



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **172191**

(13) **B**

(51) **Int Cl⁵ C 25 C 3/12**

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	902001	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	07.05.90	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	07.05.90	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	08.11.91		
(44) Utlegningsdato	08.03.93		

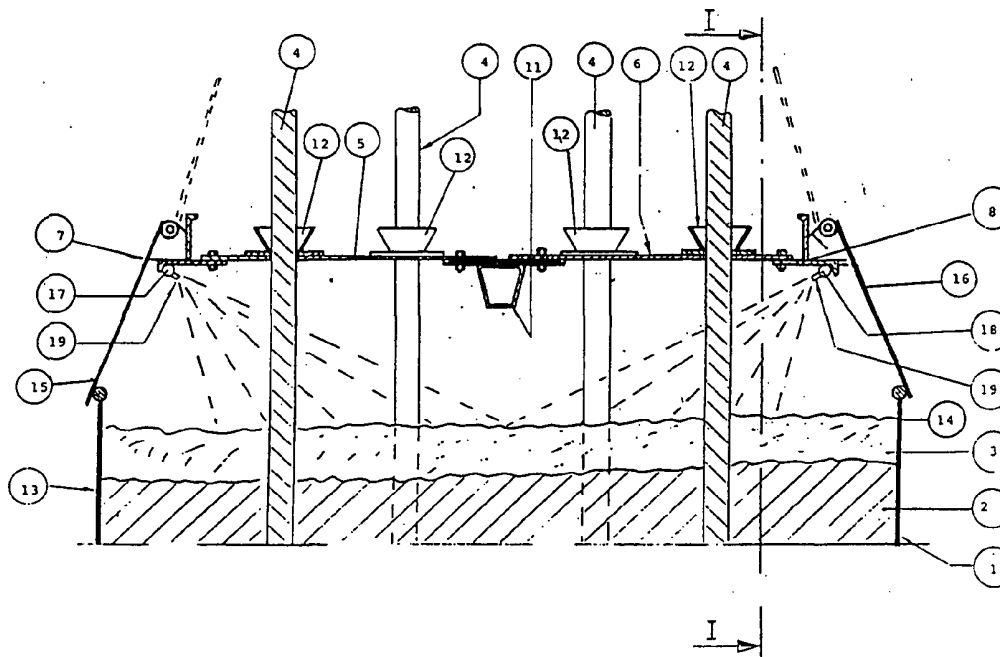
(71) Patentsøker	Elkem Aluminium ANS, Postboks 4322, Torshov, 0402 Oslo, NO
(72) Oppfinner	Arnt Tellef Olsen, Borhaug, NO Adolf Karsten Syrdal, Vanse, NO
(74) Fullmektig	Magne Vindenes, Elkem AS, Kristiansand S.

(54) **Benevnelse** Fremgangsmåte og anordning for kjøling av toppen av en Søderberganode

(56) **Anførte publikasjoner** Ingen

(57) **Sammendrag**

Foreliggende søknad vedrører en fremgangsmåte for kjøling av toppen av en Søderberganode for aluminiumelektrolyse ved påsprøyting av vann ved hjelp av et flertall dyser som er plassert under gasstette deksler som inneslutter anodetoppen. Søknaden vedrører også en anordning for kjøling av anodetoppen av en Søderberganode hvilken anordning utgjøres av minst to rør som løper langs anodens langsider på utsiden av rekkene av anodebolter, hvilke rør er tilknyttet en vannkilde og er utstyrt med et flertall vanddyser.



Foreliggende søknad vedrører en fremgangsmåte og en anordning for kjøling av toppen av en Søderberganode for bruk i elektrolyseceller for fremstilling av aluminium.

5 Søderberganoden som anvendes ved elektrolytisk fremstilling av aluminium utgjøres av en permanent anodemantel av støpejern eller stål som omgir den selvblendende karbonanoden. Ubakt karbonholdig elektrodemasse fylles med mellomrom på toppen av anoden og den ubakte elektrodemasse bakes til en fast karbonanode ved hjelp av den varme som utvikles ved strømtilførselen til anoden og ved hjelp av varme fra smeltebadet. Et vesentlig trekk ved Søderberganoden utgjøres således av at den bakte anode beveges relativt til den permanente anodemantel. Hver elektrolysecelle er vanligvis utstyrt med en Søderberganode.

15 Søderberganoden holdes og tilføres elektrisk strøm via et stort antall vertikalt anordnede strømbolter. Strømboltene, som vanligvis er av stål, stikkes ned i anodetoppen hvor de bakes fast til anoden. Anodeboltene følger anodens nedovergående bevegelse inntil boltene nedre ender kommer i en bestemt avstand fra anodens bunn. Boltene trekkes da opp og plasseres i en høyere posisjon. Ved å sørge for at boltenes spissposisjon i anoden holdes i et variert mønster vil det alltid være et tilstrekkelig antall bolter i en slik posisjon at det oppnår tilstrekkelig holdekraft og en jevn strømovegang til anoden.

25 Den ubakte elektrodemasse som tilføres til anodetoppen utvikler gasser og flyktige organiske forbindelser under bakingen. En del av disse gassene og forbindelsene som f.eks. polyaromatiske hydrokarbonforbindelser (PAH), er helseskadelige. Det er derfor ønskelig å hindre utslipp av disse gassene og flyktige forbindelsene fra anodetoppen. Hittil har man forsøkt å redusere utslippene av gassen fra anodetoppen ved å anvende elektrodemasser med lavest mulig innhold av flyktige bestanddeler og ved å holde temperaturen på anodetoppen så lav som mulig. Selv om utslippene av gass fra anodetoppen på denne måte er redusert de seneste år kan man ved den kjente teknikk ikke i tilstrekkelig grad hindre utslipp av skadelige gasser fra anodetoppen.

30 Temperaturen på anodetoppen er avhengig av en rekke parametre slik som strømstyrke, ovennspenning, spenninger over anodeboltene, ovenndimensjoner og andre. Disse parametre må tilpasses for å holde en riktig og stabil temperatur på anodetoppen.

5 Dette medfører at dersom man ønsker å øke strømstyrken vil temperaturen på anodeboltene og anodetopp kunne bli en begrensende faktor, idet for høy anodetemperatur i tillegg til en øket avdrivning av helseskadelige gasser, også vil føre til at den ikke bakte anodemasse vil bli for plastisk slik at denne vil renne ned i boltehullene når anodeboltene trekkes. Dette vil vanskeliggjøre ifylling av boltehullsmasse og resetting av anodeboltene i riktig nivå.

10 Ved den foreliggende oppfinnelse tas det sikte på å fremskaffe en fremgangsmåte og en anordning for kjøling av anodetoppen for derved å minske mengden av gassavgivelse fra anodetoppen og hvorved man lettere kan gjøre endringer i driftsparametrene for å oppnå en høyere produksjon.

15 Foreliggende oppfinnelse vedrører således en fremgangsmåte for kjøling av toppen av en Søderberganode for aluminiumelektrolyse og fremgangsmåten er kjennetegnet ved at anodetoppen kjøles ved påsprøyting av vann.

I henhold til en foretrukket utførelsesform sprøytes vann på anodetoppen ved hjelp av et flertall dyser anordnet under gasstette deksler som inneslutter anodetoppen.

20 I henhold til en ytterligere foretrukket utførelsesform sprøytes vann intermittent fra dysene idet tidsrommet mellom hver vanninnsprøyting reguleres avhengig av temperaturen på anodetoppen.

25 Foreliggende oppfinnelse vedrører videre en anordning for kjøling av anodetoppen av en Søderberganode for aluminiumelektrolyse hvilken anordning er kjennetegnet ved at det under gasstette deksler som inneslutter anodetoppen er anordnet rør som løper langs anodens langsider på utsiden av rekkene av anodebolter hvilke rør er tilknyttet en vannkilde, og er utstyrt med et flertall vanddyser.

30 I henhold til en foretrukket utførelsesform er rørene vridbare om sin lengdeakse slik at vinkelen til dysene kan reguleres.

Rørene er fortrinnsvis tilknyttet en vannpumpe anordnet på den ene av elektrolysecellens kortender hvilken pumpe sørger for en satsvis tilførsel av vann til dyserørene.

- 5 Hvert dyserør er fortrinnsvis utstyrt med minst tre dyser jevnt fordelt over dyserørens lengde.

Ved fremgangsmåten og anordningen i henhold til foreliggende oppfinnelse vil temperaturen på overflaten av anodetoppen kunne holdes lav og tilnærmet konstant.

- 10 Vannet som sprøytes på anodetoppen vil fordampe og suges av sammen med gasser fra anodemassen. Denne gassblanding blir samlet fra en rekke ovner og avkjølt og man får derved kondensert ut en blanding av vann og organiske forbindelser fra avgassene fra anodetoppen. Vannet kan deretter separeres fra det organiske kondensat og resirkuleres i kjølesystemet. På denne måte reduseres mengden av vann som må
15 underkastes rensing før utslipp. Den resterende gassblanding blir underkastet i og for seg kjente renseprosesser før den slippes ut.

Den foreliggende oppfinnelse vil i det etterfølgende bli nærmere beskrevet under henvisning til tegningene hvor,

20

Figur 1 viser et lengdesnitt gjennom en Søderberganode for en aluminium-elektrolysecelle, og hvor,

Figur 2 viser et snitt langs linjen I - I i figur 1.

25

- På figur 1 er det vist et tverrsnitt gjennom den øvre del av en Søderberganode for en aluminium-elektrolysecelle. Anoden omfatter en anodemantel 1 av stål. Bakt karbonanode er vist ved 2 og ubakt anodemasse er vist ved 3. Anoden tilføres elektrisk strøm via anodebolter 4. På figur 1 er det vist fire rekker av anodebolter 4 hvor hver
30 rekke består av f.eks. 15 bolter. Anodetoppen er gasstett lukket ved hjelp av deksler 5, 6 som er anordnet på sidebjelker 7, 8 som er opplagret på anodemantelens kortsider 9, 10, samt en senterbjelke 11 som likeledes er opplagret på anodemantelens kortsider 9, 10. Mellomrommene mellom anodeboltene 5 og dekslene 6, 7 er tettet ved hjelp av tetningselementer 12. Mellom sidebjelkene 7, 8 og anodemantelens langsider 13, 14 er

det anordnet svingbare sidedeksler 15, 16. Det er i dekslene 5, 6 anordnet gassavsug (ikke vist).

5 I henhold til foreliggende oppfinnelse er det anordnet dyserør 17, 18 som løper langs sidebjelkene 7, 8 og er festet til disse. På hver av dyserørene 17, 18 er det anordnet en rekke vandysere 19. På den på figur 2 viste utførelsesform er det anordnet i alt 9 dysere 19 på hvert av dyserørene 17, 18. Dyserørene 17, 18 er tilknyttet pumper 20 plassert ved elektrolysecellens kortside og tilkoblet en vannkilde 21. Vannkilden 21 kan være plassert fjernt fra elektrolysecellen.

10

Under dekslene 5, 6 er det plassert konvensjonelle temperaturfølere (ikke vist) for kontinuerlig registrering av temperaturen på anodetoppen. Når temperaturen på anodetoppen overstiger en bestemt verdi gis det et signal til pumpene 20 som derved leverer en forhåndsbestemt mengde vann til dyserørene 17, 18 og derved dysene 19.

15

Vannet fordeles dermed over anodetoppens overflate, hvor det fordampes og derved avkjøler anodetoppen. Vanddampen blir sammen med gasser og flyktige forbindelser fra anodetoppen sugd ut gjennom gassavsugget og føres til rensing. Den første del av rensingen foretas fortrinnsvis ved at gassen avkjøles slik at vanddamp kondenseres sammen med en del organiske forbindelser. Gassen underkastes deretter ytterligere rensing for å skille ut miljøfarlige komponenter. Kondensatet av vann og organiske forbindelser underkastes behandling for å separere vann og organiske forbindelser. Vannet returneres i kjølesystemet, mens den organiske fase føres til destruering eller eventuelt til opparbeidelse til salgbare produkter.

20

25

Ved at vannet som benyttes til kjølingen kan resirkuleres, vil man unngå utslipp av forurenset vann.

Den vannmengde som er nødvendig for å sikre tilstrekkelig kjøling av anodetoppen er liten og i området 15 - 25 liter pr. time. Dette gir en svært liten avgassmengde på ca.

30

400m³ pr. time slik at gassavsugningssystemet kan bygges med små dimensjoner.

PATENTKRAV

- 5
1. Fremgangsmåte for kjøling av toppen av en Søderberganode for aluminium-elektrolyse, karakterisert ved at anodetoppen kjøles ved påsprøyting av vann .
 - 10 2. Fremgangsmåte i henhold til krav 1, karakterisert ved at vann sprøytes på toppen av anoden ved hjelp av et flertall dyser som er plassert under gasstette deksler som inneslutter anodetoppen.
 - 15 3. Fremgangsmåte i henhold til foreliggende krav, karakterisert ved at vann sprøytes intermittent fra dysene idet tidsrommet mellom hver vanninnsprøyting reguleres avhengig av temperaturen på anodetoppen.
 - 20 4. Anordning for kjøling av anodetoppen av en Søderberganode for aluminium-elektrolyse, karakterisert ved at det under gasstette deksler som inneslutter anodetoppen er anordnet minst to rør som løper langs anodens langsider på utsiden av rekkene av anodebolter hvilke rør er tilknyttet en vannkilde, og er utstyrt med et flertall vanddyser.
 - 25 5. Anordning i henhold til krav 4, karakterisert ved at rørene er vridbare om sin lengdeakse slik at vinkelen til dysene kan reguleres.
 - 30 6. Anordning i henhold til krav 4, karakterisert ved at rørene er tilknyttet en vannpumpe anordnet utenfor elektrolysecellen, hvilken pumpe sørger for en satsvis tilførsel av vann til dyserørene.
 7. Anordning i henhold til krav 4 - 6, karakterisert ved at hvert dyserør er utstyrt med minst tre dyser jevnt fordelt over dyserørens lengde.

172191



Fig 1

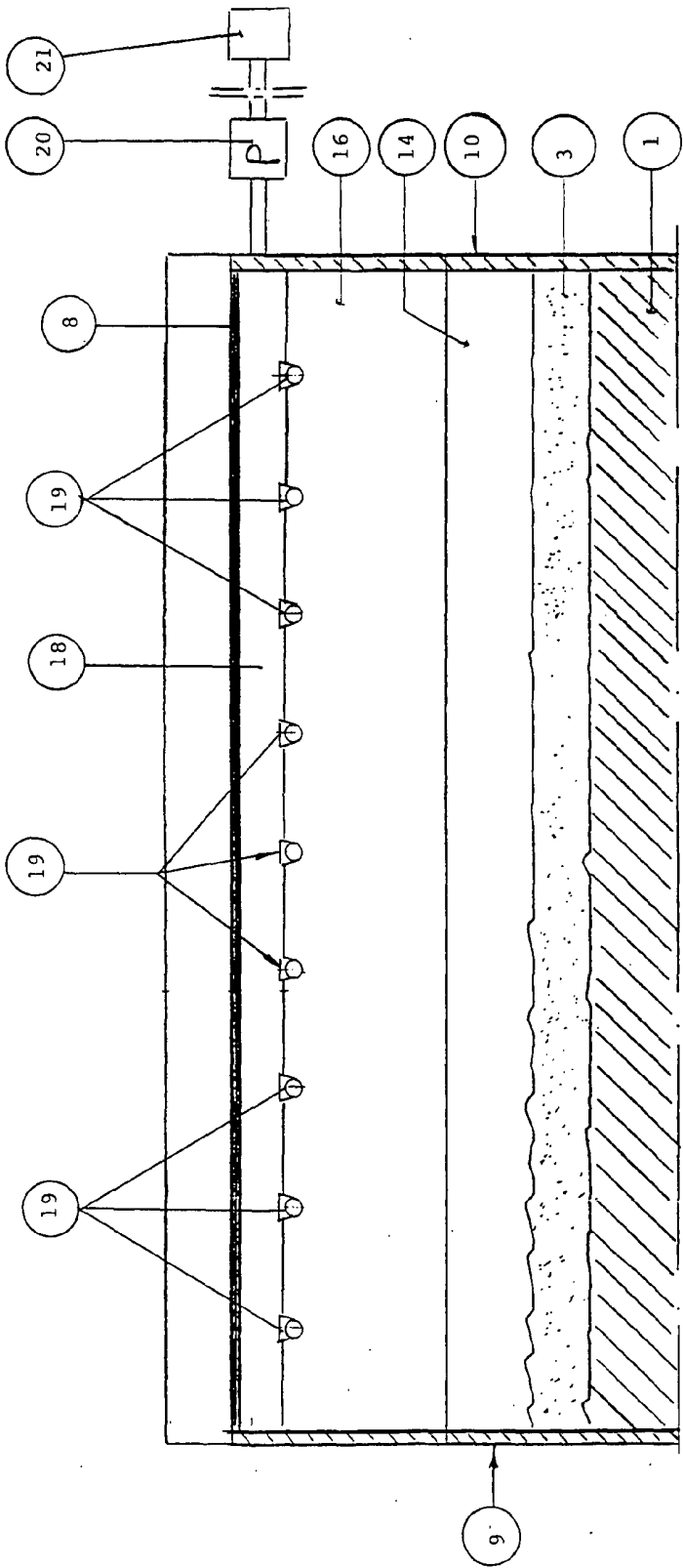


Fig. 2