

1. 언더필(Underfill)이란?

언어적 의미 그대로 밑을 메운다는 뜻입니다. 즉 BGA, CSP, Flip Chip 등의 Package 밑을 절연 수지를 이용하여 완전히 메우는 공법을 말합니다.

2. 언더필을 굳이 해야 할 필요가 있나요?

물론 모든 부품에 반드시 해야 하는 것은 아닙니다. 가장 좋은 설계는 언더필을 하지 않고도 시장에서 장시간 불량 발생하지 않도록 하는 것입니다. 그러나 현실은 그렇지 않기 때문에 어쩔 수 없이 언더필을 하도록 강요당하고 있습니다. 특히 물리적 충격을 많이 받는 휴대용 기기나 열적 충격을 많이 받는 초고속 통신기기 등에 많이 사용되고 있습니다.

◇ 언더필을 하는 이유

1) 물리적 충격의 내성 확보

- 낙하 충격(소비자가 휴대 중 떨어뜨릴 때 받는 충격)
- PCB 변위 충격(생산공정 중 기구물과 PCB를 조립할 때 또는 소비자가 사용중에 PCB에 힘이 발생될 수 있음)

2) 화학적 충격의 내성 확보

- 사용 온도 변화에 의한 열 충격
- 먼지/흡습등에 의한 전기적 Migration 예방
- 납에서 나오는 α -ray에 의한 오동작 예방(주로 미세피치의 Flip Chip에 해당됨)

3. 언더필 방법

일반적으로 사용되는 언더필의 네가지 형태를 나타내고 있습니다.

언더필할 때 가장 주의해야 하는 것은 Air Trapping이 발생하지 않도록 해야 합니다. 다시 말하면 Package 아래에 언더필 수지의 침투 속도 차이에 의해 Air가 완전히 빠져 나가지 못하고 빈 공간을 가지고 있는 것을 말합니다. Air Trapping이 발생하게 되면 빈 공간의 Air로 인해 더이상 언더필 수지의 침투를 못하게 하여 언더필의 효과를 감소 시키고, 장기적으로 흡습등에 의한 신뢰성에 악영향을 끼칠 수 있으므로 Air Trapping이 되지 않도록 언더필 하는 것이 핵심이라고 할 수 있습니다.

4. 언더필 재료 및 장치

1) 언더필 재료

◇ 언더필 수지가 갖춰야 하는 조건

- ① 신뢰성(물리적/화학적 신뢰성)이 우수해야 합니다.

- ② 침투 속도(상온/고온에서의 침투 속도)가 빨라야 합니다.
- ③ 보관/취급이 자유로워야 합니다(보관수명 및 상온 사용 수명이 길어야 함).
- ④ Syringe 안에 기포가 함유되어 있지 않아야 합니다.
- ⑤ Repair가 잘 되는 것이 좋습니다.

2) 언더필 장치

- ① 정량 도포가 잘되는 설비가 좋습니다.
- ② 침투 속도를 빠르게 하기 위해 예열장치를 가지는 설비가 좋습니다.
- ③ Array 기판의 언더필 속도를 향상시키기 위해 Multi-Nozzle을 가지는 설비가 좋습니다.
- ④ PCB의 힘을 바로 잡아주는 장치가 있으면 정량 도포에 유리합니다.

3) 경화 장치

- ① In-Line 및 Off-Line 경화 장치가 있습니다.
- ② Off-Line 경화 Chamber를 사용하기 위해서는 PCB 수납용 내열 Magazine 이 필요합니다.
- ③ In-Line 경화장치를 사용할 경우 경화시간이 짧으면 별다른 문제가 발생하지 않으나 경화 시간이 길 경우에는 Vertical Type의 경화 장치가 좋습니다.

5. 언더필이 잘 되지 않을 때 Check Point

- ① Package와 PCB와의 Gap이 얼마인가? → Gap이 작으면 Filler Size 조정 필요
- ② Flux 잔사가 제대로 세척이 되었는가? → 저 잔사용 Solder Paste 사용
- ③ 도포전 PCB의 예열 온도가 60℃ ~ 80℃를 유지하고 있는가?
- ④ Underfill 수지의 점도는 적당한가?
- ⑤ Underfill 수지 안에 기포가 발생되어 있지 않은가?
- ⑥ PCB의 힘이 발생하여 노즐과 PCB와의 Gap이 변화되어 있지 않은가?
- ⑦ 노즐이 막혀 있지 않은가?