

Jelölt válaszai Dr. Nagy Norbert Opponens megjegyzéseire és kérdéseire

Köszönöm dolgozatom rendkívül részletes áttanulmányozását. A dolgozatom előzetes bírálása során tett megjegyzéseivel Bírálóm hozzájárult munkám szakmai minőségének javításához.

A mikropelliszorok fűtőszál anyagának tekintetében mind a félvezetők, mind a fémek szóba jöhetnek, de mindkét csoportban csak kevés potenciális jelölt van. Ennek oka részben az, hogy a mikropelliszor működésénél fogva olyan - az anyagtranszport folyamatokkal szemben ellenálló - fűtőszál anyagot kíván, ami „hőmérőként” is kellően magas ellenállás hőmérséklet együtthatóval rendelkezik, bár egyszerű hőforrásnál ez utóbbi nem volna fontos.

Egyes kísérleti eredmények megállapították, hogy a fűtőszál maximális hőmérséklete nem haladhatja meg az anyagra jellemző Hüttig-hőmérsékletet. Ez formálta azt a gyakorlati sztereotípiát, hogy minél magas olvadáspontú fémekkel kell felépíteni a fűtőszálat (pl.:Pt, W). Ez az ökölszabály nem ad azonban semmilyen mennyiségi összefüggést, még csak várható értéket sem adott fűtőszál anyagra vonatkozóan annak élettartamára a hőmérséklet függvényében. Ez nehéz is lenne, hiszen az számos tényezőtől, beleértve a geometriától is függ. A mérnöki gyakorlatban bizonyos funkciót ellátó egységeket élettartamra terveznek, mivel egyszer minden elromlik, vagy el kell, hogy romoljon. Ebben a tekintetben az anyagválasztásra leginkább az a kísérleti megközelítés a legmegfelelőbb, amikor a fűtőszál degradáció aktiválási energiáját határozzák meg. Például irodalmi értékek alapján ismert, hogy a legjellegzetesebb fűtőszál anyagok degradációjának aktiválási energiája a platinára 2,2 eV, a szilíciumra 4,2 eV.

Ez alapján úgy gondolom, hogy a fűtőszál anyag esetében a Si, illetve a SiC jó választás lenne, amit napjainkban megjelenő publikációk eredményei is igazolnak. Sajnos üzemi körülmények között lefolytatott élettartam mérések nem állnak rendelkezésünkre annak ellenére, hogy már a 90-es évek elején elsőként az MFA munkatársai készítettek felfüggesztett Si egykristály fűtőszálat. A kontaktusok gyors öregedése (szilicidációja) miatt akkor nem volt lehetőség a szálanyag tönkremeneteli folyamatának vizsgálatára. Mára viszont az elérhető SOI szeletek lehetővé teszik geometriailag jó definiált, megbízható Si egykristály fűtőszálak egyszerűbb kialakítását. A disszertációmban ismertetett élettartam vizsgálatokkal feltérképezhetjük a Si-fűtőszál alkalmazhatóságának határait, amit tervezünk is a közeljövőben.

Budapest, 2018-01-15



Bíró Ferenc