

Thin film Si solar cell and solid oxide fuel cell technologies for a low cost, environmentally friendly and sustainable source of energy

A. Boudghene Stambouli and S. Djerroud

Department of Electronics, Electrical and Electronics Engineering Faculty
University of Sciences and Technology of Oran
B.P. 1525, EL M'Naouer, Oran, Algeria.

Abstract –

Thin-film solar cell technology based on hydrogenated amorphous silicon has matured over the last two decades and is capable to deliver commercial modules with almost 10 % stabilized efficiency. Moreover attention on hydrogen fuel cells is increasing as the range of potential commercial applications expands, with more than 3800 fuel cell systems being installed and operated worldwide. These systems attain high theoretical efficiencies in the range of 43.7-70.4 %, with an additional 20% as heat recovery, and operating at carbon-free conditions between 50 °C and 900 °C. In this paper the status of thin-film silicon solar cell technology is reviewed by comparing it to other major solar cell technologies. A discussion is also made upon the benefits obtained from the few potential applications, as long-term potential actions for sustainable development, and the future of Solid Oxide Fuel Cells (SOFCs). Applications of thin-film silicon modules and SOFCs are presented. EPIA (European Photovoltaic Industry Association) estimates that half of the growth in the next two years will come from thin-film technology.

Résumé –

La technologie solaire des cellules couche mince à base de silicium amorphe hydrogéné a mûri au cours de ces deux dernières décennies et elle est capable actuellement d'offrir des modules commerciaux avec des efficacités stabilisées de près de 10 %. En outre, l'attention sur les piles à combustible augmente à mesure que la gamme des applications commerciales potentielles se développe, avec plus de 3800 systèmes de piles à combustible installées et exploitées dans le monde entier. Ces systèmes atteignent des efficacités théoriques élevées de l'ordre de 43,7 à 70,4 %, avec un supplément de 20 % de récupération de chaleur, et de l'exploitation dans des conditions exemptes de carbone entre 50 °C et 900 °C. Dans cet article, l'état de la technologie solaire, des cellules au silicium à couche mince, est examiné par comparaison à d'autres grandes technologies de cellules solaires. Une discussion est faite sur les avantages obtenus pour des applications potentielles, comme c'est pour le cas des actions à long terme pour un développement durable, et sur l'avenir de piles à combustible à oxyde solide (SOFC). Les applications des modules de silicium couche mince et des piles à combustibles à oxyde solide sont présentées. L'EPIA (European Photovoltaic Industry Association) estime que la moitié de la croissance au cours des deux prochaines années proviendra de la technologie à couche mince.

Keywords:

Solar cells - Thin Si films - Fuel cell - Solid oxide fuel cell – Hydrogen.