

Cooler와 Heater를 이용한 반도체 시험용 Plate의 온도제어

Temperature Control of a Test Plate for Semiconductor Using a Cooler and a Heater

이 호 준*, °전 창 완**, 심 용 재**, 심 운 용*

* 호서대학교 정보통신공학과(Tel : 041-540-5434; Fax : 041-549-4715 ; E-mail : hojoon@office.hoseo.ac.kr)
 ** 순천향대학교 정보기술공학부(Tel : 041-530-1372; Fax : 041-530-1373 ; E-mail : jeoncw@sch.ac.kr)

Abstract : In this paper, a temperature controller of a test plate for semiconductor is developed using LQG/LTR methodology. The liquid is heated or cooled in a tank by a heater of a cooler. The controller controls the flow of heated or cooled liquid in the plate by controlling an electronic valve. The developed controller is applied to the plate designed for function test of a semiconductor under high or low temperature environment. As a result, control using the heater and the cooler together shows better control performance than using the heater or the cooler separately.

Keywords : temperatere control, LQG/LTR, cooler, heater, semiconductor

1. 서론

반도체가 생산되면 여러 가지 환경하에서 정상적인 동작을 하는 지에 대한 환경테스트를 거쳐야만 한다. 그 중의 하나가 고온과 저온에서 정상적인 동작을 수행하는지에 대한 온도 테스트인데 이를 위하여는 테스트 챔버 내부의 온도를 일정하게 유지시켜 주는 것이 필요하다. 테스트 챔버 내의 온도 제어를 위한 기존의 방식은 더운 공기와 찬 공기를 test plate로 송풍하여 반도체 IC를 가열 또는 냉각 시켰으나 이 방식은 챔버 내부 구조에 따라 온도편차가 발생하며 고온과 저온 사이의 온도 변화 시간이 길다는 단점이 있다[1]. 따라서 본 연구에서는 test plate내부에 보일러와 같이 관을 만들어 냉각수를 공급함으로써 온도제어를 하는 새로운 개념의 온도제어시스템을 개발하였다.

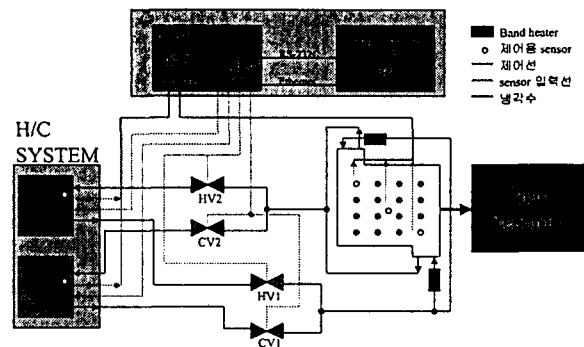


그림 1. 전체시스템의 구성도

2. 시스템의 구성

시스템은 냉·온수 공급 시스템(H/C system)과 온도 제어 시스템과 test plate로 구성 되었으며, 시스템의 블록도는 그림1과 같다. 솔레노이드 밸브 HV1와 HV2가 열릴 때 test plate에 고온액체가 흐르며 CV1과 CV2가 열릴 때 저온 액체가 흐르는 구조이며 이를 온도 제어기에서 on/off 시켜서 냉·온수의 흐름을 조절하고, 테스트 플레이트 입력단에 있는 밴드히터(band heater)를 이용하여 test plate의 온도를 제어한다. 전체 시스템은 그림 1과 같다.

냉·온수 공급 시스템은 액체 냉매를 이용한 냉·온수 공급 시스템으로서 -30℃에서 +120℃까지 온도 설정이 가능하다. 냉·온수 공급 시스템(H/C system)의 내부 구성은 그림2와 같다. 실험에 사용한 Test Plate는 열전도율이 높은 금속을 사용하여 직사각형으로 제작되었다. 단열재를 이용하여 하단 부분의 열 손실을 막았으며 아크릴 상자를 이용하여 외부와 격리 시켰다. 센서는 RTD센서를 사용하고 센서는 측정용 16개와 제어용 3개로 이루어져 있다. 제어용 센서는 대각선으로 3개가 설치되었다. 이와 같은 테스트 플레이트의 모습은 그림3에 나타나 있다.

본 논문의 목적이 제작된 플레이트의 전부분을 일정한 온도로

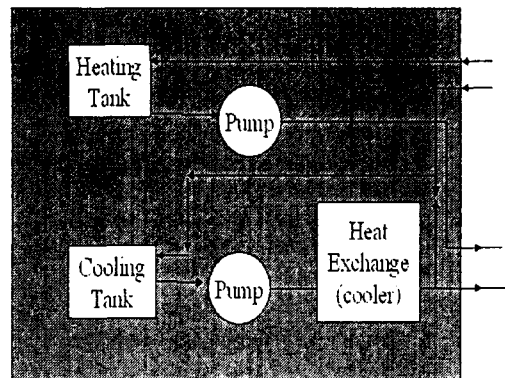


그림 2. H/C system 내부 블록도

유지하는 것이므로 제어기를 구성하기 전에 제작된 플레이트의 온도 편차를 파악하는 것이 중요하다. 따라서 아래의 그림에서는 플레이트에 냉각기를 이용하여 온수와 냉각수를 흐르게 하였을 때