



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **167989**

(13) B

(51) Int Cl⁵ C 25 D 17/02, C 25 D 19/00, C 25 D 7/06,
C 25 D 5/08

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr 860214
(22) Inng. dag 22.01.86
(24) Løpedag 22.01.86
(41) Alm. tilgj. 11.08.86
(44) Utlegningsdag 23.09.91
(62)

(86) Int. inng. dag og søknadsnummer

(85) Videreføringsdag

(30) Prioritet 08.02.85, IT, 47663/85

(71/73) Søker/Innehaver Centro Sviluppo Materiali SpA, Casella Postale 10747, Roma, IT
(72) Oppfinner(e) Maurizio Podrini, Roma, IT
(74) Fullmektig Curo AS, Lundamo

(54) **Benevnelse** Vertikale celler for galvanisering av metaller.

(56) **Anførte publikasjoner** Ingen

(57) **Sammendrag**

Anlegg som består av vertikale celler for kontinuerlig galvanisering av metaller ved høy strømtetthet, der hovedbehandlingsenheten består av to vertikale elektrolytiske celler som forbinder et øvre kammer og et nedre kammer for oppsamling og lagring av elektrolytt, og der legemet som skal overtrekkes, vanligvis metallbånd, passerer fra det øvre kammeret, gjennom en av cellene, til det nedre kammeret og returnerer derfra gjennom den andre cellen, til det øvre kammeret mens elektrolytten er tvunget til å passere inne i disse cellene med en svært turbulent strømming idet elektrolyttstrømmingen styres ved hjelp av én pumpeenhet.

Den foreliggende oppfinnelsen vedrører en forbedring av vertikale celler for kontinuerlig galvanisering av metaller ved høy strømtetthet, i samsvar med den innledende delen av patentkrav 1. Mer presist vedrører oppfinnelsen arrangementet av anordninger for å pumpe elektrolytten og utformingen av den nedre delen av anlegget. Forbedringene forenkler selve anlegget og de relevante vedlikeholdsoperasjonene og sikrer også jevnere fluiddynamiske behandlingsbetingelser.

I den kontinuerlige overtrekkingen av metaller, særlig båndstål, med andre beskyttende metaller (f.eks. sink og sink i legering med andre metaller så som jern, nikkel, etc.), blir høye båndhastigheter (også over 150 m/min) og høye strømtettheter (også over 180 A/dm²) mer og mer vanlig. Disse framgangsmåtene med høy strømtetthet nødvendigvis gjør en spesiell relativ hastighet mellom elektrolytten og båndet som skal overtrekkes og som virker som en katode, for å sikre at gassen som uungåelig blir avgitt blir fjernet fra båndets umiddelbare nærhet og også for å sikre at elektrolyttstrømningen er tilstrekkelig turbulent til å minke tykkelsen av grensesjiktet som er svekket i metallioner som må avsettes og dermed muliggjøre korrekt avsetning og tilfredsstillende effektivitet.

De framgangsmåtene det gjelder krever også svært konstante fluiddynamikk-betingelser, særlig ved galvanisering, siden det er disse som har en slik innflytelse på kvaliteten og sammensetningen av overtrekket og på framgangsmåtenes effektivitet.

Fra et teoretisk synspunkt har framgangsmåter for galvanisering med høy strømtetthet avgjorte fordeler, og noen av disse er oppnådd i en viss grad i anleggene som er bygd til nå. Imidlertid synes situasjonen fremdeles ikke å være fullstendig stabilisert, særlig når det gjelder produkter som brukes for å lage spesielle varige forbruks-
goder som skal ha god korrosjonsmotstand og pent utseende, så som bånd som brukes til å bygge billegemer for eksempel.

For slike produkter, særlig båndstål dekket med sink og sink i legering med andre metaller (jern, nikkel, etc.) syntes det til å begynne med som om horisontale celleanlegg trolig var løsningen. Praktisk erfaring synes imidlertid ikke å ha vært fullstendig tilfredsstillende siden bruk av horisontale celler synes å bli erstattet av anvendelse av vertikale celler.

Med det vertikale arrangementet passerer imidlertid båndet fra topp til bunn i et sett av celler og fra bunn til topp i et annet sett, så det er umulig å sikre jevne fluid-dynamiske betingelser på bånd - elektrolytt grenseflaten i alle cellene.

For å eliminere den største vanskeligheten har Centro Sperimentale Metallurgico alle levert inn en patentsøknad (48617 A 84) for en oppfinnelse som sikrer at retningen av strømmingen av elektrolytten i cellene er slik at en oppnår de nødvendige jevne fluiddynamiske betingelsene. Særlig er det i et par celler der båndet som skal overtrekkes går fra topp til bunn i en celle og fra bunn til topp i den andre, installert anordninger for pumping av elektrolytten i hver celle på de punktene der båndet går inn i eller forlater cellen, slik at strømmingen av elektrolytt i én celle i et par er i motsatt retning av strømmingen i den andre cellen.

Dette anleggsarrangementet er utprøvd og har gitt gode resultater. Det er imidlertid noen få sekundære ulemper som forårsaker driftsmessige problemer. For eksempel er det vanskelig å regulere pumpene i hvert cellepar for å sikre at de er fullstendig balansert. Dette resulterer i mangel på ensrettethet i elektrolytt-strømningsbetingelsene, noe som har en ugunstig effekt på jevnheten i overtrekkingskvaliteten. Videre gjør den måten pumpene er installert på det viktig å bruke skvettskjermer som imidlertid er en mulig kilde til skade på båndets overflatekvalitet og på overtrekket idet de hindrer vedlikehold av cellene.

Den foreliggende oppfinnelsen har til formål å eliminere disse og andre ulemper ved å frambringe et anlegg som er enklere og billigere enn de tidligere kjente og som

sikrer svært rask og svært turbulent strømming av elektrolytt i behandlingscellene.

Et annet mål for oppfinnelsen er å sikre identiske fluiddynamiske betingelser i hver celle i paret og dermed gi
5 det best mulige overtrekkingsutbyttet og god overtrekkingskvalitet.

Oppfinnelsens formål oppnås med en anordning med trekk som i den karakteriserende delen av patentkrav 1. Ytterligere trekk vil framgå av de uselvstenige krav.

10 I et anlegg for kontinuerlig galvanisering med høy strømtetthet av metaller på andre metallegemer i bevegelse, særlig båndstål, som består i det minste av én behandlingsenhet som har et øvre kammer og et nedre kammer som inneholder elektrolytt og er forbundet via to vertikale
15 galvaniseringsceller, der båndet som skal overtrekkes passerer fra det øvre kammeret nedover gjennom den første cellen til det nedre kammeret der det blir ledet bort og returnerer oppover gjennom den andre cellen til det øvre kammeret, mens elektrolytten er tvunget til å passere i
20 motsatt retning i hver av de to cellene, er det innført en forbedring for å forenkle anlegget og sikre jevne fluiddynamiske betingelser i cellene.

I foreliggende oppfinnelsen benyttes hver av behandlingsenhetene bare én pumpeanordning, og denne er
25 plassert på et ytterpunkt på bare én av de to vertikale cellene, idet kammeret som tilførselen til pumpeanordningen er rettet til er fullstendig fylt med elektrolytt og i direkte kontinuerlig kommunikasjon med utsida bare gjennom det andre kammeret, via de vertikale galvaniseringscellene.

30 Pumpeanordningen er fortrinnsvis innstallert på det nedre ytterpunktet av cellen som beveges fra bunn til topp av det metalliske legemet som skal overtrekkes, med tilførselen rettet inn i det nedre kammeret, idet pumpeanordningen fordelaktig kan være utformet som en
35 ejektor, dvs. en anordning der høy kinetisk energi i en mengde primærfluid brukes for å trekke etter seg en større mengde sekundærfluid der det primære fluidet består av elektrolytt fra det nedre kammeret, mens det "trukket"

sekundære fluidet består av elektrolytt som er trukket fra det øvre kammeret gjennom den vertikale cellen som ejektoren er installert på.

Idet det nedre kammeret er fylt med elektrolytt og
5 lukket, unntatt for kommunikasjon med det øvre kammeret via de vertikale cellene, kan elektrolytten som pumpes med ejektoren fra det øvre kammeret til det nedre gjennom en celle bare heves til det øvre kammeret gjennom den andre cellen.

10 Idet væsker ikke kan komprimeres, er det tilstrekkelig å bygge de to cellene med samme indre tverrsnittsareal for å sikre at strømningshastigheten i elektrolytten og hastigheten i hver celle også er nøyaktig den samme.

Oppfinnelsen blir nå beskrevet mer i detalj med
15 henvisning til en utførelsesform som er vist i den vedlagte tegningen som viser et vertikalt snitt gjennom en vertikal cellebehandlingsenhet i samsvar med oppfinnelsen. Denne beskrivelse og illustrasjonen er gitt bare som eksempel og skal ikke betraktes som begrensende.

20 Behandlingsenheten i samsvar med denne utførelsesformen består av en beholder oppdelt i et øvre kammer 1 og et nedre kammer 2, atskilt fra hverandre av en skillevegg 3. Kammer 1 er åpent øverst og har valser 4 og 5 som styrer båndet 6 idet det hhv. går inn i og forlater behandlingsenheten. Den
25 har også ventilutløp 7 og 8 som er nødvendige for å tappe kammer 1 og for å reetablere pH-verdien og konsentrasjonen av de forskjellige ionene ved galvanisering med utstyr som ikke er vist her, siden det som trengs i disse subsidiære operasjonene allerede er velkjente og ikke trenger å
30 beskrives.

Det nedre kammeret 2 er hermetisk tettet fra utsida og er i kommunikasjon med kammer 1 bare gjennom elektrolyttiske celler 9 og 10, det har også et rør 11 i bunnen som er utstyrt med ventilen 14 for å tappe fluid fra kammeret og
35 anordninger, generelt betegnet med 12 og 13, plassert i den øvre delen av kammer 2 for å utføre kontinuerlig uttømming av gass som kan samle seg i kammeret.

Skilleveggen 3 som atskiller kammer 1 fra kammer 2, er utformet slik at den gir et høyere område i kammer 2 for oppsamling av gass som vil kunne hope seg opp der.

Skilleveggen 3 bærer elektrolyttiske celler 9 og 10. Den

5 nedre delen av den elektrolyttiske cellen som båndet passerer gjennom fra bunnen til toppen har anordninger for å trekke elektrolytten fra det øvre kammeret 1 inn i det nedre kammeret 2 gjennom cellen 10. Disse anordningene består fortrinnsvis av en ejektorenhet 15 hvis primære "trekkende" 10 fluid er elektrolytten, pumpet ved hjelp av pumpeanordning 16 fra røret 11 som kommuniserer med det nedre kammeret 2, mens det sekundær² "trukket" fluidet er elektrolytten som befinner seg i cellen 10 og kontinuerlig blir trukket fra det øvre kammeret 1.

15 Ved drift tar pumpa 16 en spesiell elektrolyttstrømning fra kammer 2 og returnerer den der via ejektor 15, slik at det er balansert sirkulasjon av det fluidet i kammeret. Imidlertid vil elektrolytten som er pumpet gjennom ejektoren som primært fluid trekke inn den andre elektrolytten fra det 20 øvre kammeret 1 gjennom cellen 10. På denne måten er det en positiv utligning av elektrolytt som går inn i det nedre kammeret 2.

På grunn av utformingen av det nedre kammeret kan imidlertid elektrolytten som trekkes fra det øvre kammeret 25 ikke samles opp der, men kan bare heves fra det nedre kammeret til det øvre via den elektrolyttiske cellen 9, med en strømningshastighet som er den samme som i celle 10, forutsatt at de indre dimensjonene i de to cellene er de samme, noe som enkelt oppnås.

30 På denne måten er målene for oppfinnelsen fullstendig og tilfredsstillende oppnådd, og anlegget er mer økonomisk og pålitelig på grunn av at bare en pumpeenhet er nødvendig for hvert cellepar. Bruken av ejektorer sikrer nødvendigvis en høy elektrolytthastighet og strømning i cellene under 35 svært turbulente betingelser, trykket i det nedre kammeret 2 som ikke kan deformeres og som er konstant fullt av væske idet elektrolytten er trukket inn gjennom en av de to cellene, sikrer at den samme identiske elektrolytt-

167989

6

strømningen heves mot det øvre kammeret gjennom den andre av de to cellene, for å sikre identiske fluiddynamiske betingelser i de to cellene.

For forenkling og for å forkorte utelater beskrivelsen alle spesialiteter og detaljer, så som f.eks. utformingen av de elektrolyttiske cellene og elektroder, strømkretser og ytre kretser for justering av elektrolyttens pH og konsentrasjon, som ikke umiddelbart avhenger av denne oppfinnelsen og som er godt nok kjente til at de ikke krever noen spesiell omtale.

Det er imidlertid viktig å legge merke til at de vertikale cellene i samsvar med oppfinnelsen gir ytterligere fordeler i tillegg til de som allerede er indikert, særlig når det gjelder den store allsidigheten av vertikale celler av denne typen. Idet den øvre delen av cellene er fullstendig fri, kan uløselige eller løselige anoder settes inn, idet bredden lett varieres mens skjermer for å dekke kanten av båndet kan plasseres og manøvreres og dermed tillate bruk av mange forskjellige framgangsmåter for avsetting på begge sider av båndet eller bare på én side, uten å endre cellestrukturen og med lite tidstap.

Patentkrav:

1. Anlegg for kontinuerlig galvanisering med høy strømtetthet av metaller på andre metallegemer i bevegelse, særlig båndstål og som består av i det minste én behandlings-enhet som har et øvre kammer (1) og et nedre kammer (2) som
5 inneholder elektrolytt og er forbundet via to vertikale galvaniseringsceller (9, 10), der metallegemet (6) som skal overtrekkes passerer fra det øvre kammeret (1) nedover gjennom den første cellen (9) til det nedre kammeret (2), hvor det ledes bort og returnerer oppover gjennom den andre
10 cellen (10) til det øvre kammeret (1), mens elektrolytten tvinges til å passere i motsatt retning i hver av de to cellene, k a r a k t e r i s e r t ved at bare én pumpeanordning (16) brukes for hver av de to behandlings-enhetene, og denne er plassert på et ytterpunkt i bare en av
15 cellene (10, 9), idet kammeret (2, hhv. 1) som tilførselen fra pumpeanordningen (16) er rettet mot er fullstendig fylt med elektrolytt som er i kontinuerlig kommunikasjon med utsida av kammeret (2, hhv. 1) bare gjennom det andre kammeret (1, hhv. 2) via de vertikale galvaniseringscellene
20 (9, 10).

2. Anlegg for galvanisering av metaller i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at pumpeanordningen (16) er plassert på det nedre ytterpunktet i cellen (10) som metallegemet (6) som skal galvaniseres passerer gjennom fra
25 bunn til topp idet tilførselen er rettet inn i det nedre kammeret (1).

3. Anlegg for galvanisering av metaller i samsvar med krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at pumpeanordningen omfatter en ejektor (15) hvis primære "trekkende" fluid er
30 elektrolytten fra det nedre kammeret (2), mens det sekundære "trukket" fluidet er elektrolytt som suges gjennom cellen fra det øvre kammeret (1).

167989

