

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningssskrift nr. 115140

Int. Cl. H 01 m

Kl. 21 b-14/01

Patentsøknad nr. 158 488 Inngitt 14. juni 1965

Søknaden alment tilgjengelig fra 1. juli 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 5. august 1968

Prioritet begjært fra: 17/7-64, Frankrike nr. 982 089

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

Oppfinner: Robert Chevet, Rue de Verdun 7, Chilly-Mazarin (Essonne), Frankrike.

Fullmektig: Siv.ing. Karsten B. Halvorsen.

Porøs elektrode for brennstoffceller og fremgangsmåte for fremstilling av denne.

Foreliggende oppfinnelse angår en porøs elektrode for brennstoffceller, samt en fremgangsmåte for fremstilling av en slik elektrode.

Blant de mange vanskeligheter som er forbundet med fremstillingen av elektroder for brennstoffceller, er tilførselen av gass til disse elektroder en av de største.

Således er det av betydning at all gass deltar i reaksjonen. Følgen er at boblingen av denne gjennom elektrodene til elektrolytten, fremkalt ved tilstedeværelsen av store porer i nærheten av elektrodeoverflaten, selv om den er ubetydelig, dog er generende, da den utgjør et rent tap som nedsetter ytelsen og spesielt begrenser arbeidstrykket for elektrodene ved en ikke ubetydelig forstyrrelse av deres arbeidsmåte.

Forskjellige forholdsregler har vært forsøkt for å unngå denne ulempe. Eksempelvis kan det nevnes at det lokalt kan legges fine partikler

på elektrodeflatene for å korke de store porer, eller elektrodeoverflatene kan limes med et tynt såkalt sperrelag som har mindre porøsitet enn elektroden.

Slike forholdsregler er imidlertid ikke tilfredsstillende, dels fordi de svekkes under bruk, idet sperrelagene faktisk løsner med tiden slik at det dannes innvendige hulrom og dels fordi de innfører fremmedstoffer som kan tenkes å fremkalle feil i elektroden ved at de har andre utvidelses- og elastisitets-koeffisienter.

Fra det franske patent nr. 1 343 448 er det kjent å fremstille elektrodene ved at det i en passende væske felles ut et metallpulver hvis kornstørrelse varierer i det minste tilnærmet kontinuerlig innenfor et bestemt område, idet utfellingskaken som oppnås blir tørket, trykket sammen og sintret, slik at den elektrode som oppnås har porer hvis diameter varierer uten avbrudd gjennom hele tykkelsen av elektroden.

Ulempen ved en slik fremgangsmåte er at det bare er mulig å fremstille elektroder som dels har enkel form, spesielt plane, og dels har en porøsitet som bare varierer i retning vinkelrett på elektrodeflaten, uten noen merkbar variasjon i retning parallell med denne flate, dvs. vinkelrett på endeflaten.

Foreliggende oppfinnelse gjør det mulig å overvinne disse ulemper.

Oppfinnelsen går ut på en porøs elektrode for brennstoffceller, med et område med grov porøsitet på gass-siden og et lag med fin porøsitet på elektrolyttsiden, idet diameteren for porene varierer sammenhengende gjennom hele tykkelsen av elektroden, og det særegne består i at med utgangspunkt hvor som helst i elektrodeoverflaten, varierer porøsiteten kontinuerlig i retning vinkelrett på overflaten.

Oppfinnelsen går også ut på en fremgangsmåte for fremstilling av en slik elektrode, hvor det aktive overflatelag har porer med mindre dimensjoner enn porene i det lag av porøst material som bærer dette, idet variasjonen i poredimensjonene foregår progressivt mellom de to lag, og det særegne består i at overflatemodifikasjonen for poredimensjonene oppnås ved at en elektrode som allerede er fremstilt, bombarderes med partikler som har bestemte former og dimensjoner og som ikke opptas i elektroden under bombarderingen.

Andre trekk ved oppfinnelsen vil fremgå av den følgende beskrivelse og av den vedføyede tegning som skjematisk viser et snitt gjennom en sylindrisk, hul elektrode i henhold til oppfinnelsen.

På tegningen betegner 1 det indre rom i elektroden hvor det munner inn et rør 2 for tilførsel av gass og som eventuelt kan brukes som elektrisk leder.

Den porøse elektrodevegg, som begrenser rommet 1, omfatter flere porøse lag som består av samme material med porer med forskjellige dimensjoner, idet overflatelaget 3 har porer med dimensjoner som er mindre enn for porene i det lag 4 som ligger under. Disse lag lar seg ikke skille ad og variasjonen i poredimensjonene fra et lag til det annet foregår kontinuerlig i retning utover fra det innvendige rom, vinkelrett på overflaten.

Ved bombarderingen i henhold til oppfinnelsen vil det fremkalles en mattering av elektrodeoverflaten og det porøse material skyves tilbake slik at de store porer delvis blir fylt.

Som eksempler på materialer som kan brukes for dette formål, kan nevnes aluminiumoksyd, silisiumoksyd, eller små nikkelkuler.

Disse partikler kan for øvrig, under bombardementet, være suspendert i et flytende miljø, f.eks. vann, eller i et gassformet miljø, f.eks. luft eller argon.

Bombarderingen kan foretas med kraft, tetthet og varighet, som kan varieres slik at det er mulig å endre de porøsitetsgrader som oppnås og spesielt tykkelsen av det lag som har den fineste porøsitet.

En slik fremgangsmåte gjør det følgelig mulig, ved delvis gjenfylling av de store porer som opprinnelig forelå ved elektrodeoverflaten, å tillate et meget høyere gasstrykk.

Dessuten vil fremgangsmåten ikke føre inn noe fremmedstoff i det material som danner elektroden og den kan utøves på porøse elektroder av enhver art, f.eks. av metall.

Under fremstillingen av elektroden, vil endringen av den indre tekstur i denne, begunstige den elektrokjemiske reaksjon.

En elektrode i henhold til oppfinnelsen gir resultater som kan sammenlignes med og endog er bedre enn dem som oppnås med en elektrode som har et sperrelag, uten å by de ulemper denne har.

Patentkrav:

1. Diffusjonselektrode for brennstoffceller, med et område med grov porøsitet på gass-siden og et lag med fin porøsitet på elektrolytt-siden, idet diameteren for porene varierer sammenhengende gjennom hele tykkelsen av elektroden, karakterisert ved at med utgangspunkt hvor som helst i elektrodeoverflaten, varierer porøsiteten kontinuerlig i retning vinkelrett på overflaten.

2. Fremgangsmåte for fremstilling av en elektrode som angitt i krav 1, hvor det aktive overflatelag har porer med mindre dimensjoner enn porene i det lag av porøst material som bærer dette, idet variasjonen i poredimensjonene foregår progressivt mellom de to lag, karakterisert ved at overflatemodifikasjonen for poredimensjonene oppnås ved at en elektrode som allerede er fremstilt, bombarderes med partikler som har bestemte former og dimensjoner og som ikke opptas i elektroden under bombarderingen.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at partiklene utgjøres av aluminiumoksyd.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at partiklene utgjøres av silisiumoksyd.

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at partiklene utgjøres av små nikkelkuler.

6. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at de partikler som brukes for bombarderingen, er suspendert i et flytende miljø, f.eks. vann.

7. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at de partikler som brukes for bombarderingen, er suspendert i et gassformet miljø, f.eks. luft eller argon.

Anførte publikasjoner:

Norsk patent nr. 100 569.

Fransk patent nr. 1 343 448 (21b 14).

Østerriksk patent nr. 189 243 (21b—10),
238 276 (21b—10).

Ulempen ved en slik fremgangsmåte er at det bare er mulig å fremstille elektroder som dels har enkel form, spesielt plane, og dels har en porøsitet som bare varierer i retning vinkelrett på elektrodeflaten, uten noen merkbar variasjon i retning parallell med denne flate, dvs. vinkelrett på endeflaten.

Foreliggende oppfinnelse gjør det mulig å overvinne disse ulemper.

Oppfinnelsen går ut på en porøs elektrode for brennstoffceller, med et område med grov porøsitet på gass-siden og et lag med fin porøsitet på elektrolyttsiden, idet diameteren for porene varierer sammenhengende gjennom hele tykkelsen av elektroden, og det særegne består i at med utgangspunkt hvor som helst i elektrodeoverflaten, varierer porøsiteten kontinuerlig i retning vinkelrett på overflaten.

Oppfinnelsen går også ut på en fremgangsmåte for fremstilling av en slik elektrode, hvor det aktive overflatelag har porer med mindre dimensjoner enn porene i det lag av porøst material som bærer dette, idet variasjonen i poredimensjonene foregår progressivt mellom de to lag, og det særegne består i at overflatemodifikasjonen for poredimensjonene oppnås ved at en elektrode som allerede er fremstilt, bombarderes med partikler som har bestemte former og dimensjoner og som ikke opptas i elektroden under bombarderingen.

Andre trekk ved oppfinnelsen vil fremgå av den følgende beskrivelse og av den vedføyede tegning som skjematisk viser et snitt gjennom en sylindrisk, hul elektrode i henhold til oppfinnelsen.

På tegningen betegner 1 det indre rom i elektroden hvor det munner inn et rør 2 for tilførsel av gass og som eventuelt kan brukes som elektrisk leder.

Den porøse elektrodevegg, som begrenser rommet 1, omfatter flere porøse lag som består av samme material med porer med forskjellige dimensjoner, idet overflatelaget 3 har porer med dimensjoner som er mindre enn for porene i det lag 4 som ligger under. Disse lag lar seg ikke skille ad og variasjonen i poredimensjonene fra et lag til det annet foregår kontinuerlig i retning utover fra det innvendige rom, vinkelrett på overflaten.

Ved bombarderingen i henhold til oppfinnelsen vil det fremkalles en mattering av elektrodeoverflaten og det porøse material skyves tilbake slik at de store porer delvis blir fylt.

Som eksempler på materialer som kan brukes for dette formål, kan nevnes aluminiumoksyd, silisiumoksyd, eller små nikkelkuler.

Disse partikler kan for øvrig, under bombardementet, være suspendert i et flytende miljø, f.eks. vann, eller i et gassformet miljø, f.eks. luft eller argon.

Bombarderingen kan foretas med kraft, tetthet og varighet, som kan varieres slik at det er mulig å endre de porøsitetsgrader som oppnås og spesielt tykkelsen av det lag som har den fineste porøsitet.

En slik fremgangsmåte gjør det følgelig mulig, ved delvis gjenfylling av de store porer som opprinnelig forelå ved elektrodeoverflaten, å tillate et meget høyere gasstrykk.

Dessuten vil fremgangsmåten ikke føre inn noe fremmedstoff i det material som danner elektroden og den kan utøves på porøse elektroder av enhver art, f.eks. av metall.

Under fremstillingen av elektroden, vil endringen av den indre tekstur i denne, begunstige den elektrokjemiske reaksjon.

En elektrode i henhold til oppfinnelsen gir resultater som kan sammenlignes med og endog er bedre enn dem som oppnås med en elektrode som har et sperrelag, uten å by de ulemper denne har.

Patentkrav:

1. Diffusjonselektrode for brennstoffceller, med et område med grov porøsitet på gass-siden og et lag med fin porøsitet på elektrolytt-siden, idet diameteren for porene varierer sammenhengende gjennom hele tykkelsen av elektroden, karakterisert ved at med utgangspunkt hvor som helst i elektrodeoverflaten, varierer porøsiteten kontinuerlig i retning vinkelrett på overflaten.

2. Fremgangsmåte for fremstilling av en elektrode som angitt i krav 1, hvor det aktive overflatelag har porer med mindre dimensjoner enn porene i det lag av porøst material som bærer dette, idet variasjonen i poredimensjonene foregår progressivt mellom de to lag, karakterisert ved at overflatemodifikasjonen for poredimensjonene oppnås ved at en elektrode som allerede er fremstilt, bombarderes med partikler som har bestemte former og dimensjoner og som ikke opptas i elektroden under bombarderingen.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at partiklene utgjøres av aluminiumoksyd.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at partiklene utgjøres av silisiumoksyd.

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at partiklene utgjøres av små nikkelkuler.

6. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at de partikler som brukes for bombarderingen, er suspendert i et flytende miljø, f.eks. vann.

7. Fremgangsmåte som angitt i krav 2, karakterisert ved at de partikler som brukes for bombarderingen, er suspendert i et gassformet miljø, f.eks. luft eller argon.

Anførte publikasjoner:

Norsk patent nr. 100 569.

Fransk patent nr. 1 343 448 (21b 14).

Østerriksk patent nr. 189 243 (21b—10),
238 276 (21b—10).

115140

