

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 120149

Int. Cl. H 01 m 27/04 Kl. 21k⁹-27/04

Patentsøknad nr. 1889/68 Inngitt 15.V 1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 19.XI 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 7.IX 1970

Prioritet begjært fra: 18.V-, 25.V- og 26.XII-67
Frankrike, nr. 106.891, 107.849, 133.769

Compagnie Générale d'Electricité,
54 Rue la Boétie, Paris 8, Frankrike.

Oppfinnere: Pierre Lenfant, "Les Grandes Coudraies" E 31
Gif-Sur-Yvette, Essonne, Pierre-Jean Bono, 4 Allée
de Strasbourg, Massy, Essonne, Alexis Tissier, 4 Avenue
du Beau Site, Sainte Genevieve des Bois, Essonne og
Robert Chevet, 7 Rue de Verdun, Chilly-Mazarin,
Essonne, Frankrike.

Fullmektig: Siv.ing. Karsten B. Halvorsen.

Fremgangsmåte for fremstilling
av tynne elektroder for brennstoffceller.

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for fremstilling
av tynne elektroder for brennstoffceller,

Til tross for sin lille tykkelse, må slike elektroder ha en sam-
mensatt struktur, med minst to forskjellige lag.

Med utgangspunkt i den elektrodeflate som skal ligge i berøring

med den flytende elektrolytt, kan det således sjelnes mellom:

Et første, såkalt sperrelag med en tykkelse av størrelsesorden 0,1 mm, hvor porene, som er meget fine, har diametre av størrelsesordenen 1/1000 mm, altså stort sett av størrelsesorden 1/100 av lagets tykkelse. Dette sperrelag skal hindre bobling ved elektroden samtidig som det, ved kapillarkraft slipper elektrolytten gjennom til det følgende lag.

Et annet, såkalt aktivt lag som har en tykkelse som er omtrent tre ganger så stor som tykkelsen av sperrelaget, og som har porer som er adskillig større enn porene i sperrelaget og hvis størrelse kan gå opp i fem-to ganger størrelsen av porene i sperrelaget. Dette aktive lag skal bære den katalysator som skal aktivere den elektrokjemiske reaksjon som skal foregå i nivå med dette aktive lag, idet katalysatoren inngår i massen av det lag som bærer den, men katalysen vesentlig foregår på overflaten av porene i dette, altså på de steder hvor elektrolytten bringes i berøring med den gass som utgjør brennstoffet eller det stoff som underholder forbrenningen i cellen.

Eventuelt bærer det aktive lag et tredje, såkalt gasskammer-lag, hvis tykkelse omtrent er lik tykkelsen av sperrelaget, og som omfatter porer med lignende eller større dimensjoner enn porene i det aktive lag. Dette lag, som ikke inneholder noen katalysator, skal danne passende rom for gassene, spesielt ved arbeide under forholdsvis lave trykk.

Det aktive lag, eller gassrom-laget kan, når dette siste foreligger, være kledd med et poröst lag av hydrofobt material, f.eks. teflon.

I forhold til de elektroder som er tidligere kjent, har slike elektroder flere fordeler, særlig en öket avgitt effekt pr. masse-enhet; dvs. en mindre vekt ved samme effekt, og dermed en nedsatt pris. En annen fordel er at det er så lett å sammenstille slike elektroder, på grunn av deres store fleksibilitet.

Forövrig gjør de foreliggende elektroder det mulig, på grunn av

deres lille tykkelse, å nedsette betydningen av ikke ønskelige diffusjonsfenomener som i alminnelighet følger den reaksjon som foregår i dem.. Følgelig blir det spesielt lettere å fjerne produktene av denne reaksjon, f.eks. vann, når det gjelder hydrogen-oksygen-cellen.

Den lille tykkelse av elektrodene medfører en annen fordel, som skyldes at de derved gjør det lettere å sørge for større porer i slike elektroder, slik at arbeidstrykket for det stoff som underholder forbrenningen kan senkes. Det er også mulig å dra fordel av dette ved å erstatte, f.eks. ren oksygen med atmosfæreluft i hydrogen-oksygen-celler.

Foreliggende oppfinnelse går ut på fremgangsmåte for fremstilling av en tynn, porøs elektrode for en brennstoff-celle som omfatter en sammenstilling av sådanne elektroder, der disse med sin ene side er i kontakt med en elektrolyttvæske og med sin annen side med et brennstoff eller et forbrennings-underholdende stoff, idet nevnte elektrode, i det minste på elektrolyttsiden og i kontakt med elektrolytten, er utstyrt med et såkalt sperrelag i berøring med et katalytisk aktivt lag og elektrodens porøsitet er minimal i nevnte sperrelag.

En elektrode med et mikroporöst belegg på en tynn metallisk bærer er tidligere kjent fra U.S. patent nr. 2.836.641. Dette belegg påføres bæreren i form av en oppslamming av et tynt metallpulver på en papirstrimmel, idet strimmelen, med belegget vendt mot bæreren, presses sammen med denne. Den sammenpressende enhet oppvarmes deretter for bortbrenning av papiret, fordampning av oppslamningsvæsken og sintring av pulveret til bæreren. Et belegg fremstilt på denne måte vil imidlertid ha vanskelig for å tilfredstille de strenge renhetskrav som må stilles til elektroder i brenselceller, idet forurensninger kan tilføres med oppslamningsvæsken og/eller papirstrimmelen.

Likeledes beskrives i US-patent nr. 2.906.803 en fremgangsmåte for fremstilling av tynne elektroder, der et belegg dannes ved at oppvarmede partikler slynges mot en bærer, der de sammenføres ved avkjølingen. Dette innebærer imidlertid at de katalyttiske

120149

4

egenskaper som søkes oppnådd ved overflaten av partiklene kan bli vesentlig forringet.

Videre beskrives også i det franske patent nr. 1.304.247 en fremgangsmåte for fremstilling av en elektrode for brenselceller, hvorved et metallisk sintringspulver, som f.eks. et nikkelpulver, innføres i en matrise og presses ut til en åpen begerform. Denne fylles med et katalytisk stoff, hvorefter det hele dekkes med et ytterligere lag av sintringspulveret. Det således sammensatte legeme utsettes derpå for et høyt trykk og en påfølgende sintring. En sådan fremstilling tillater imidlertid ikke en kontinuerlig fremstilling og egner seg derfor ikke for masseproduksjon.

Det er et formål for foreliggende oppfinnelse å angi en fremgangsmåte for fremstilling av en elektrode av den ovenfor angitte, type, og der alle nevnte ulemper ved de tidligere kjente fremgangsmåter unngås. Denne fremgangsmåtes særtrekk består i at nevnte sperrelag først anbringes på en metallisk bærer ved elektrostatisk påføring av et finsiktet pulver, og nevnte påføring følges av en behandling som omfatter en presningsprosess og en sintringsprosess, hvorpå nevnte katalytisk aktive lag påføres det således dannede lag.

I en utførelsesform er bæreren porøs. Den kan bestå av et meget fint metall-nett med åpninger som er mindre enn 1/10 mm.

Under beleggingen av denne bærer med pulverkorn-laget som skal danne det kommende sperrelag, blir kornene, hvis dimensjoner er betraktelig mindre enn dimensjonene for åpningene i den porøse bærer, agglomerert til et kompakt lag som tett kan omslutte bæreren.,

I en særlig fordelaktig utførelsesform, blir det katalytisk aktive lag påført sperrelaget ved elektrostatisk påsprøyting med et finsiktet pulver, hvorefter det lag som derved dannes underkastes en sintring.

Fordelen ved elektrostatisk påsprøyting, like overfor andre måter

for påføring, er at det ved denne fremgangsmåte ikke inngår noe bindemiddel hvori pulveret på forhånd kunne vært dispergert eller oppløst, og heller ingen sammensmelting av partiklene. Det er kjent at fjerningen av et bindemiddel gir store heterogene porøsiteter og at sammensmelting, om den enn måtte være partiell, av pulverpartiklene fullstendig ødelegger den aktive struktur for pulveret.

Porositeten for lag som er påført ved elektrostatisk påsprøyting kan innstilles ved påvirkning av kornstørrelsen for pulverene, arten av disse, avstanden mellom bæreren og påsprøytingsapparatene, fluidiseringstilstandene for pulveret, og eventuelt sammentrykningen.

Andre trekk og fordeler ved oppfinnelsen vil fremgå av den beskrivelse som nå skal gis under henvisning til vedføyde tegning som angår en helt eksempelvis valgt utførelsesform, for fremstilling av tynne nikkel-sølv-elektroder, idet sølvet i dette eksempel blir tilført i form av sølvoksyd.

Fig. 1 viser skjematisk en utførelse av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen.

Fig. 2 viser skjematisk en anordning for elektrostatisk påsprøyting.

I fig. 1 foreligger den porøse bærer i form av et bånd som, eksempelvis, består av et nikkelnett med følgende dimensjoner:

tråd-diameter:	60/1000 mm
maske-åpning:	80/1000 mm

Dette bånd beveger seg kontinuerlig i et vannrett plan, f.eks. i retningen for pilen.

Ved hjelp av et apparat 2 for elektrostatisk påsprøyting innledes fremgangsmåten ved at nikkel-pulver dannet ved dekomponering av nikkelkarbonyl sprøytes på en av overflatene på nettet, f.eks. oversiden.

120149

6

Deretter foretas det i en ovn 3 en sintring i hydrogen ved ca. 700°C.

Deretter foretas en sammenpresning mellom valser 4 slik at det dannes et sperrelag.

Derpå utføres ved hjelp av et annet elektrostatisk påsprøytingsapparat 5 en ny påsprøyting. Pulveret består herunder denne gang av en blanding av nikkel og sølvoksyd, som skal danne det aktive lag.

En annen sintring ved ca 350°C, men i argon-atmosfære blir deretter foretatt i ovnen 6. Deretter foretas en ytterligere sintring ved lignende temperatur, men i hydrogen-atmosfære i ovnen 7 spesielt for å aktivere nikkelsølv materialet katalytisk.

Eventuelt kan det foretas en ny påsprøyting av nikkel ved hjelp av et ytterligere elektrostatisk påsprøytingsapparat etterfulgt av en sintring ved ca. 350°C, men denne fase er ikke vist på tegningen for å danne gass-kammer-laget i elektroden som, sammen med den porøse bærer, bidrar til den mekaniske styrke av elektroden.

Det skal bemerkes at når det gjelder den porøse bærer, deltar den ikke i den elektrokjemiske reaksjon, men tjener utelukkende til å sikre den mekaniske stivhet for elektrodeplaten, samtidig som den ikke medfører noen nedsettelse av porøsiteten i denne.

Ved hjelp av et elektrostatisk påsprøytingsapparat 8 foretas det til slutt en påsprøyting av hydrofobt material på det bånd som er behandlet på denne måten, idet materialet eksempelvis kan være teflon-pulver.

Redskapet 9 gjør det mulig å kappe opp båndet 1 i ønskede elektrodedimensjoner.

De elektrodeplater som kappes opp på denne måten kan brukes til å danne flate elektroder eller eventuelt for å danne hule elektroder, ved tett forbindelse av to like, tynne plater, fremstilt i henhold til oppfinnelsen og anordnet parallelt ved hjelp av et isolerende plastisk material. Ved hjelp av de samme plater kan det også

fremstilles bipolare hule elektroder som er oppbygget på den måte som er beskrevet, men som dessuten inneholder en tett membran, fortrinnsvis godt elektrisk ledende, som langsgående deler den hule elektrode i to rom, hvori det henholdsvis innføres brennstoffgass og gass som underholder forbrenningen i cellen.

Påføringen av det aktive lag kan foregå på samme side som sperrelaget, eller på den annen side av bæreren.

Den fremgangsmåte som er beskrevet ovenfor kan gjennomføres kontinuerlig, slik som vist, i det bæreren forskyves suksessivt frem foran de forskjellige arbeids-stasjoner, men den kan også gjennomføres diskontinuerlig.

Fig. 2 viser meget skjematisk en anordning for elektrostatisk påsprøyting.

10 betegner et kammer, f.eks. utført av isolerende material, hvor det i den nedre del er anordnet en porøs ledende pulverbærer 11, som er jordet. Overfor denne pulverbærer 11 er det anordnet en bærer 12 som skal dekkes med et belegg ved hjelp av elektrostatisk påsprøyting. Bæreren 12 er forbundet med den positive klemme på en spenningskilde 13, hvis annen pol er jordet. Det pulver 14 som skal påføres blir anbragt på bæreren 11 og det føres inn en gass-strøm, f.eks. luft eller nitrogen, under bæreren 11 for der-ved å fluidisere pulveret 14, slik at det dannes en homogen tåke av fluidisert pulver. Partiklene i det fluidiserte pulver, som opplades ved sin berøring med bæreren 11 vil slå ned på bæreren 12 med motsatt ledning. Belegget kan reproduserbart påføres ved følgende parametre:

Spenning V : 10 til 90 kV

Høyde av pulverlaget på bæreren 11, h : 2 til 2,5 cm

Avstanden mellom pulverlaget og den bærer 12 som skal dekkes, d : 20 til 25 cm.

Det vil bemerkes at for:

120149

8

$$\begin{aligned}V &= 90 \text{ kV} \\h &= 2,5 \text{ cm} \\d &= 22\end{aligned}$$

vil vekten P av påført pulver være lineært avhengig av tiden mellom 0 og 180 sek.

Hvis t er påføringstiden, i sek. vil den påførte mengde P av pr. flateenhet være:

$$P_{\text{mg/cm}^2} = 0,96 t$$

Det skal bemerkes at under de forhold som er angitt ovenfor vil en påføring, etter 180 sek., være for stor og staks løsne fra bærer.

I en annen utførelsesform kan det katalytisk aktive lag fremstilles ved hjelp av et strøk som inneholder katalysatoren som deretter tørkes. Som eksempel skal det nå beskrives en slik fremstillingsmåte for nikkel-bor-elektroder.

Det ble brukt en porøs bærer med samme egenskaper som angitt ovenfor. Den første behandling besto i at det på en av flatene på denne porøse bærer, ved hjelp av et elektrostatisk påsprøytings-apparat ble påsprøytet et fin-siktet nikkel-pulver, fremstilt ved dekomponering av nikkelkarbonyl. Deretter ble det foretatt en sintring ved ca 600°C i hydrogen. Det hele ble deretter underkastet en kraftig sammentrykning av størrelsesorden 500 kg/cm^2 , en sammentrykning som kan foretas mellom to valser hvis fremstillingen foregår kontinuerlig.

En annen sintring, ved ca. 800°C , stadig i hydrogenatmosfære, ble foretatt etter sammentrykningen eller valsingen.

I mellomtiden ble det for seg fremstillet en blanding for påsmøring på grunnlag av nikkel-bor, og etter følgende fremgangsmåte:

Da den pulverformede nikkel-bor-katalysator oppbevares under vann, må katalysatoren først fremstilles i vannfri form. I denne hensikt tas en passende mengde ut og den underkastes en meget kraftig tørking under vakuum, først ved romtemperatur og deretter i en annen fase ved ca. 120°C og stadig under vakuum. På denne måte vil sikkert alt vann som inneholdes i pulveret, blir fjernet.

Det nikkel-bor-pulver som fremkommer på denne måte har den egenskap at det ikke er pyroforisk, noe som er en stor fordel, da dette pulver under de senere behandlinger for fremstillingen av en elektrode blir utsatt for virkningen av oksygen i den omgivende luften, hvilket ellers kan fremkalle en voldsom oksydering av det findelte pulver.

Det avvannede nikkel-bor-pulver ble blandet, i omtrent like mengder med nikkel-pulver med samme spesifikasjon som det nikkel som ble sprøytet på den porøse bærer.

Den blanding som dermed oppnås, ble dispergert i et bad som var fremstillet på forhånd, og inneholdt omtrent 5 gram polystyren pr. 100 cm^3 bensen.

Den tilsatte pulver-mengde var ca. 1 gram av nevnte pulverblanding pr. 1 cm^3 oppløsning.

Dette mengdeforhold danner, så og si, et optimum da, i elektroden, kornene av polystyren og kornene av blandingen av nikkel-bor og nikkel, er tett sammenklemt, og nevnte forhold gir et passende kompromiss mellom elektrodens hydrofobering, som bestemmes av polystyren-innholdet, og dens ledningsevne, som bestemmes av nevnte nikkelholdige blanding.

Det er tilslutt denne blanding, i suspensjon i bensen som inneholder polystyren, som utgjør det strøk som skal påføres den opprinnelig porøse bærer, idet påføringen foregår på den side av bæreren som ikke har mottatt påsprøyting av nikkel-pulver.

Påføringen av strøket kan foregå på vilkårlig kjent måte, manuelt eller mekanisk.

Behandlingen avsluttes med en tørking i tørkeovn, ved ca 60°C

120149

Det foreligger da et elektrodeskjelett som i det vesentlige består av to lag, nemlig:

det såkalte sperrelag, som består av nikkel-belegget som er agglomerert under trykk og som skal bringes i berøring med elektrolytten, og det såkalt aktive lag, som skal bringes i berøring med gassen, idet hydrofoberingen av dette lag ved hjelp av polystyren skal hindre en fullstendig imprægnering av laget av elektrolytten.

Det er da mulig fra den bærer, som er behandlet på denne måte og hvis tykkelse er noen tiendedeler av en millimeter, å skjære ut plater med passende dimensjoner for de elektroder som skal brukes i de celler som skal bygges.

I de utførelsesformer som er beskrevet ovenfor, blir sperrelaget anbragt på en porøs bærer, som faktisk blir innlagret i dette lag.

Det kan imidlertid være fordelaktig i visse tilfeller å unlate å bruke en slik bærer.

På grunn av sin tilstedeværelse kan nemlig bæreren under sammenstrykningen eller valsingen føre til at det dannes områder med variabel porøsitet ved de tråder som danner nettet. Dessuten er valsingstrykket begrenset ved faren for knusing av bæreren.

Under sintringen kan det dessuten fremkomme forskjellige varmespenninger i den porøse bærer og i det material som er påført denne, noe som kan føre til at elektrode-elementet slår seg.

Det skal også bemerkes at tilstedeværelsen av bæreren øker tykkelsen av sperrelaget, dets vekt og pris, spesielt på grunn av behandlinger som bæreren må gjennomgå før den brukes, samt faren for at den faller fra hverandre.

Endelig må bæreren passe fullstendig til kornstørrelsen for pulvert.

I henhold til oppfinnelsen kan tilstedeværelsen av den porøse bærer unngås ved at det pulverformede material som skal utgjøre sperrelaget blir påført en tynn metall-plate, hvorefter det hele blir underkastet en valsning, idet platen deretter blir skilt fra det lag som er påført, og som derpå underkastes sintring.

Som eksempel består den tynne plate av nikkel og det material som skal danne sperrelaget er nikkel-pulver.

Eventuelt kan det fremstilles et sperrelag med variabel porøsitet ved å dekke det lag som er lagt på bæreren etter valsing og før sintring med et annet lag som består av samme materiale, men med en annen porøsitet.

Etter denne påføring foretas en ny valsing etterfulgt av en sintring. Sintringen av sperrelaget kan foretas i inert atmosfære, f.eks. i nitrogen, rent hydrogen eller en hydrogenholdig atmosfære, f.eks. i en blanding av hydrogen og nitrogen ved en temperatur som eksempelvis kan ligge mellom 700°C og 800°C .

Deretter blir det på det sintrede sperrelag ved elektrostatisk påsprøyting lagt et lag som skal danne det aktive lag i elektroden og det foretas eventuelt også en sintring. Det lag som på denne måten er påført kan bestå av et katalytisk material eller av et poröst metall som deretter aktiveres f.eks. ved varme-behandling eller ved impregnering. Det kan også hydrofoberes.

De fremgangsmåter som er beskrevet ovenfor for fremstilling av sperrelaget og av det aktive lag kan selvsagt gjennomføres kontinuerlig.

Det er selvsagt ikke mulig å fremstille en elektrode ved påføring av det material som utgjør sperrelaget på et aktivt lag som allerede forefinnes, da de valsning- og sintrings-behandlinger som er nødvendig for å danne sperrelaget ville bevirke at de katalytiske egenskaper for det aktive lag ville bli, idetminste delvis, ødelagt.

120149

Som eksempel kan det nevnes at det under bruk av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er oppnådd nikkel-sperrelag med en tykkelse på 0,08 mm ved å gå ut fra et nikkelpulver hvis midlere korndiameter lå under 37 mikron. Sintringen ble foretatt i en time under hydrogen ved en temperatur på ca. 750°C.

Det sperrelag som ble fremstillet hadde en porøsitet som avhang av tykkelsen før valsingen og av valsningstrykket. Følgende resultater ble oppnådd:

Tid for på-sprøyting av nikkel-krom	Vekt av material påført belegget	Tykkelsen av det påførte lag før lamellering	Tykkelse av det påførte lag etter lamellering	Midlere pore-radius i sperrelaget	Grense-trykk for bobling i KOH 6N ved 25°C
40s	28mmg/cm ²	0,09mm	0,08mm.	2,3μ	250g/cm ²
90s	47mmg/cm ²	0,12mm	0,08mm	1,9μ	400g/cm ²
120s	74mmg/cm ²	0,14mm	0,08mm	0,4μ	500g/cm

PATENTKRAV.

1. Fremgangsmåte for fremstilling av en tynn, porøs elektrode for en brennstoff-celle som omfatter en sammenstilling av sådanne elektroder, der disse med sin ene side er i kontakt med en elektrolytt-væske og med sin annen side med et brennstoff eller et forbrennings-underholdende stoff, idet nevnte elektrode, i det minste på elektrolytt-siden og i kontakt med elektrolytten, er utstyrt med et såkalt sperrelag i berøring med et katalytisk aktivt lag og elektrodens porøsitet er minimal i nevnte sperrelag, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte sperrelag først anbringes på en metallisk bærer ved elektrostatisk påføring av et finsiktet pulver, og nevnte påføring følges av en behandling som omfatter en presningsprosess og en sintringsprosess, hvorpå nevnte katalytisk aktive lag påføres det således dannede lag.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at påføringen av det katalytisk aktive lag foregår ved elektrostatisk påsprøyting av et finsiktet pulver, idet det lag som derved dannes deretter underkastes en sintring.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den anvendte bærer er porøs og nedsenket i sperrelaget.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at sperrelaget blir fremstilt ved elektrostatisk påsprøyting av et nikkel, dannet ved dekomposisjon av nikkelkarbonyl, på en bærer som er dannet av en nikkel-duk, idet den derved belagte bærer deretter blir sintret i hydrogen ved 700°C og til slutt valset.

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det katalytisk aktive lag blir fremstillet ved elektrostatisk påsprøyting av et fin-siktet pulver som består av en blanding av nikkel og sølvoksyd, etterfulgt av en sintring i argon ved 350°C samt en påfølgende sintring i hydrogen ved 350°C .

6. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det etterpåføringen og sintringen av det katalytisk aktive lag, på dette ved elektrostatisk påsprøyting av et pulver dannes et såkalt gass-kammerlag, hvorefter det foretas sintring.

120149

7. Fremgangsmåte som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at det såkalte gass-kammerlag blir dannet ved elektrostatiske påsprøyting av et nikkelpulver etterfulgt av en sintring henimot 350°C.

8. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det etter påføringen og sintringen av det katalytiske aktive lag på dette, ved elektrostatiske påsprøyting, påføres et lag av hydrofobt material ved hjelp av et pulver.

9. Fremgangsmåte som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at det etter påføringen og sintringen av gasskammerlaget utenpå dette, ved elektrostatiske påsprøyting av et pulver, blir påført et lag av hydrofobt material.

10. Fremgangsmåte som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at sperrelaget blir fremstilt ved elektrostatiske påsprøyting av et nikkel dannet ved dekomposisjon av nikkelkarbonyl, på en bærer fremstilt av et nikkel-vev, hvorefter den belagte bærer blir sintret i hydrogen ved 600°C og deretter sammentrykket under et trykk av størrelsesordenen 500 kg/cm², hvorefter den pånytt sintres i hydrogen ved 800°C.

11. Fremgangsmåte som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at det aktivt katalytiske lag blir fremstilt ved et påført strøk, som deretter blir tørket.

12. Fremgangsmåte som angitt i krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at strøket omfatter bor-nikkel og at tørkingen blir foretatt ved 60°C.

13. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at bæreren består av en tynn metall-plate, hvorefter det hele etter påføringen av sperrelaget underkastes en presning eller valsing og platen derpå skilles fra det påførte lag som så underkastes sintring.

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 981.868
 Dansk patent nr. 106.233 (21b-14/01)
 Fransk patent nr. 1.304.247 (21b-14)
 Sveitsisk patent nr. 421.212 (21b-14/01)
 U.S. patent nr. 2.836.641 (136-20) 2.906.803 (136-73)

120149

FIG. 1

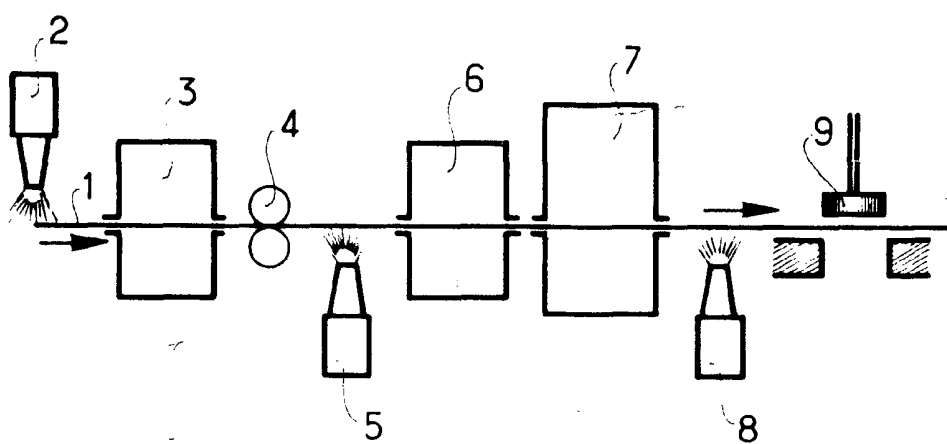


FIG. 2

