

Segulspætur - ræktun þunnra húða

Jón Tómas Guðmundsson^{a,b}, Unnar B. Arnalds^b, Kristinn B. Gylfason^{a,b}, Ívar Meyvantsson^{a,b}
Guðmundur Reynaldsson^{b,c}, Árni S. Ingason^d, Ingvar Hlynsson^{b,e} og Sveinn Ólafsson^b

^aRafmagnsverkfræðiskor Verkfræðideild Háskóla Íslands, ^bRaunvísindastofnun Háskólans,
^cEðlisfræðiskor Raunvísindadeild Háskóla Íslands, ^dVélaverkfræðiskor Verkfræðideild Háskóla Íslands,
^eEfnafraeðiskor Raunvísindadeild Háskóla Íslands

Rafgas er ýmist full eða veikt jónað

Veikt jónað rafgas inniheldur, rafeindir, jónir og hlutlausar frumeindir og sameindir

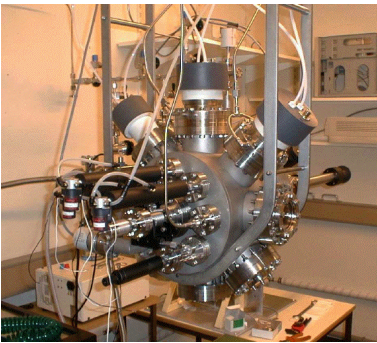
Veikt jónuð rafgös gegna lykilhutverki í nútíma efnisækni

Spætur er víða notuð við ræktun þunnra húða sem hafa nýja efnis- eða yfirborðs-eiginleika

Dæmi um slíkar húðir eru einangrandi eða háflæðandi lög í smárásam, segulefni, harðar húðir, núningsfletir, húðir með tiltekna ljóseiginleika, skrauthúðir, slitþolnar húðir, og tæringarvörn

Í segulspætu eru argonjónir úr argonrafgasi notaðar til að spæta málma til ræktunar á þunnum málmhúðum og melmum

Með því blanda súrefni í rafgasið má spæta ál og rækta áloxíð og með nitri má rækta nitríð



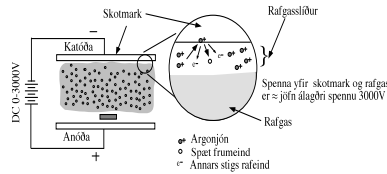
Segulspætuklefi á Raunvísindastofnun Háskólans

Á honum eru þrjú skotmörk

Það má því rækta með þremur mismunandi atómum í einu, blanda þeim saman á ýmsa vegu eða beita hvarfaspætur

Þrýstiloðar opna og loka fyrir skotmörkin við ræktun

Áður en ræktað er þarf lofttæmi að vera af stærðargráðunni 10^{-7} Pa



Spæturin í sinni einföldustu mynd fæst fram er spennu er lögð yfir tvö rafskaut í gasfylltum (~ 4 Pa) klefa

Til að viðhalda rafgasinu þarf mjög háa spennu 1 - 3 kV

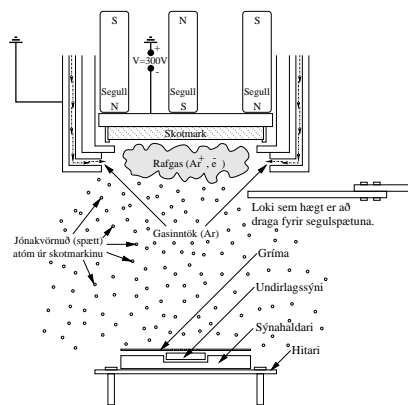
Í segulspætu er lagt segulsvið hornrétt á rafsviðið sem myndast þegar spennu er sett yfir skautin

Við það lengist dvalartími og brautarlengd rafeindanna í rafgasinu næst bakskautinu og árekstrum fjölgar

Það þarf lægri spennu til að viðhalda jónun gassins (300 - 600 V) og hægt er að hafa lægri gasþrýsting (0.5 - 2 Pa)

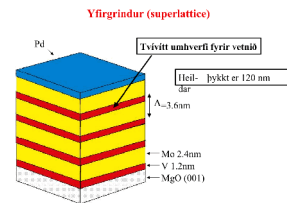
Jónir sem hraðað er að bakskautinu (skotmarkinu) spæta úr því atóm

Rafgasið viðhelst vegna stöðugs straums lausnarrafeinda frá bakskautinu



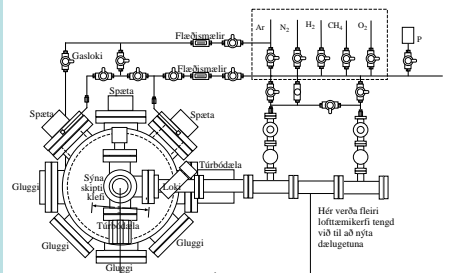
Í segulspætu má rækta húðir sem eru frá einu atómlagi upp í nokkra tugi mikrómetra að þykkt

- DC aflgjafi er notaður þegar ræktaðir eru málmar og melmi
- Ósamhverfur púlsagjafi eða rf aflgjafi er notaður þegar ræktaðir eru einangrarar



Verkefni

- Ræktun Mo/V og Mo/Nb yfirgrinda og mæld upptaka vetnis í vanadín og níóbín laginu
- Ræktun MIM tóla í nanóskynjara
- Þróun á segulspættutækninni - púlsuð segulsæta
- Léttmálmar og melmi til vetnisgeymslu
- Hvarfrafæði í segulspætu



Til að hindra að vatn og önnur óhreindir berist inn í klefann við sýnaskipti er á klefann sýnaskiptaklefi

Sýninu er komið fyrir í honum og hann lofttæmdur áður en opnað er inn í ræktunarklefan

Öll aðstaða til þessara rannsókna er til staðar í kjallara VR-III

Verkefni þetta var styrkt af Tækjakaupasjóði Rannís, Nýsköpunarsjóði námsmanna, Rannsókn- og tækjakaupasjóði Háskólans