**A Pásztázó Elektronmikroszkóp képének feldolgozása LabView segítségével**

**Témalaboratórium**

**Tóth Ádám Raymond**

**Mikroelektronikai tervezés specializáció**

**Konzulens: Dr. Neumann Péter Lajos, adjunktus**

**Tartalomjegyzék**

**Abstract**

This paper…

**Bevezetés**

A pásztázó elektronmikroszkóp, az angol szakirodalomban scanning electron microscope (továbbiakban csak SEM), egy olyan eszköz ami leképezi a minta felszínét. Ezt olyan módon teszi meg, hogy egy fókuszált elelktronnyalábbal végigpásztázza a minta felületét, amiből ennek hatására elektronok lépnek ki és ezeket detektálja. A leképezés a képcsöves televíziók pásztázásához hasonlít. A mikroszkóp jeleit egy LabVIEW-val (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) programozható fpga fogadja, dolgozza fel és jeleníti meg.

A fénymikroszkópokhoz képest a SEM sokkal jobb felbontóképességel rendelkezik, míg az első a fény hullámhossza miatt körübelül 500 nm-ig képes lemenni, addig egy átlagosnak mondható elektronmikroszkóp 5 nm-es felbontásra képes (speciális téremissziós katóddal 1 nm). Mélységélességet tekintve a pásztázó elektronmikroszkóp 3-4 mm-ével szemben a fénymikroszkóp 1-10 um ér el.

Az első pásztázó elektronmikroszkóp 1942-ben építette Vladimir Kosmich Zworykin. Kereskedelmi forgalomba 1965-ben került.

1. **Felépítés**
2. **Vákuumrendszer**

A pásztázó elektronmikroszkóp működésének egyik feltétele, hogy az elektronágyú nagyvákuumban van, ez azért szükséges, hogy a környezetében ne keletkezzenek pozitív ionok, amik az ellenkező töltések vonzása miatt megroncsolnák a katódot. Másik célja az, hogy megakadályozza a krakkolást, ami annyit jelent, hogy az elektronnyaláb lebontja a levegőben lévő szénhidrogéneket és egy szénréteget hozt létre a minta felületén. Elővákuumot létrehozatunk egy rotációs szivattyúval, majd ezt tovább javíthatjuk diffúziós vagy turbomolekuláris szivatrtyúval (ez kiegészülhet ion szivattyúval is).

1. **Elektronágyú**

Az elektronágyú hozza létre az elektronnyalábot, aminek nyalábátmérője fordítottan arányos a felbontóképességgel. Az átmérő csökkentésével csökken a nyaláb árama is, ami zajos képhez vezethet, ezért nagy forrásfényességre van szükségünk. A fényességet az egységnyi térszögre vonatkoztatott áramsűrűséggel mérjük. A legelterjedtebb katódok a termikus volfrám-, lantán-hexaborid-, cérium-hexaborid- és a termikus katód.

1. Mágneses lencsék

Az elektronnyaláb fókuszálására használnak mind mágneses mind elektromos lencséket, de a SEM esetében a mágneses elterjedtebb, mivel könnyebben kezelhetők és kissebek a lencsehibák. Feladata a minimális nyalábátmérőt lekicsinyítse a minta felületére, ezt a Lorentz erő segítségével éri el.

1. Pásztázó tekercsek

A pásztázást két tekercspár segítségével valósítják meg. A vízszintes és a függőleges eltérítést is fűrészfogas jelekkel irányítják. Lassú pásztázással javítható a jel-zaj viszony. Analóg esetben a nyaláb folyamatosan mozog, míg digitális pásztázáskor a nyalábot diszkrét értékek vezérlik. Ez utóbbinka az az előnye, hogy elterjedtebb a számítógépes vezérlés, képfeldolgozás és automatizálás területén

1. Detektor

A szekunder és visszaszórt elektron-kép előállításában leggyakrabban haszált az Everhart-Trornley detektor.

**Irodalomjegyzék**

[1] Pozsgai I.: A pásztázó elektronmikroszkóp és az elektronsugaras mikroanalízis alapjai