

세라믹을 이용한 C-MOS 정전기 방지용 인두조절기 설계

안양기, 윤동한*, 김태형
금오공과대학교 전자공학과 대학원
금오공과대학교 전자공학과 교수*
경북 구미시 신평동 188, 730-701
Email : an@knut.kumoh.ac.kr

Design of C-MOS Leak-Less Iron Controller Using Ceramic

Yang-Ki An, Dong-Han Yoon*, Tae-Hyung Kim
Graduate Student, Dept. of Electronic Engineering
Professor, Dept. of Electronic Engineering*
188 Shinpyung-Dong, Kumi, Kyungbuk, 730-701, Korea
Email : an@knut.kumoh.ac.kr

요약

전자부품이나 설계된 회로시스템에 납땜을 하기 위해 인두를 사용하는데 누설전류, 서지전압, 정전기, 적절하지 못한 온도 등 여러가지 악조건으로 인해 부품의 파괴를 가져온다. 특히 C-MOS로 설계된 소자의 경우는 다른 전자부품 보다 더 민감하기 때문에 파괴될 경우가 다발적으로 발생된다. 따라서 절연저항이 높고, 사용자가 적절한 온도로 제어할 수 있는 인두조절기 설계가 활발히 진행되고 있다.

본 논문에서는, 인두 히터에 센서를 삽입하여 이 저항의 변화율에 따라 온도를 감지하고, 주파수 방해를 최소화할 수 있는 Zero Voltage Switch IC를 사용하여 히터의 온도를 제어하였다. 또한, 사용자가 온도 변화를 알 수 있도록 A/D 변환기를 사용하여 시그먼트로 표시하였다.

기존에 설계된 시스템은 온도를 감지하는 센서가 민감하며 센서에서 감지된 신호가 비교기를 통해서 직접 히터의 온도를 제어하였기 때문에 온도 변화율이 매우 심하고, 인두팁이 분리되어있지 않기 때문에 절연저항

이 매우 낮았다. 본 논문에서는, 이러한 문제점을 해결하기 위해 센서의 민감성을 최소화하고, Zero Voltage Switch IC를 사용하여 히터의 온도를 정밀하게 제어하였으며, 절연저항을 높이기 위해 인두팁의 중간에 세라믹을 삽입하여 팁에 온도만 전달될 수 있도록 용접을 하여 기존의 문제점을 개선하였다.

1. 서론

현재 세계적으로 반도체 시장이 급속도로 확장되고 있으며, 국내 반도체의 시장 점유율도 점점 높아지고 있는 가운데 반도체의 속도 및 특성도 향상되고 있으며 크기도 아주 작아지고 있다.

따라서 반도체의 조립 및 수리, 납땜을 요하는 기술이 다양하게 변화하고 있다. 특히 C-MOS로 설계된 소자의 경우 회로설계시 회로주변에 보호용 소자를 많이 사용하고 있으나 공장에서 제품 생산할 때 수리 및 납땜을 위해 인두를 사용하게 되는데, 이때 누설전류, 서지전압, 정전기, 적절하지 못한 온도로 인해 소자가 파괴되는 경우가 빈번하게 발생되고 있다. 이렇게 되

면 제품의 불량율이 높아지고, 경제적 손실, 환경오염의 주된 요인이 된다.

따라서, 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 C-MOS로 설계된 소자의 경우 파괴를 방지하기 위해 절연저항이 높고, 사용자가 부품의 특성에 따라 온도를 적절하게 제어하여 사용할 수 있는 인두조절기를 설계했으며, 실험을 통하여 시스템의 성능을 확인하였다.

2. 인두조절기 시스템의 구조

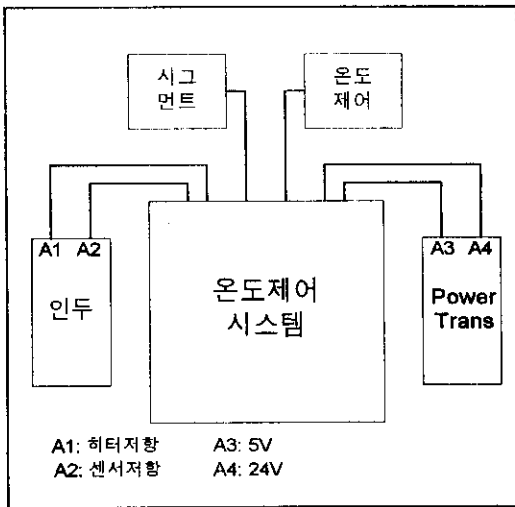


그림 1. 인두조절기 시스템의 전체적인 구조도

인두조절기 시스템의 전체적인 구조와 온도가 제어되는 과정을 그림 1에 나타내었다. 그림 1에서, 인두는 A2의 센서에서 히터 온도를 감지해 온도 제어시스템으로 보내지게 된다. 그러면 이 신호를 제어하게 되고 제어된 신호는 A1의 히터저항으로 전달되어 히터 온도를 제어한다. 또한, 제어된 온도 신호는 A/D 변환기를 통하여 시그먼트로 표시하게 된다. Power Trans에서는 누설전류가 흐르지않게 하기 위해 절연율을 높게 설계하였고, A3의 5V와 A4의 24V를 온도제어시스템의 각 회로에 공급한다.

설계된 인두조절기 시스템의 외형도는 그림 2에 나타내었고, 시스템의 내부와 Power Trans의 모형은 그림 3에 나타내었으며, 인두팁은 그림 4에 나타내었다.

인두팁은 절연저항을 높이기 위해 인두팁의 중간에 세라믹을 삽입하여 팁에 온도만 전달될 수 있도록 용접을 하였다.



그림 2. 인두조절기 시스템의 외형

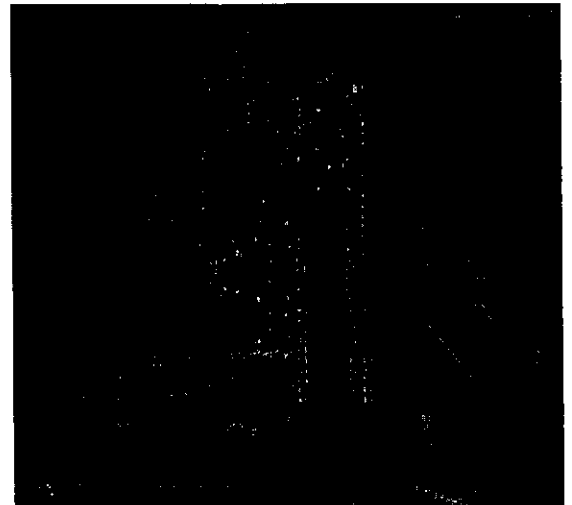


그림 3. 인두조절기 시스템의 내부와 Power Trans

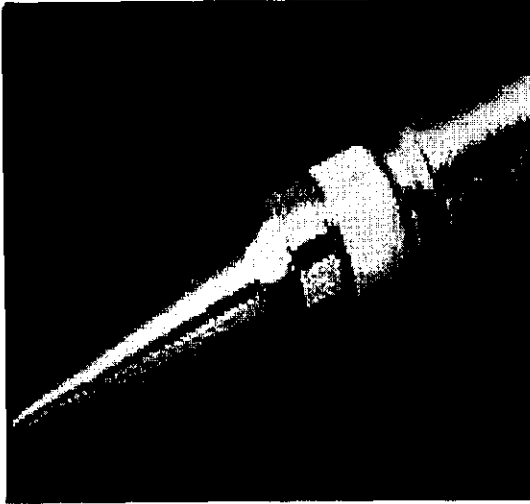


그림 4. 인두조절기 시스템의 인두팁

3. 시스템 설계

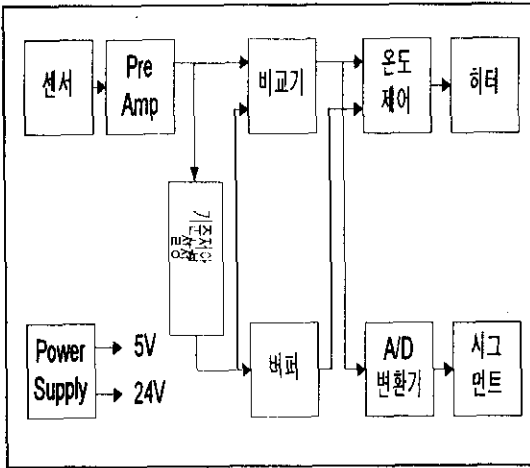


그림 5. 인두조절기 시스템의 블록 다이어그램

인두조절기 시스템의 블록 다이어그램을 그림 5에 나타내었다. 그림 5에서, 센서는 히터에서 발생하는 온도 신호를 감지하고 Pre Amp는 온도 신호를 증폭한다. 증폭된 온도신호는 비교기의 비반전 단자와 기준 전압을 설정하여 비교기의 반전 단자로 입력된다. 이 신호를 서로 비교하여 Zero Voltage Switch IC에서 신

호를 제어하여 제어된 신호를 히터로 출력하게 된다. 또한, 비교기에서 출력된 신호는 A/D 변환기를 통해 시그먼트에서 온도의 변화를 표시하게 되고 시스템의 온도 변화폭은 200℃ ~ 480℃이다.

3.1 히터 설계

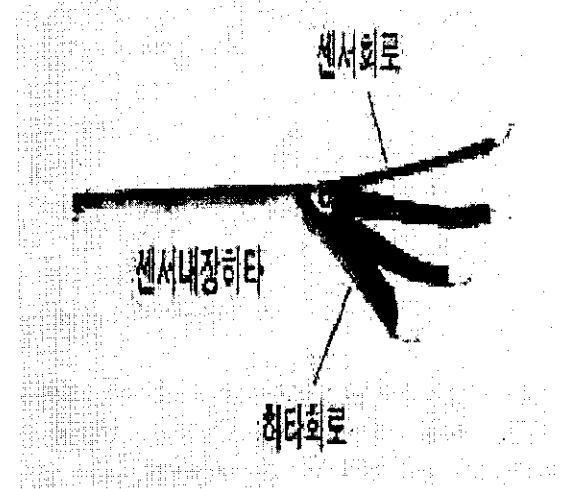


그림 6. 히터의 외형



그림 7. 히터의 내부도

그림 6에 히터의 외형을 나타내었다. 두 단자는 센서저항이고, 두 단자는 히터저항이며, 한 단자는 잡음 방지를 위해 접지를 시켰다. 정전기 방지와 절연율을 높이기 위해 유리섬유로 만든 절연카바를 각 단자에 씌웠다.

히터의 내부도를 그림 7에 나타내었으며, 앞에 있는 저항이 센서 저항이고 뒤에 있는 저항이 히터 저항이다.

4. 실험 및 결과

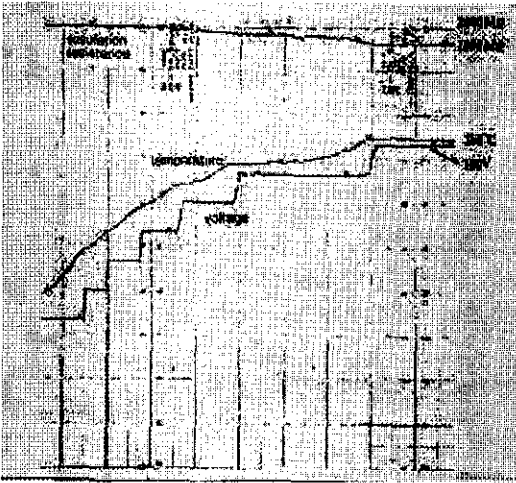


그림 8. 전압과 온도에 대한 절연저항 측정 그래프

전압과 온도에 대한 절연저항 측정 그래프를 그림 8에 나타내었다. 세라믹 히터에 전압을 0 ~ 100V씩 단계적으로 공급할 때의 온도를 측정하였고, 이때 인두팁과 세라믹 히터 사이의 절연저항을 측정한 그래프이다.

세라믹 히터에 100V의 전압을 공급하였을 때 발생하는 온도는 350℃이고, 이때 인두팁과 세라믹 히터사이의 절연저항은 1000MΩ이다. 이것은 기존의 제품보다 절연저항(350℃에서, 100MΩ ~ 300MΩ)이 매우 높은 것이다.

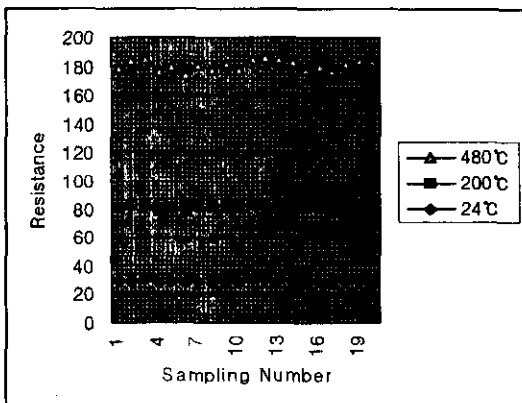


그림 9. 온도 변화에 따른 센서저항 측정 그래프

온도 변화에 따른 센서저항 측정 그래프를 그림 9에 나타내었다. 센서의 샘플 20개를 선정하여 히터의 온도 변화에 따른 저항값을 측정한 데이터로써, 24℃일 때 평균 저항값은 28.84Ω, 200℃일 때는 52.9Ω, 480℃일 때는 98.97Ω으로 최소저항과 최대저항의 변화율은 모두 0.07%로 저항변화율이 매우 작다.

5. 결론

누설전류, 서지전압, 정전기, 적절하지 못한 온도 등 여러 가지 악조건은 전자부품을 파괴시킬 우려가 많다. 특히 반도체에서 C-MOS로 설계된 부품의 경우 위에서 언급한 조건에서는 파괴될 경우가 빈번하다. 이는 제품의 불량율이 높아지고, 경제적 손실, 환경오염의 원인이 된다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기위해 그림 4의 인두팁 형태처럼 중간에 세라믹을 삽입하여 팁에 온도만 전달될 수 있도록 용접을 하였으며, 그림 8의 절연저항 측정 그래프와 같이 350℃일 때 1000MΩ의 매우 높은 절연저항을 갖는 시스템을 설계했다. 이것은 위에서 언급한 여러 가지 조건에서 부품이 파괴될 우려가 없으며, 사용자가 부품의 특성에 따라 적절한 온도로 제어하여 사용할 수 있고, A/D 변환기를 통해 시그먼트로 온도를 표시할 수 있도록 시스템을 설계했다.

현재 국내 시장에 유통되고 있는 인두 온도조절기의 대부분이 수입제품으로써, 본 연구를 통해 국산화 개발에 최선을 다해야 할 것으로 보며, 앞으로 높은 온도에서도 절연저항이 큰 인두조절기를 설계해야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] Hako Co, 1992
- [2] 월간전자기술, 1995, 1월호.
- [3] 월간전자부품, 1997, 8월호
- [4] Kyoto Ceramic Co, 1995
- [5] 박선호, FA 센서응용백과, 영진출판사, 1991