

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningskrift nr. 115491

Int. Cl. C 03 b 5/02

Kl. 32 a-5/02

Patentsøknad nr. 160 407 Inngitt 9. november 1965

Søknaden alment tilgjengelig fra 1. juli 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 14. okt. 1968

Prioritet begjært fra: 11/11-64 Sverige, nr. 13 569/64

Aktiebolaget Kanthal, Hallstahammar, Sverige.

Oppfinnere: Bengt Magnusson, Åsväg 17, Hallstahammar, og
Venanzio Bizzarri, Kanthalgatan 8 A, Hallstahammar, Sverige.

Fullmektig: Mag. scient. Knud-Henry Lund.

Apparat for behandling av smeltet glass.

Oppfinnelsen vedrører apparat for behandling av smeltet glass, hvilket apparat er utstyrt med sintrede legemer, spesielt i form av elektroder, som under behandlingen kommer i kontakt med glassmelten og apparatet er karakterisert ved at i det minste den del av hvert sinterlegeme som kommer i berøring med glassmelten er anordnet således at legemet holdes stadig neddykket i glassmelten og at legemet består av et tilnærmedesvis porefritt sinterlegeme av fra 80 til 98 vektprosent, fortrinnsvis ca. 90 vektprosent av silicider av molybden og/eller wolfram, mens resten utgjøres av en eller flere oksydkomponenter.

En har allerede tidligere foreslått anvendelse av elektroder for direkte oppvarming av glass. Herved oppnås betydelige fordeler, sammenliknet med oppvarming med gass eller olje, og likeledes sammenliknet med indirekte oppvarming med elektriske motstandselementer.

Som elektrodemateriale har en i enklere tilfelle benyttet seg av jern, som imidlertid har ulemper at det gir en uønsket farging av glassmelten. En har også foreslått anvendelsen av molybdenelektroder, som imidlertid er meget dyre i innkjøp og dessuten krever kompliserte anordninger for beskyttelse mot oksydasjon, hvorfor installasjonsomkostningene blir høye.

Foreliggende oppfinnelse har til hensikt å unngå de nevnte ulemper, og materialet ifølge oppfinnelsen utmerker seg for dette formål hovedsakelig derved, at i det minste ved de deler som ved anvendelsen kommer i berøring med glassmelten, i hovedsak består av et metallsilicid av metaller fra 4.—6. gruppe, fortrinnsvis molybdensilicid eller wolframsilicid.

Oppfinnelsen kommer i det følgende å forklares nærmere med henvisning til vedlagte tegninger.

Fig. 1 på tegningen viser i gjennomskjæring

en feeder 10 for glass, som i to motstående sidevegger er forsynt med elektroder 11 for direkte oppvarming av glasset.

Hver av elektrodene 11 er anbragt på en betryggende avstand under glassets overflate 10A, slik at det med sikkerhet blir forhindret at luftsurstoffet får adgang til de i drift ved høy temperatur opphetede elektroder. Denne avstand varierer med betingelsene, men kan sies å være minst ca. 1,25 cm, fortrinnsvis minst 5 cm, under glassets øvre begrensningsoverflate.

Elektrodene 11 kan utgjøres av staver med et passende tverrsnitt, som er likt etter hele lengden. I det viste eksemplet utgjøres elektrodene av staver med rundt tverrsnitt med en tykkere indre endedel 11A og en smalere tilleder 11B, på hvilket der er fastklemt et elektrisk tilkoblingsstykke 12. På tillederen 11B er påsatt en hylse 13 av keramisk materiale, som tjener til styring og varmeisolering.

Fig. 2 likner fig. 1, men viser elektrodene i en noe modifisert utforming. Fig. 2 på tegningen viser en analog anordning hvor imidlertid elektrodene 16 er jevntykkere over hele sin lengde, og er innpasset med klaring i hvert sitt sylinderrformede hull 17 i ovnsveggen. Elektrodene 16 er forsynt med gjengede hull 18 resp. 19, hvorigjennom nye elektroder uten avbrytelse kan bli skrudd fast på enden av en delvis forbrukt elektrode og mates inn i ovnen, slik som antydnet for elektroden 20 i fig. 2. Det fremgår at elektrodene er løst innskjøvet i hver sin åpning 14 resp. 17 med en noe større diameter enn ytterdiametere for den tykke elektrodeenden 11A resp. 16. Glassmassen 10 kommer derfor til å trenge noe ut mellom elektrodeenden 11A resp. elektroden 16 og innsiden av åpningen 14 resp. 17, som vises ved 15, og stivner herved suksessivt, hvorved selvretning oppnås. Ved utnyttelse av dette selvretningsprinsippet blir elektrodene utbyttable under drift, og kan naturligvis ved behov skyves inn resp. dras ut noe eller vrís, om så måtte ønskes.

Skjøtning ved hjelp av gjenging er en metode som muligens er mindre egnet ved feeders, men som kan finne anvendelse ved andre anvendelser som f. eks. i smelteovner, hvor elektrodene ettersom de forbrukes i smeltebadet suksessivt skyves inn, og på dette viset kan fungere kontinuerlig.

En elektrode, som ifølge oppfinnelsen har vist seg spesielt egnet, har følgende sammensetning: 90 vektprosent molybdensilicid og 10 vektprosent av en glassaktig oksydkomponent inneholdende ca. 90 vektprosent SiO_2 og resten hovedsakelig Al_2O_3 , CaO , MgO og Na_2O . Ifølge oppfinnelsen er det formålstjenlig å tilsette massen ca. 5 vektprosent leire fra montmorillonitgruppen, fortrinnsvis bentonit, i hensikt å lette dannelsen av porefrie materialer.

Elektrodens diameter er 25 mm og ved fremstilling av soda-kalkglass, hvor temperaturen var 1350°C , gikk det gjennom elektroden en strøm på 3 ampère pr. cm^2 i den delen av elektrodens overflate som var i kontakt med det smeltede glasset.

Elektrodens porøsitet bør være lav. Eksperimenter har påvist at oppløsningshastigheten i

glass synker med avtagende porøsitet, og i praksis er en porøsitet lavere enn 1,5 % egnet, men bedre resultat oppnås med en porøsitet under 0,5 %. Den lave porøsiteten virker også formålstjenlig på de delene av elektroden som er utsatt for temperaturer i luft i området $300\text{--}800^\circ\text{C}$, fordi de såkalte pestangrepene minsker med avtagende porøsitet. Det synes å være mulig å tilvirke elektrodene i flere deler, slik at f. eks. bare de indre delene består av materiale av den ovenfor angitte beskaffenhet, mens de ytre delene, som ikke kommer i berøring med den varme glassmelten, resp. ikke er utsatt for ekstremt høye temperaturer, består av andre mer vanlige materialer. Eventuelt kunne elektrodene anbringes som beskyttelsesrør på staver av andre materialer enn de som omfattes av oppfinnelsen.

Materialene ifølge oppfinnelsen utmerker seg ikke bare ved motstand mot angrep av glass ved høy temperatur, men er også resistente mot luftens oksydasjon ved alle temperaturer opp til 1700°C . De krever derfor ikke som f. eks. molybden-metall noen spesiell kjøling av de delene som er utsatt for luftens innvirkning. Derimot er de ikke bestandige mot samtidig innvirkning av såvel smeltet glass som luft.

Oppfinnelsen er beskrevet hovedsakelig under henvisning til elektrodelegemer, men som nevnt er den ikke begrenset til disse, idet samme synspunkter kan gjøres gjeldende for f. eks. pyrometerbeskyttelsesrør, rørere og liknende.

Patentkrav:

1. Apparat for behandling av smeltet glass, hvilket apparat er utstyrt med sintrede legemer, spesielt i form av elektroder som under behandlingen kommer i kontakt med glass-smelten, karakterisert ved at i det minste den del av hvert sinterlegeme som kommer i berøring med glassmelten er anordnet således at legemet holdes stadig neddykket i glassmelten og at legemet består av et tilnærmelsesvis porefritt sinterlegeme av fra 80 til 98 vektprosent, fortrinnsvis ca. 90 vektprosent av silicider av molybden og/eller wolfram, mens resten utgjøres av en eller flere oksydkomponenter.

2. Apparat ifølge krav 1, karakterisert ved at legemet er fremstilt av en finkornet pulverblanding av to komponenter, hvor den ene komponent (A) utgjør ca. 90 vektprosent og den andre komponenten (B) utgjør ca. 10 vektprosent, idet komponenten (A) består av molybdensilicid i form av en blanding av ca. 90 % MoSi_2 og 10 % Mo_5Si_3 , mens komponenten (B) hovedsakelig består av SiO_2 , en mindre mengde Al_2O_3 samt små mengder av Fe_2O_3 , CaO , MoO_3 , MgO , Na_2O og K_2O , samt at porøsiteten er lavere enn 1,5 %, fortrinnsvis 0,5 %.

3. Apparat ifølge krav 2, karakterisert ved at komponenten (B) inneholder en tilsetning av leire fra montmorillonitgruppen, fortrinnsvis bentonit, i den hensikt å lette fremstillingen av porefrie materialer.

Anførte publikasjoner:

Svensk patent nr. 155 836 (80b-80/16), 172 675 (21h-1).

U. S. patent nr. 3 027 330 (252/518), 3 027 332 (252/520).

en feeder 10 for glass, som i to motstående sidevegger er forsynt med elektroder 11 for direkte oppvarming av glasset.

Hver av elektrodene 11 er anbragt på en betryggende avstand under glassets overflate 10A, slik at det med sikkerhet blir forhindret at luftsurstoffet får adgang til de i drift ved høy temperatur opphetede elektroder. Denne avstand varierer med betingelsene, men kan sies å være minst ca. 1,25 cm, fortrinnsvis minst 5 cm, under glassets øvre begrensningsoverflate.

Elektrodene 11 kan utgjøres av staver med et passende tverrsnitt, som er likt etter hele lengden. I det viste eksemplet utgjøres elektrodene av staver med rundt tverrsnitt med en tykkere indre endedel 11A og en smalere tilleder 11B, på hvilket der er fastklemt et elektrisk tilkoblingsstykke 12. På tillederen 11B er påsatt en hylse 13 av keramisk materiale, som tjener til styring og varmeisolering.

Fig. 2 likner fig. 1, men viser elektrodene i en noe modifisert utforming. Fig. 2 på tegningen viser en analog anordning hvor imidlertid elektrodene 16 er jevntykke over hele sin lengde, og er innpasset med klaring i hvert sitt sylinderformede hull 17 i ovnsveggen. Elektrodene 16 er forsynt med gjengede hull 18 resp. 19, hvorigjennom nye elektroder uten avbrytelse kan bli skrudd fast på enden av en delvis forbrukt elektrode og mates inn i ovnen, slik som antydnet for elektrodene 20 i fig. 2. Det fremgår at elektrodene er løst innskjøvet i hver sin åpning 14 resp. 17 med en noe større diameter enn ytterdiametere for den tykke elektrodeenden 11A resp. 16. Glassmassen 10 kommer derfor til å trenge noe ut mellom elektrodeenden 11A resp. elektrodene 16 og innsiden av åpningen 14 resp. 17, som vises ved 15, og stivner herved suksessivt, hvorved selvteining oppnås. Ved utnyttelse av dette selvteiningssprinsippet blir elektrodene utbyttable under drift, og kan naturligvis ved behov skyves inn resp. dras ut noe eller vris, om så måtte ønskes.

Skjøtning ved hjelp av gjenging er en metode som muligens er mindre egnet ved feeders, men som kan finne anvendelse ved andre anvendelser som f. eks. i smelteovner, hvor elektrodene ettersom de forbrukes i smeltebadet suksessivt skyves inn, og på dette viset kan fungere kontinuerlig.

En elektrode, som ifølge oppfinnelsen har vist seg spesielt egnet, har følgende sammensetning: 90 vektprosent molybdensilicid og 10 vektprosent av en glassaktig oksydkomponent inneholdende ca. 90 vektprosent SiO_2 og resten hovedsakelig Al_2O_3 , CaO , MgO og Na_2O . Ifølge oppfinnelsen er det formålstjenlig å tilsette massen ca. 5 vektprosent leire fra montmorillonitgruppen, fortrinnsvis bentonit, i hensikt å lette dannelsen av porefrie materialer.

Elektrodens diameter er 25 mm og ved fremstilling av soda-kalkglass, hvor temperaturen var 1350°C , gikk det gjennom elektrodene en strøm på 3 ampère pr. cm^2 i den delen av elektrodens overflate som var i kontakt med det smeltede glasset.

Elektrodens porøsitet bør være lav. Eksperimenter har påvist at oppløsningshastigheten i

glass synker med avtagende porøsitet, og i praksis er en porøsitet lavere enn 1,5 % egnet, men bedre resultat oppnås med en porøsitet under 0,5 %. Den lave porøsiteten virker også formålstjenlig på de delene av elektrodene som er utsatt for temperaturer i luft i området $300\text{--}800^\circ\text{C}$, fordi de såkalte pestangrepene minsker med avtagende porøsitet. Det synes å være mulig å tilvirke elektrodene i flere deler, slik at f. eks. bare de indre delene består av materiale av den ovenfor angitte beskaffenhet, mens de ytre delene, som ikke kommer i berøring med den varme glassmelten, resp. ikke er utsatt for ekstremt høye temperaturer, består av andre mer vanlige materialer. Eventuelt kunne elektrodene anbringes som beskyttelsesrør på staver av andre materialer enn de som omfattes av oppfinnelsen.

Materialene ifølge oppfinnelsen utmerker seg ikke bare ved motstand mot angrep av glass ved høy temperatur, men er også resistente mot luftens oksydasjon ved alle temperaturer opp til 1700°C . De krever derfor ikke som f. eks. molybden-metall noen spesiell kjøling av de delene som er utsatt for luftens innvirkning. Derimot er de ikke bestandige mot samtidig innvirkning av såvel smeltet glass som luft.

Oppfinnelsen er beskrevet hovedsakelig under henvisning til elektrodelegemer, men som nevnt er den ikke begrenset til disse, idet samme synspunkter kan gjøres gjeldende for f. eks. pyrometerbeskyttelsesrør, rørere og liknende.

Patentkrav:

1. Apparat for behandling av smeltet glass, hvilket apparat er utstyrt med sintrede legemer, spesielt i form av elektroder som under behandlingen kommer i kontakt med glass-smelten, karakterisert ved at i det minste den del av hvert sinterlegeme som kommer i berøring med glassmelten er anordnet således at legemet holdes stadig neddykket i glassmelten og at legemet består av et tilnærmelsesvis porefritt sinterlegeme av fra 80 til 98 vektprosent, fortrinnsvis ca. 90 vektprosent av silicider av molybden og/eller wolfram, mens resten utgjøres av en eller flere oksydkomponenter.

2. Apparat ifølge krav 1, karakterisert ved at legemet er fremstilt av en finkornet pulverblanding av to komponenter, hvor den ene komponent (A) utgjør ca. 90 vektprosent og den andre komponenten (B) utgjør ca. 10 vektprosent, idet komponenten (A) består av molybdensilicid i form av en blanding av ca. 90 % MoSi_2 og 10 % Mo_5Si_3 , mens komponenten (B) hovedsakelig består av SiO_2 , en mindre mengde Al_2O_3 samt små mengder av Fe_2O_3 , CaO , MoO_3 , MgO , Na_2O og K_2O , samt at porøsiteten er lavere enn 1,5 %, fortrinnsvis 0,5 %.

3. Apparat ifølge krav 2, karakterisert ved at komponenten (B) inneholder en tilsetning av leire fra montmorillonitgruppen, fortrinnsvis bentonit, i den hensikt å lette fremstillingen av porefrie materialer.

Anførte publikasjoner:

Svensk patent nr. 155 836 (80b-80/16), 172 675 (21h-1).

U. S. patent nr. 3 027 330 (252/518), 3 027 332 (252/520).

Fig.1

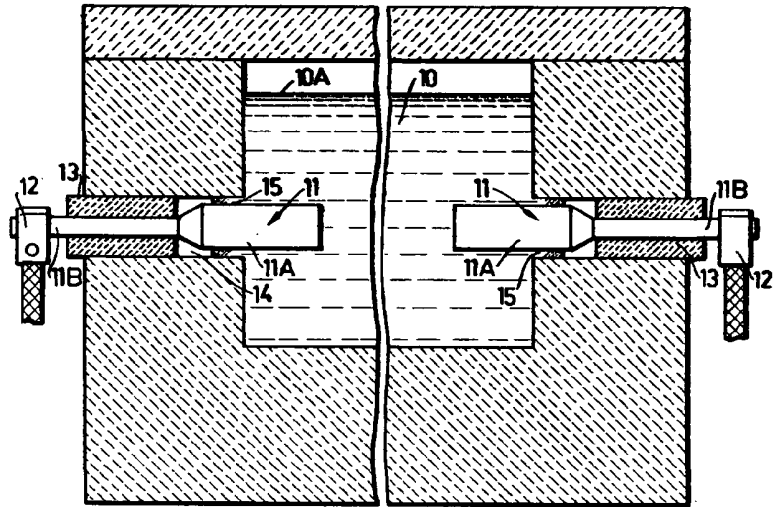


Fig.2

