metall. I reservebeholderen strømmes smelten med lavere hastighet, slik at saltene kan avsette seg i denne beholder. Smeltestrømmen gjennom ledningen 8 til reaksjonsbeholderen inneholder nesten ikke salter. På denne måte unngås en økning av saltkonsentrasjonen i reaksjonsbeholderen, slik at reaksjonsbetingelsene forblir gode. En stor fordel ved dette system er at saltene praktisk talt ikke har mulighet til å avsette seg i fast form på varmerrørene, slik at varmeoverføringen forblir god.

Under drift er det selvsagt ikke nødvendig å la varmeinnretningene være innkoblet. I reaksjonsbeholderen 1 utvikles tilstrekkelig varme til å opprettholde driftstemperaturen og en del av denne varme tilføres reservebeholderen 5 med væskestrømmen gjennom ledningen 6, slik at driftstemperaturen også opprettholdes der.

Smeltingen av metallblanding kan i stedet for elektrisk eventuelt oppnås ved hjelp av en brenner eller en annen kjemisk reaksjon eller ved at varmgassmotoren midlertidig tas i bruk som

127518

varmepumpe.

I reservebeholderen 5 er det anordnet skillevegger 32 for at væsken i beholderen ikke skal komme i for sterk bevegelse på grunn av ytre påvirkning. Skilleveggene kan eventuelt være perforert.

I fig. 2 er det gjengitt et noe modifisert oppvarmnings-system. Deler som svarer til deler i fig. 1 er betegnet med samme henvisningstall. Reaksjonsbeholderen 1 har her formen av en sirkulasjonskanal med en varmegjennomtrengelig vegg, og er anordnet i reservebeholderen 5. Ved hjelp av den elektriske fyringsinnretning 30 og eventuelt på annen måte kan metallet i reaksjonsbeholderen smeltes. Fra beholderen 2 kan oksydasjonsmiddel, f.eks. SF_6 , tilføres reaksjonsbeholderen 1 via en kran 6 og en ledning 4. I tilslutning til ledningen 4 er det anordnet en ledning 11 med en reguleringskran 13. Inert gass, f.eks. Ar, kan strømme gjennom ledningen 11 til reaksjonsbeholderen 1 fra beholderen 10. Anordningen er slik at det til enhver tid opptrer så sterk mediumstrømning i ledningen 4 at flytende metall ikke kan trenge inn i denne. En pumpeinnretning 35 som er forbundet med en elektrisk motor 36, sørger for at væsken i sirkulasjonskanalen 1 sirkulerer med stor hastighet. Beholderen 10 er via ledningen 14 og en reguleringskran 15 forbundet med reservebeholderen 5. I tilslutning til sirkulasjonskanalen er det videre anordnet en avløpsledning 6 og en tilførselsledning 8. Disse ledninger er tilknyttet på steder med forskjellig driftstrykk på en slik måte at ledningen 6 er tilknyttet et sted med høyere trykk og ledningen 8 er tilknyttet et sted med lavere trykk. Ledningene 6 og 8 munner i reservebeholderen på et nivå som ligger noe under væskespeilet ved driftstemperatur. Ledningen 6 er til å begynne med lukket med en plate av et materiale, f.eks. lantan, (smeltepunkt 840°C), som smelter umiddelbart før driftstemperaturen er oppnådd. Eventuelt kan platen erstattes av et regulerbart avstengningsorgan.

Den varme som utvikles i reaksjonsbeholderen 1 opptas av flytende NaK, som virker som varmetransportør og strømmer i et ledningssystem 40, hvor det ved 41 opptar varme fra reaksjonsbeholderen og ved 42 avgir denne varme til varmgassmotorens 21 varmer 20. En pumpe 43 sørger for NaK-sirkulasjonen.

Dette oppvarmningssystem har følgende virkemåte: Metallet i sirkulasjonskanalen 1 smeltes først ved hjelp av varme-

innretningen 31. Deretter kobles pumpen 35 inn og kranen 3 åpnes, slik at oksydasjonsmidlet kan strømme inn. Den reaksjon som finner sted medfører utvikling av varme som delvis tilføres varmgassmotoren og delvis tjener til å varme opp metallet i reservebeholderen til driftstemperatur. Sirkulasjonskanalen inneholder så meget metallblanding at den ved oppnådd driftstemperatur er helt fylt på grunn av materialets varmeeekspansjon. Reservebeholderen inneholder så meget metall at ledningenes 6 og 8 munnings til å begynne med ligger i gassrommet ovenfor metallet, mens væskespeilet ved oppnådd driftstemperatur på grunn av varmeeekspansjonen vil ligge ovenfor disse munnings. Hvis ledningen 6 ikke var lukket, ville væske som følge av pumpens 35 virkning fjernes fra sirkulasjonskanalen, før det kunne tilføres smelte gjennom ledningen 8. Sirkulasjonskanalen ville således bli pumpet tom. Dette unngås ved at ledningen 6 til å begynne med er lukket med en plate som smelter umiddelbart før driftstemperatur er oppnådd. Etter at platen er smeltet, vil det til enhver tid strømme væske gjennom ledningen 6 til reservebeholderen, samtidig som denne væske erstattes med "ren" væske fra reservebeholderen gjennom ledningen 8. De salter som fjernes fra sirkulasjonskanalen gjennom ledningen 6, vil avsette seg i reservebeholderen 5. Det er således også her tilveiebragt et oppvarmningssystem med en kort igangsettingsperiode, hvor væsken i reaksjonsbeholderen ikke vil få økende saltkonsentrasjon.

I fig. 3 er det vist et oppvarmningssystem hvor reaksjonsbeholderen 1 likesom ved fig. 2 har formen av en sirkulasjonskanal, og hvor varmeren 20 for varmgassmotoren 21 er anordnet umiddelbart i denne sirkulasjonskanal. Reaksjonsbeholderen 1 dannes her av en sylinderformet beholder 50. I denne beholder er en annen sylinder 51 konsentrisk anordnet. Sylinderen 51 er åpen i begge ender og berører ikke sylinderens 50 vegger. Den ene ende av sylinderen 51 er koblet til ringkanalen 24 for varmgassmotorens 21 varmer 20. Dette betyr at kransen av varmerrør 22 og 25 på en måte danner en fortsettelse av sylinderen 51. På den annen side foreligger det en åpning 52 mellom sylinderen 51 og sylinderens 50 endevegg. Således er det oppnådd en sirkulasjonskanal med pumpen 35 anordnet i sylinderen 51. De øvrige deler svarer til delene i systemet ifølge fig. 2 med henblikk på konstruksjon og virkemåte, og trenger ingen nærmere beskrivelse.

Det vil fremgå av det ovenstående at det ved oppfinnelsen

127518

tilveiebringes et oppvarmingssystem med meget god funksjon. Systemet arbeider uavhengig av omgivelsene. Det har kort igangsettingsperiode, og de dannede salter fjernes kontinuerlig fra reaksjonsbeholderen.

P a t e n t k r a v

1. Oppvarmingssystem, spesielt for varmetilførsel til en varmeutveksler med et strømmende medium, og omfattende minst en reaksjonsbeholder med et metall eller en metallblanding som er flytende ved driftstemperatur, og med minst en beholder (2) som inneholder et oksydasjonsmiddel, som under varmeutvikling kan reagere kjemisk med væsken i reaksjonsbeholderen (1) på en slik måte at reaksjonsproduktene er faste og/eller flytende ved den temperatur og det trykk som råder i reaksjonsbeholderen (1), hvilken beholder (2) er forbundet med reaksjonsbeholderen via minst en tilførselsledning (4) og hvor det foreligger en reguleringsinnretning for justert tilførsel av oksydasjonsmiddel til reaksjonsbeholderen, og hvor det dessuten foreligger minst en pumpeinnretning til sirkulering av væske i reaksjonsbeholderen, k a r a k t e r i s e r t v e d at systemet omfatter minst en reservebeholder (5) som i det minste delvis er fylt med samme metall eller metallblanding som reaksjonsbeholderen (1), og hvilken beholder er i varmeutvekslende kontakt med reaksjonsbeholderen eller en ytterligere varmekilde (31) og hvor reaksjonsbeholderen og reservebeholderen (5) er forbundet med hverandre via væsketilførsels- (6) og avløpsledninger (8), idet nevnte pumpeinnretning (35) og/eller ytterligere en anordnet pumpeinnretning (7) under drift opprettholder en væskestrømning fra reaksjonsbeholderen til reservebeholderen (5) og tilbake, slik at strømningshastigheten er større i reaksjonsbeholderen enn i reservebeholderen.

2. Oppvarmingssystem som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at varmekilden som står i varmeutvekslende forbindelse med reservebeholderen (5), utgjøres av reaksjonsbeholderen (1).

3. Oppvarmingssystem som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at reaksjonsbeholderen (1) har en varmegjennomtrengelig vegg og er opptatt i reservebeholderen (5).

4. Oppvarmingssystem som angitt i krav 1, 2 eller 3, hvor reaksjonsbeholderen (1) er utformet som en sirkulasjonskanal som opp-

tar en pumpeinnretning (35) til innpumping av væske, k a r a k t e r i s e r t v e d at væskeavløpsledningen (6) og væsketilførselsledningen (8) er koblet til sirkulasjonskanalen på steder med forskjellig trykk, hvilke steder ligger bak hverandre, sett i væskens sirkulasjonsretning, fortrinnsvis slik at avløps- og tilførselsledningen er tilknyttet pumpens utløpsside og det kanalparti som foreligger i tilslutning til pumpens sugeside.

5. Oppvarmingssystem som angitt i krav 1, 2, 3 eller 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at reservebeholderen (5) ved værelsestemperatur er delvis fylt med metall, henholdsvis en metallblanding, og at denne beholder ved driftstemperatur som følge av materialets varmeeekspansjon bare er nesten helt fylt, idet det i rommet ovenfor metallet foreligger en gass som ikke kan reagere kjemisk med metallet eller med metallblandingen og oksydasjonsmidlet, og at det foreligger organer (14, 15, 16) til å holde gassen på et bestemt trykk, og at i det minste tilførselsledningen (6) munner på et nivå i reservebeholderen som ved driftstemperatur ligger like under væske-speilet, samt at det foreligger organer til tildekning av avløpsledningen inntil driftstemperaturen er nådd.

6. Oppvarmingssystem som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at avløpsledningen (8) munner på nesten samme nivå som tilførselsledningen i reservebeholderen og at munningen er lukket med en plate av et materiale som smelter og/eller løsner like før driftstemperaturen er nådd.

Anførte publikasjoner:

U.S. patent nr. 3353349

127518

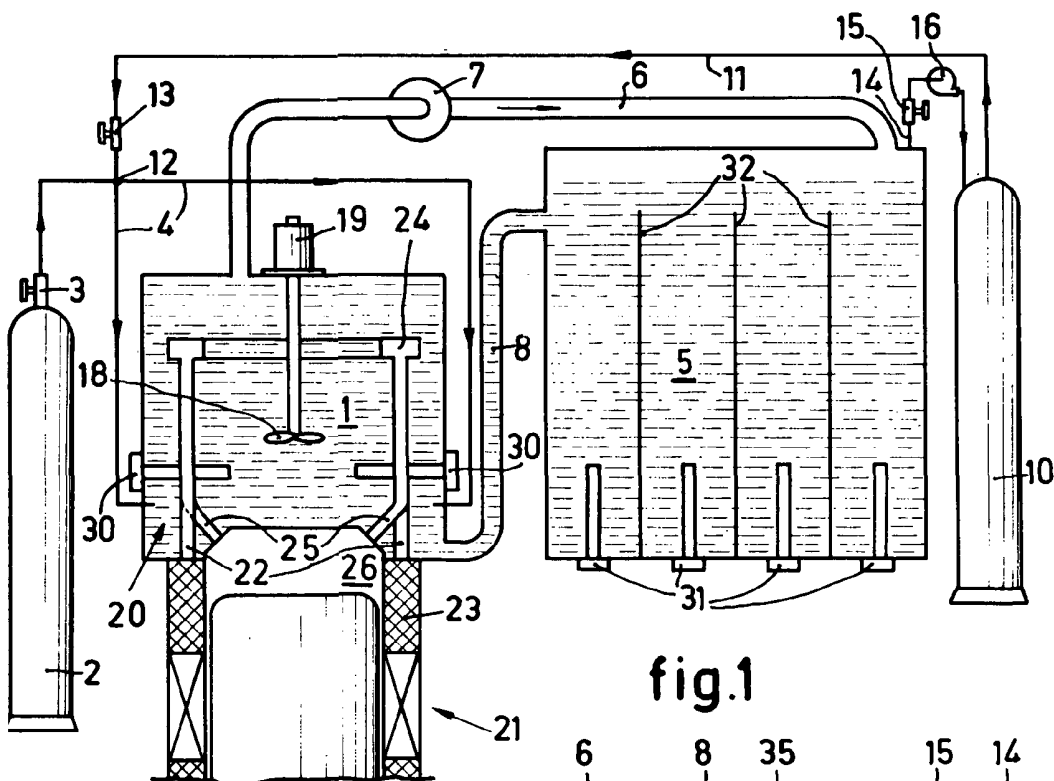


fig.1

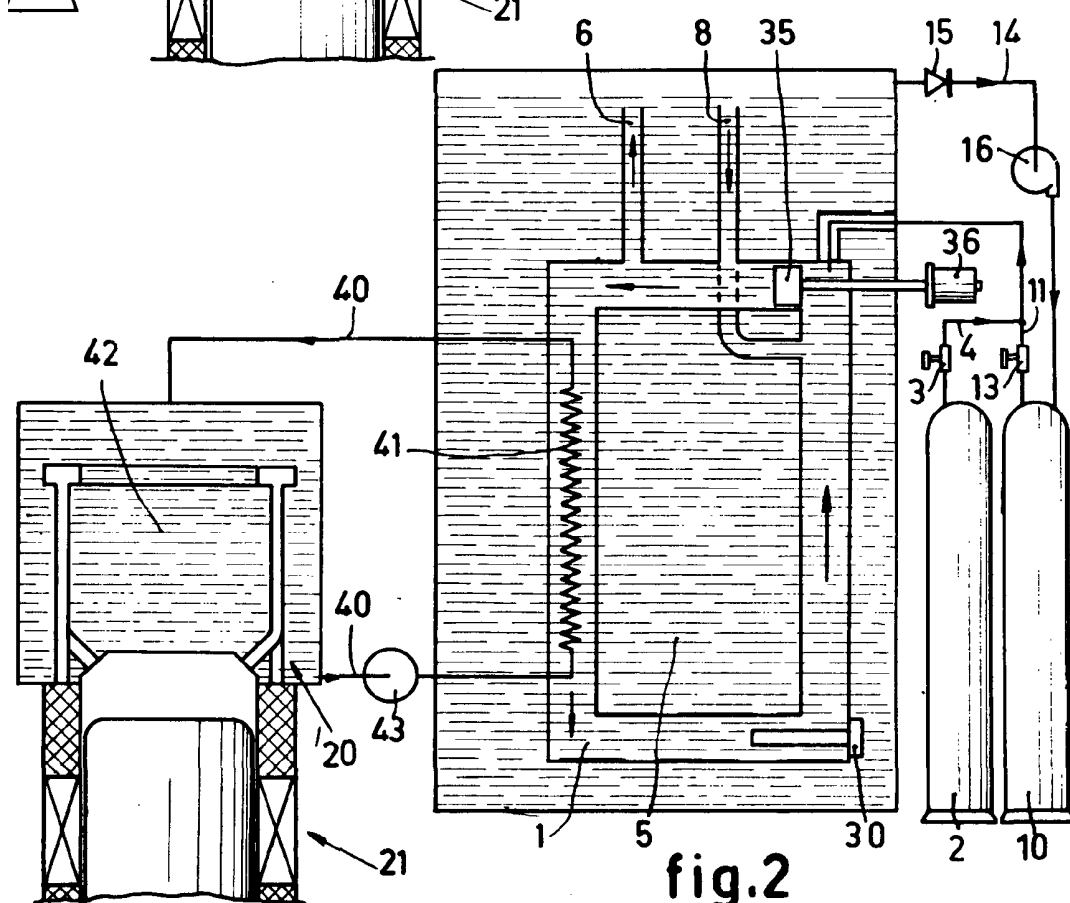


fig.2

127518

