

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 124270

Int. Cl. C 22 d 3/12 kl. 40c-3/12

Patentsøknad nr. 1596/71 Inngitt 29.4.1971

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 2.11.1971

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 27.3.1972

Prioritet begjært fra: 1.5.1970 Sveits,
nr. 6581/70

SCHWEIZERISCHE ALUMINIUM AG,
3965 Chippis, Sveits.

Oppfinnere: Wolfgang Schmidt-Hatting, Rue des Cerisiers, 3965
Chippis og Rudolf Pawlek, Avenue de France 41,
3960 Sierre, begge: Sveits.

Fullmektig: Siv.ing. Karsten B. Halvorsen.

Fremgangsmåte for utskifting av
kullanodene ved elektrolytisk fremstilling
av aluminium.

For fremstilling av aluminium ved elektrolyse av aluminiumoksyd (Al_2O_3 , leirjord) blir dette oppløst i en fluoridsmelte. Elektrolyser foregår i et temperaturområde fra ca. 940 til 975°C. Det katodisk utfelte aluminium samler seg under fluoridsmelten på bunnen av cellen. Anoden, av amorft karbon, rager ovenfra ned i smelten. Ved den elektrolytiske spalting av aluminiumoksyd dannes oksygen ved anoden, og dette oksygen forbinder seg med karbonet i anoden til CO og CO_2 .

124270

Prinsippet for en aluminium-elektrolysecelle fremgår av fig. 1, som viser et snitt i lengderetningen. Fluoridsmelten 10, elektrolytten befinner seg i et stålkår 12, som er kledd med kull 11 og utstyrt med en varmeisolasjon 13 av material som tåler varme. Aluminium 14 utskilt ved katoden ligger på bunnen 15 av cellen. Overflaten 16 av det flytende aluminium utgjør katoden. I kullforingen 11 er det innlagt katodestaver 17 av jern, som fører strømmen ut fra bunnen av cellen. Anodene 18 av amorft kull rager ovenfra ned i fluoridsmelten 10 og fører likestrøm til elektrolytten. Anodene er forbundet med anodeboltene 19 som er festet til anodeskinnene 21 ved hjelp av klemmer 20. Elektrolytten 10 er dekket med en skorpe 22 av størknet smelte og et lag 23 av lere over denne skorpe. Avstanden d fra undersiden 24 av anoden til overflaten 16 av aluminiumet, også kalt interpolarasstanden, kan endres ved å heve eller senke anodeskinnen 21 ved hjelp av anordninger 25, som er montert på søylene 26. Som følge av angrep fra frigjort oksygen under elektrolysen, forbrukes anodene fra undersiden daglig med ca. 1,5 til 2 cm avhengig av celletype.

Når en anode er brukt så lenge at den ikke lenger kan benyttes, må den byttes ut og erstattes med en ny og dette må gjøres på en slik måte at den nye anode under drift har omtrent samme interpolare avstand som den utbrukte anode hadde.

Dette ble tidligere oppnådd ved at avstanden mellom undersiden av den utbrukte anode og et fast punkt ble målt for uttagningene, og denne avstand ble så overført til den nye anode. Ved denne fremgangsmåte var det altså nødvendig å bestemme stillingen av hver enkelt anode før den ble byttet ut.

På grunn av mekaniseringen av hele celle-driften anvendes denne fremgangsmåte som regel ikke mer. I stedet blir anoden ved utbytting satt på i en høyde som er forutbestemt etter et fast program. Ved daglig utbytting, blir eksempelvis den nye anode straks innstilt så meget høyere enn anoden som ble satt inn dagen før, at avstanden tilsvarer det daglige svinn.

Begge disse fremgangsmåtene har ulemper. De tar for lite hensyn til det tidsmessige forløp av strøm-opptaket i den nye anode.

Blir anoden innstilt for høyt, fører den mindre strøm enn naboanodene, fordi den har en større interpolar-avstand og derved oppstår en større motstand i dens strømkrets. Blir anoden innstilt for lavt, vil den forbrukes hurtigere enn naboanodene på grunn av en høyere strømstyrke, inntil den får samme interpolaravstand som de andre anodene.

I det ideelle tilfelle fører alle anodene samme strømstyrke. Ved de angitte metoder for anode-utbytting er dette ikke tilfelle. Den nyinnsatte anode bruker f.eks. inntil 10 døgn for å nå en normal strømstyrke.

Forstyrrelsen i den anodiske strømfordeling er stor og skifter dessuten daglig plass i cellen, når det hver dag blir byttet en annen anode. Herved minsker strømutbyttet, altså forholdet mellom daglig fremstilt aluminium og den mengde som teoretisk kan oppnås etter Faradays lov. Videre øker celledspenningen ved et feilaktig anodeutbyttings-program, slik at det spesifikke elektriske energiforbruk, kWh/kgAl nedsettes vesentlig. En annen stor ulempe ved de angitte metoder for anodeutbytting er et øket anodeforbruk av størrelse opptil 50 g C/kg Al.

Foreliggende oppfinnelse går ut på en fremgangsmåte som gjør det mulig å unngå de angitte ulemper.

I henhold til oppfinnelsen blir hver ny anode satt inn med en bestemt, høyere verdi av interpolaravstanden enn den som forelå for den utbrukte anode, hvoretter anodestrømmen måles for flere innbyrdes i det vesentlige jevngamle anoder og det kontrolleres om strømmen i den nyinnsatte anode etter et døgns drift har nådd den normale styrke, hvoretter - hvis så ikke er tilfelle - interpolaravstanden for den nye anode økes eller minskes.

Fig. 2 viser en idealkurve for anodestrøm-opptak, som funksjon av driftstiden, for eksempelvis en celle med 24 anoder og en utbytting av hver enkelt anode etter f.eks. 24 døgn. Strømoopptaks-kurven y blir fastslått omtrent et døgn etter innsettingen, når strømoopptaks-kurven for den nyinnsatte anode sin høyeste verdi.

124270

4

Deretter forløper den tilnærmet flatt. Den idealkurve som er vist i fig. 2 oppnås bare når x velges optimalt. Med andre ord må verdien x optimaliseres etter det strömopptak som virkelig foreligger. Fra tid til annen må det kontrolleres at det ikke foreligger avvikelser fra idealkurven, f.eks. som følge av endring av anodekvalitet. I slike tilfeller kan det være nødvendig å forandre verdien x .

I praksis kan den ideelle strömopptakstid-kurve som er vist i fig. 2 ikke helt oppnås da det lett forekommer at den flate kurvedel synker med økende brukstid. Dette har sin årsak i at tverrsnittet av hver enkelt anode ikke holder seg konstant, men avtar under bruken på grunn av svinn til luften. Dette forandrer ikke det opprinnelige krav, at strömstyrken i en nyinnsatt anode skal nå den antydede høyeste verdi z etter et døgn, se fig. 2.

Ved den nesten ideelle strömfordeling mellom anodene, som oppnås ved den nye fremgangsmåte, unngås slike lokale metalloppsamlinger, som kan bemerkes ved ikke ideell strömfordeling i form av metallgrader under enkelte av anodene og som skyldes magnetiske effekter. Dessuten går de magnetiske strömlinjer tilbake til det flytende aluminium. Cellespenningen synker og strömutbyttet stiger. Hermed blir det mulig å nå en høyere celleproduksjon ved et nedsatt spesifikt energiforbruk, kWh/kgAl. Anodeforbruket synker ved at anodene er likt belastet.

PATENTKRAV

Fremgangsmåte ved utskifting av kullanodene ved fremstilling av aluminium ved elektrolyse av aluminiumoksyd i fluoridsmelte, karakterisert ved at hver ny anode settes inn med en bestemt, høyere verdi av interpolaravstanden enn den som forelå for den utbrukte anode, hvorefter anodeströmmen måles for flere innbyrdes i det vesentlige jevngamle anoder og det kontrolleres om strömmen i den nyinnsatte anode etter et døgns drift har nådd den normale styrke, hvorefter - hvis så ikke er tilfelle - interpolaravstanden for den nye anode økes eller minskes.

Anførte publikasjoner: -

124270

Fig. 1

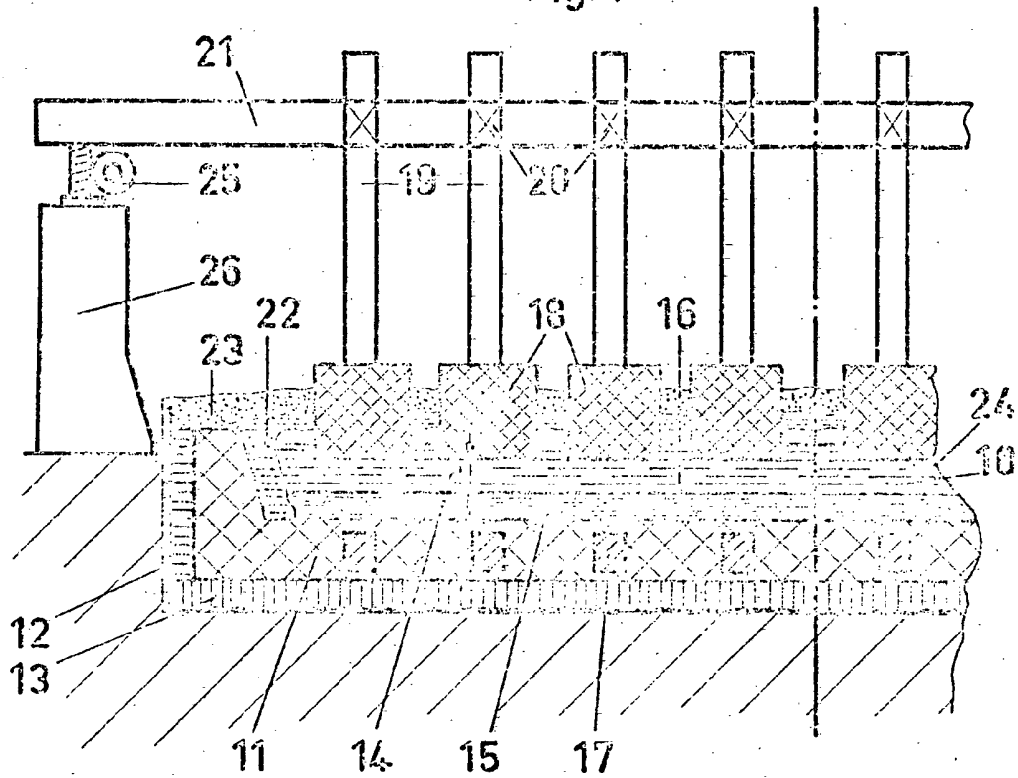


Fig. 2

