

Dansk plastmembran kan være gennembrud for brændselsceller

Danish Power Systems er blandt de eneste tre virksomheder i verden, der mestrer produktionen af en særlig plastmembran. Plastmembranen bruges i virksomhedens HTPEM-brændselsceller, som måske kan få en afgørende rolle i vores fremtidige energisystem



–Vores særlige PBI-membran har en styrke, der giver øget effektivitet og dermed miljøfordele, siger Hans Aage Hjuler, direktør for Danish Power Systems. (Foto: Allan Malmberg).

Af Katrine Meyn

Brændselsceller danner ud fra brint elektrisk energi via en elektrokemisk proces. Og i Danmark har vi en mange-

årig tradition for forskning inden for området. Mange mener, at brint og brændselsceller kan komme til at spille en afgørende rolle i et

fremtidigt energisystem baseret på vedvarende energi og grøn økonomisk vækst. Danish Power Systems, som blev grundlagt i 1994, har arbejdet med området siden 1996. Helt præcist har de arbejdet med fremstilling og optimering af phosphorsyre-dopede PBI-membraner til HTPEM-brændselsceller (højtemperatur polymer-elektrolyt-membran). Fysisk består brændselscellen af to elektroder, der omgiver en

plastmembran, og det er membranen, der er hemmeligheden bag de særlige egenskaber.

En specialiseret fremstillingsproces

Sammen med SP Group har Danish Power Systems bygget et produktionsanlæg, der nu kan producere HTPEM-cellerne i større antal. Det kræver en række produktionstrin at nå så langt. Et af de mest essentielle trin



Syntesen af PBI foregår i kg-skala. Det tager typisk en dag at fremstille et kilo. Her ses plastmaterialet. (Foto: Allan Malmberg).

LTPEM- kontra HTPEM-brændselsceller

Elektrodelagene er stort set de samme for LTPEM og HTPEM-brændselsceller (lav- og højtemperatur membraner).

LTPEM-brændselsceller: har en driftstemperatur på 70-80°C. De kræver en meget ren brint for at kunne fungere. Selv meget små urenheder kan ødelægge membranen, CO-koncentrationen må max. være 10 ppm.

HTPEM-brændselsceller: har en driftstem-

peratur på 160-200°C. Det betyder, at de kan køre på urent brændsel uden at blive ødelagt. Dvs. at brint fremstillet ud fra methanol eller naturgas kan bruges. Den type brint indeholder typisk 2-3 procent CO (kulmonooxid eller kulilte).

Brændselscellerne er meget robuste og kan holde mange tusinde timer uden at miste deres elektriske ledningsevne.

tige formater. Så skal de samles og varmepresses, og så har vi en færdig enkeltcelle - en MEA - membrane electrode assemblies (membran og elektroder, der er sat sammen), siger Hans Aage Hjuler og fortsætter:

- Enkeltcellerne sælger vi videre til andre firmaer, der laver stakke og systemer, der er ved at være på vej på markedet både i ▶

er syntesen af PBI (polybenzimidazol). Og det har kostet blod, sved og tårer, inden det i 2012 lykkedes at fremstille den reproducerbart med en ensartet molekylvægt.

-En kemisk kondensationsreaktion ved høj temperatur er svær at styre, og den indeholder mange forskellige parametre, der skal tilpasses, fortæller direktør for Danish Power Systems, Hans Aage Hjuler, og fortsætter:

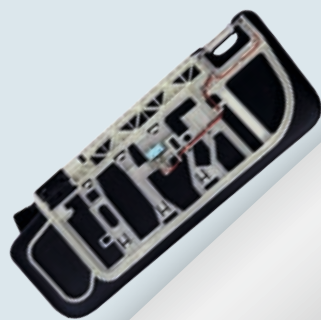
-Når membranen er færdig,

er næste trin at producere elektroderne. Elektrodematerialet er kulpapir coated med en platin-katalysator. Også dette har været et langt udviklingsarbejde. Og der har været tilpasning af en række forskellige parametre undervejs. Hvor højt skal platinindholdet være? Skal vi bruge rene partikler eller en legering? Hvordan skal porøsitet være af det lag, vi lægger på? osv.

-Når vi har fremstillet membranen og elektroderne, skal det hele skæres til i de rig-



Membranerne fremstilles ved håndkraft. Det er vigtigt, at PBI-laget er meget jævnt. Membranen har en tykkelse på 40 my ±2 my. Der kan i øjeblikket fremstilles otte stykker om dagen.



"POLYfill HC – nu også i solskærms- rammen i C-klasse"

Viggo R Frederiksen & Ole Tietze
Polykemi Aps Danmark

polykemi 

BRINGS OUT THE BEST IN PLASTICS

polykemi@polykemi.se | www.polykemi.com

Om Danish Power Systems

I 1994 publicerede et amerikansk universitet brugen af PBI - polybenzimidazol - som membran i brændselsceller. I 1996 kastede DTU sig over området og ret kort tid efter fulgte Danish Power Systems med. I 2004 kommer virksomheden med i nogle EU-projekter, og det hele begynder at tage fart. I 2010 starter et samarbej-

de med SP Groups udviklingsafdeling og Acccoat. Virksomheden flytter fra DTU og lejer sig ind i de tilstødende lokaler.

-Man kan sige, at vi tabte lidt af det nære samarbejde, vi havde med DTU, men fik et tættere samarbejde med Acccoat og SP Group. Det betød, at også den kommercielle del er begyndt at udvikle sig positivt, siger Hans Aage Hjuler.

Danmark, Tyskland og andre lande.

Danish Power Systems samarbejder blandt andet med SerEnergy i Aalborg og har for nylig indgået en aftale med Kogas i Korea. Det er ikke en stor forretning, men den vokser stille og roligt.

Optimering af produktionen

Næste skridt er at optimere produktionen. Dele af pro-

cesserne er allerede automatiserede, men langt hovedparten udgøres af manuelt arbejde.

-Vi producerer cellerne stykvis og vil gerne opskalere processen og producere dem på rullebasis. Det er nøglen for at komme ned i pris. Vi kommer ned i lønandel og op i volumen. Klassisk automatisering. Rulle til rulle, forklarer Hans Aage Hjuler.



I samarbejde med Nilfisk Egholm og SerEnergy er HTPEM-teknologien blevet brugt på arbejdsmaskiner til udendørs vedligeholdelse og rengøring. Nilfisk Egholm udviklede i den forbindelse en helt ny type fejmaskine.

Udviklingen er blevet muliggjort med støtte fra Innovationsfonden, EUPD-programmet, Energinet.dk og EU.

EUPD: Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram. Midler kan søges til forskning, udvikling og demonstration frem til markedet inden for alle typer energiteknologi. Fokus er på kommercialisering af innovative teknologier og løsninger til effektiv energianvendelse, vedvarende energi, lagring og konvertering af energi.

I brug i gadefejekøretøj

Et eksempel på et af de projekter, Danish Power Systems har været involveret i, er et samarbejde med Nilfisk og SerEnergy, hvor HTPEM-brændselscellen er blevet afprøvet i praksis i et gadefejekøretøj udviklet af Nilfisk.

-I det professionelle marked, hvor kravene og driftsbetingelserne er anderledes



Virksomheden vil indkøre en dispenseringsrobot i produktionen, hvilket vil give meget mere kapacitet.

end på det private, er der bedre chancer for at få ny teknologi på banen, forklarer Hans Aage Hjuler. SerEnergy har udviklet systemet og køretøjet har kørt rundt i Aalborg, hvor der er opnået en række driftsdata, der kan analyseres på. Bilen kører på methanol, fordi det kan laves på biobasis. På den måde kan processen blive nærmest 100 procent CO₂-neutral, samtidig med at det er meget billigt. Og næsten alle forureningsparametre går i nul. Køretøjet har kørt rundt og fejlet gader, og det har virket som det skal. Interessen er høj, og man håber på flere lignende projekter.

Mentale udfordringer

-Brændselscelleteknologien kan komme til at spille en afgørende rolle med hensyn

Fordele og ulemper ved brændselscellen

Fordele er lang driftstid, forurener ikke, vejer ikke ret meget, kan bruges indendørs, kan køre på biomethanol.

Ulemper er især de høje omkostninger.

til at give grønne elbiler en længere rækkevidde i løsningen af, hvordan vi opbevarer vindmølleenergi, for dansk forsyningsikkerhed og meget mere. Men det er en kæmpe udfordring. Engang troede vi, at det var nok at få styr på kemien, men vi blev klogere, den største udfordring bliver det opgør, vi må lave med »sådan plejer vi at gøre«-mentaliteten, smiler han.

SE HER VORES STÆRKE PLASTRÅVARER

HOSTACOM® (PP COMPOUND)
 HIFAX® (PP-SPECIALITETER)
 SOFTELL® (PP SOFT TOUCH)
 DEXFLEX® (PP COMPOUND)
 AKROMID® S (PA 6.10)
 AKROMID® T (PPA)
 AKROLOY® PA (PA 6.6+PA 6I/6T)
 AKROTEK® (PEEK)
 HOSTAFORM® (POM COPOLYMER)
 CELANEX® (PBT)
 VANDAR® (PBT-HI)
 IMPET® (PET)
 FORTRON® (PPS)
 VECTRA® (LCP)
 RITEFLEX® (TCP)
 CELSTRAN® (LFT)
 GUR® (PE-UHMW)
 ZENITE® (LCP)
 PANLITE® (PC)
 PANLITE® (PC/PET, PC/PBT)
 MULTILON® (PC/ABS)
 AKULON® (PA 6 & PA 6.6)
 STANYL® (PA 4.6)
 ARNITE® (PBT & PET)
 ARNITE® (TPC)
 ECOPAXX® (PA 4.10)
 DYNEON® FLOURPLAST (PFA, FEP, THV & PTFE-MICROPULVER)
 PLEXIGLAS® (PMMA)
 PLEXIMID® (PMMI)
 CYROLITE® (MOD. MMA TERPOLYMER)
 TEFABLOC® (TPE)
 LUCOFIN® (EBA)
 XANTAR® (PC)
 XANTAR C® (PC/ABS)



Stand B42, hall 06
 Welcome!



Mads Meilvang
 +45 22 86 38 73
 mads.meilvang@kdfeddersen.com

K.D. FEDDERSEN
 Think Value