

통합제진마운트의 성능평가

Performance Evaluation on Integrated Vibration Isolation Mount

박수홍† · 김준섭* · 옥승호* · 이규섭**

Soo-Hong Park, Joon-Seob Kim, Seung-Ho Ock and Gyu-Seob Lee

어진 통합제진마운트에 대한 성능을 평가해 보았다.

1. 서 론

많은 첨단 제조설비들은 진동에 매우 밀접한 관련을 가지고 있다. 기가급(giga class)의 메모리반도체(DRAM)를 생산하기 위해서는 $0.23\sim 0.1\mu\text{m}$ 이하의 회로 선폭을 가공할 수 있는 기술이 요구되고 있으며, 현재 연구 단계에 있는 테라급(tera class)의 메모리반도체에서는 이 보다 더 정밀한 가공기술이 필요할 것으로 예상된다. 이러한 고집적 반도체 제품의 가공과 검사를 위하여 가공 선폭 이상의 분해능을 가진 고정밀 생산, 검사 장비가 필요하다. 특히, 레이저 빔을 사용하여 웨이퍼에 미세 패턴을 형성시키는 노광 장비는 웨이퍼 최소 가공 선폭의 $1/5\sim 1/20$ 수준의 정밀도가 요구되고 있으며 이러한 정밀도의 향상은 내외부로부터 입력되는 진동에 더욱 더 민감한 영향을 받게 된다. 따라서 이러한 설비를 설계하거나 설치할 때에는 건축전문가, 엔지니어, 구조설계자 그리고 진동전문가 등이 진동을 줄이기 위한 역할분담에 대해 검토하고 적절한 방법을 결정하게 된다. 진동을 줄이기 위한 각 분야별 설계목표나 기준을 결정하는데 있어 가장 중요한 요소 중 하나는 진동민감장치 하부에 설치하게 될 미진동 제진장치에 대한 성능이다. 미진동 제진장치(진동절연장치, Micro - Vibration Isolator)란 초정밀 측정설비나 정밀 가공설비, 검사설비 등에 사용되어 지반이나 부속설비에서 발생하는 미진동을 제어하기 위한 장비 또는 설비를 말한다. 미진동 제어장치의 성능평가항목은 크게 제진성능, 방진성능, 정착시간, 리레벨링정밀도등이 있다.⁽¹⁾ 본 연구에서는 새로 개발되

2. 통합제진마운트의 성능평가

2.1 통합제진 마운트

본 연구에서 평가된 통합제진마운트는 그림 1과 같이 3톤 무게의 석정반 하부의 4모서리에 설치되어 있다.

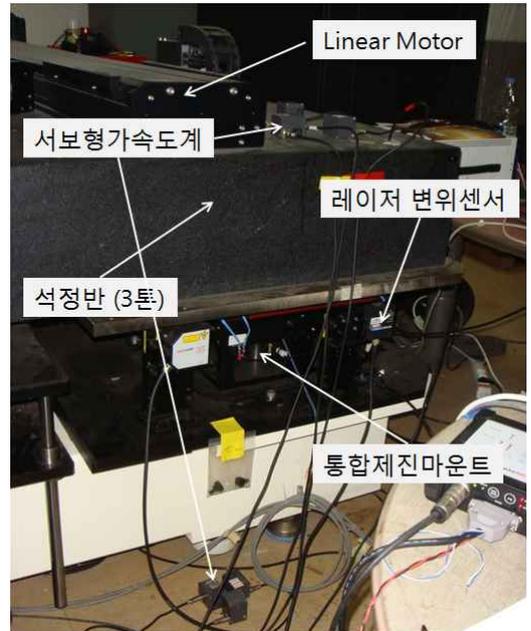


Fig. 1 Integrated Vibration Isolation Mount

2.2 통합제진 마운트의 제진성능

석정반을 수직으로 가진하고 석정반의 수직가속도를 측정하여 두신호사이의 주파수응답함수를 그림 2와 같이 구하였다. 비제어시 대비 15.5 dB의 제진효과를 보인다.

† 교신저자; 정회원, 한국산업기술시험원
E-mail : psh@wm.ktl.re.kr

Tel : 02-860-1514, Fax : 02-860-1549

* 한국산업기술시험원

** 알엠에스테크놀로지(주)

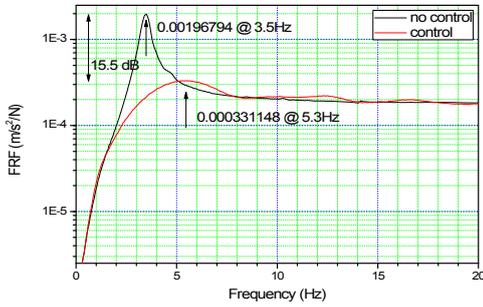
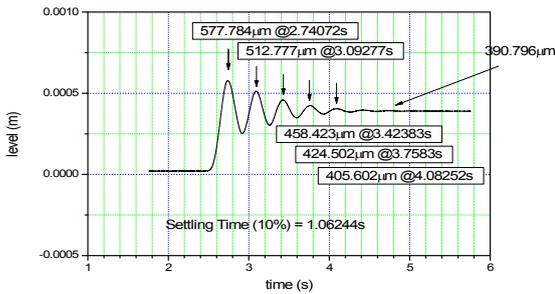


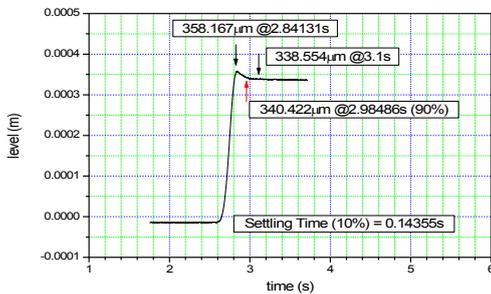
Fig. 2 Vertical Vibration Reduction Performance

2.3 통합제진 마운트의 정착시간

통합제진마운트의 제어기를 사용하여 임의의 step 변위(약 350 μ m)입력을 주고 이때 frame과 석정반 사이의 변위를 측정하였다. 이때 변위가 90% 진행 될 때 까지 소요된 시간이 정착시간이다.



(a) not controlled



(b) controlled

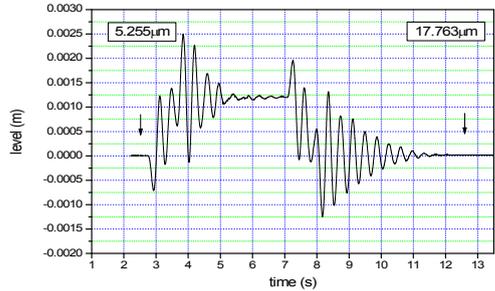
Fig. 3 Settling Time Performance

비제어시 1.06244초이고 제어시 0.14355초로 1/7.4 감소하였다.

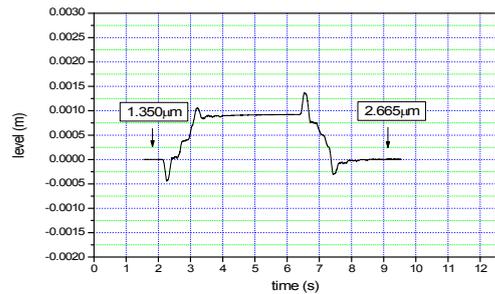
2.4 통합제진 마운트의 리레벨링 정밀도

석정반위의 리니어 모터를 이용하여 40kg의

moving mass를 1회 왕복시켜 동작전후의 석정반의 수직방향 변위차이를 측정했다. 비제어시 리레벨링 정밀도는 12.508 μ m이고 제어시 1.315 μ m로 1/9.5로 감소하였다.



(a) not controlled



(b) controlled

Fig. 4 Re-leveling Performance

3. 결론

위와 같이 통합제진마운트의 성능을 제진성능, 정착시간, 리레벨링 정밀도의 항목으로 평가하였고 그 성능이 목표성능을 달성했으며, 그 평가방법이 유용함을 알았다.

후 기

이 연구는 지식경제부의 지원으로 수행하는 산업 기술개발사업의 일환으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- (1) Soo-Hong Park, Joon-Seob Kim, Seung-Ho Ock, Gyu-Seob Lee., 2009, Development of Evaluation Technology for Micro-Vibration Isolator, Proceedings of the KSNVE Annual Autumn Conference, pp. 192~193.