

고속이송용 FPD panel 의 미세오염입자 제거

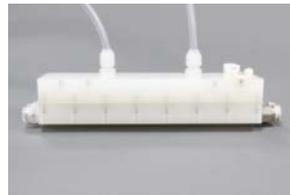
LCD, OLED 와 같은 패널의 제조공정에서는 현상(Development)등의 공정에서 발생하는 금속이나 PR 찌꺼기등의 이물질이 발생한다. 이러한 이물질은 후공정에 문제를 야기하기 때문에 세정공정을 거쳐서 제거를 해야 한다. 주로 사용하는 세정 Tool 은 노즐, 브러쉬, 초음파등을 사용하며 sub-micron 이하의 이물질을 제거하기 위해서는 1MHz 대역의 메가소닉 세정이 유효하나 메가소닉 노즐의 경우 슬릿으로 된 토출구가 3mm 정도로 작아 3,000mm/분으로 이송하는 표면의 이물질을 제거하기에는 어려움이 있다. 이를 해결하기 위해서 ROD 형의 대면적의 유효영역을 가지는 메가소닉 세정 Tool 이 있다.



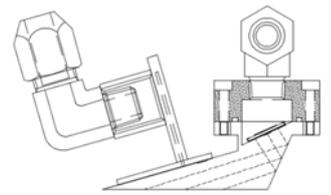
노즐 분사



PVA brush

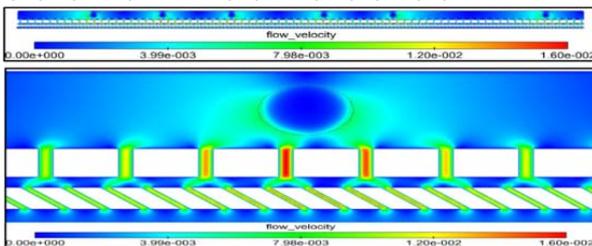


Megasonic Spray

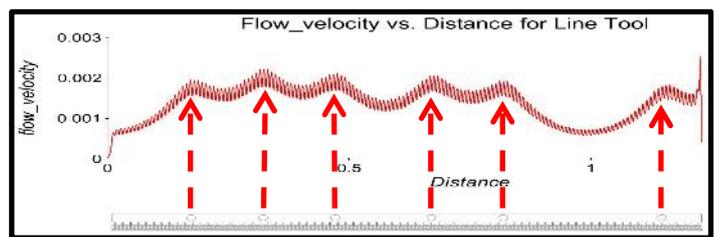


Megasonic ROD(측면)

Megasonic ROD(WMSC2)의 구조적인 특징으로는 액공급노즐은 수막형성이 용이하도록 내부로 토출되는 구조로 설계되었으며 노즐분사가 균일하도록 설계하였다. 또한 Far field 를 이용하기 위한 티타늄 Waveguide 의 설계가 되어 있고 Waveguide가 버퍼역할을 하여 panel의 진입과 진출시에 발생하는 세정액이 없는 상태의 (무부하상태) 진동자파손 우려가 적다.

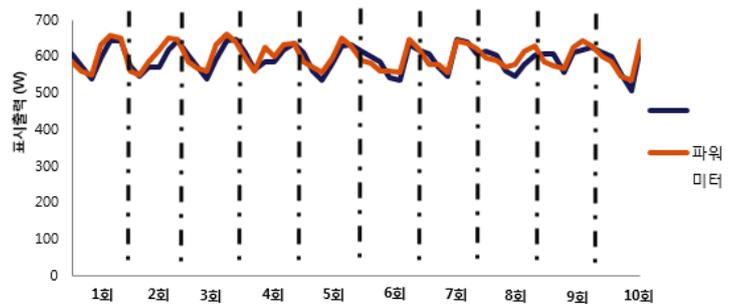


분사노즐



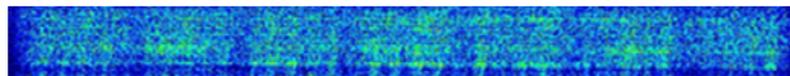
분사구 유속 그래프

패널이 이송하는 상태에서 설정출력 600Watt 10 회 @5 초동안 출력의 변동폭을 측정한 결과 최대 535 ~ 661Watt 로 출력을 유지하여 21%의 출력 안정성을 보였다.

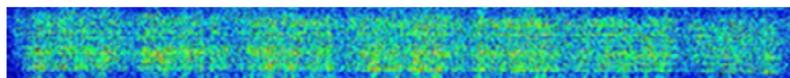


진동면음압은 출력에 따라 음압이 상승하고 전체적으로 균일하게 나타난다.

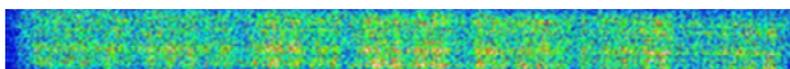
200Watt

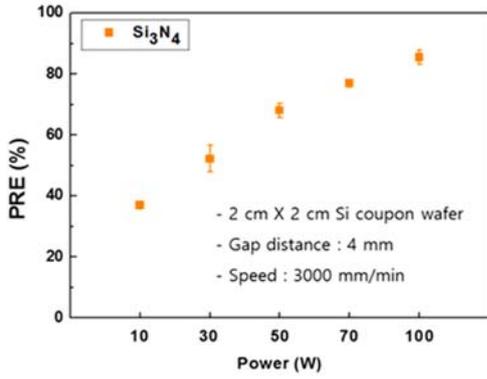


400Watt

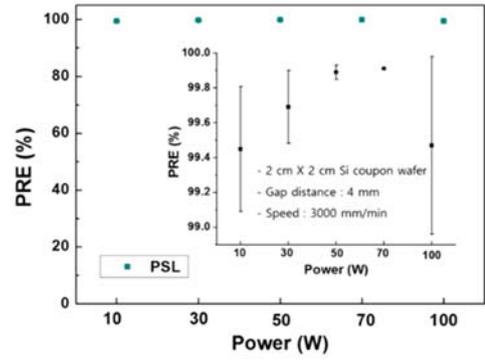


600Watt



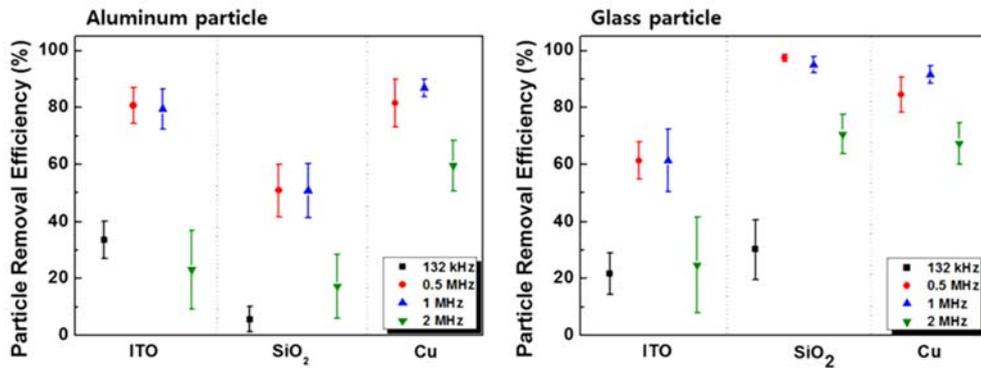


Nitride 입자 제거효율



PSL 입자 제거효율

초음파 세정모듈의 주파수 변화에 따른 미세 오염 입자의 세정효율 변화를 평가하기 위하여 초음파 모듈과 기판 표면간의 거리를 4 mm 의 간격으로 고정하고 실제 FPD 세정공정에서 사용되는 3000 mm/min 의 기판 반송속도에서 초음파 주파수 변화에 따른 세정효율 평가결과 Glass 입자의 경우 전체적으로 ITO 기판에서 세정효율이 낮게 나타났으며, SiO₂ 와 Cu 표면에서 세정효율이 높게 나타났다. Al 입자의 경우 SiO₂ 표면에서 세정효율이 가장 낮게 나타났으며, ITO 와 Cu 표면에서 세정효율이 증가하였다.



0.3um이상 입자제거력 평가결과



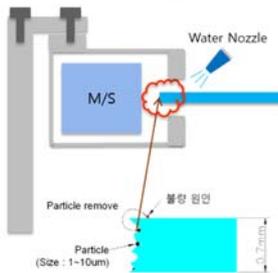
WMSC1



WMSC2

Panel Edge 세정

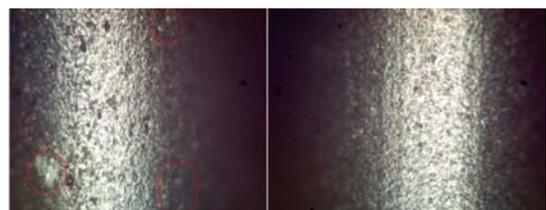
Panel grinding 후 발생하는 Edge면의 Particle이 공정 중 Top면으로 이동하여 공정불량이 발생하고 있으며 메가 소닉진동자를 Edge면에 조사하여 세정을 한다.



(개념도)



(노즐평가)



(전/후 비교 _흰색 glass bead 제거)