

ÖZET

DÜŞÜK İRTİFA İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI İÇİN 150 WATT'LIK PEM YAKIT PİLİ SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ

GÖREN, Mustafa

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Selahattin ÇELİK

Haziran 2015, 52 sayfa

Mevcut pillerin şarj-deşarj problemi ve askeri operasyonların batarya kapasitesi ile sınırlı olması farklı enerji kaynaklarının kullanılmasını gerektirmiştir. Bu araçların bataryalarının yerine düşük sıcaklıkta çalışan, sessiz, şarj deşarj problemi olmayan, yüksek enerji yoğunluğuna sahip, operasyon süresi hidrojen gazının miktarı ile orantılı olan PEM yakıt pillerinin kullanılması düşünülmüştür.

Tez kapsamında, yakıt pili performansını etkileyen iki farklı akış alanı tasarımı için hız ve basınç dağılımını gösteren sayısal çalışma yapılmış ve tasarımlar karşılaştırılmıştır. Daha sonra kompozit grafit plakalar ile tasarımlar imal edilmiş ve deneysel çalışma ile performansları ölçülmüştür. Performans çalışmaları sonunda akış alanı belirlenmiş ve daha sonra ısı iletim katsayısı yüksek olan ve mukavemeti kompozit grafitten daha iyi olan alüminyum plakalar akış plakası olarak test edilmiştir. Alüminyumun korozyona uğramaması için gümüş ile kaplanmıştır. 10 hücreli, 100 cm² aktif alanlı PEM yakıt pili yığını imal edilmiş ve performans testleri yapılmıştır. Bu yığına ait kütlelesel dağılım belirlenerek insansız hava araçları için hafifletilmesi ve çevre elemanlarının belirlenmesi çalışması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: PEM Yakıt Pilleri, akış plakası tasarımı, performans testleri, insansız hava aracı

SUMMARY

DEVELOPMENT OF 150 WATT PEM FUEL CELL SYSTEM FOR LOW ALTITUDE UNMANNED AERIAL VEHICLES

GÖREN, Mustafa

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mechanical Engineering

Supervisor : Assistant Professor Dr. Selahattin ÇELİK

Co-Advisor : June 2015, 52 pages

The current battery charge-discharge problems and the limited battery capacity of military operations has required the use of different energy sources. Alternative to the batteries in these vehicles, PEM fuel cell are under consideration due to low-temperature and quiet operation, no charge or discharge problem with high energy and long service life depending on the amount of hydrogen.

In the thesis, two different flow fields are designed and compared numerically by investigating the velocity and pressure fields. Then these designs are manufactured from a graphite plate and their performances are measured experimentally. After that the final design is decided and the similar studies are performed for aluminum plates which have relatively higher thermal conductivity and mechanical straight. Before the tests, the aluminum plates are coated with a silver paste to avoid corrosion. A 10-cell stack each having 100 cm² active area is constructed and the performance measurements are performed. The weight distribution of this stack is determined and the studies are conducted to reduce the weight and to determine the balance of plant elements for the application of unmanned aerial vehicles.

Keywords: PEM Fuel Cells, Flow Field Design, Performance Tests, Unmanned Aerial Vehicle