

열처리 본딩 기술에 의한 Al/Sus 와 Al/Al에 관한 연구

정원채, 임유동*
경기대학교, (주)티티에스

A Study on Al/Sus and Al/Al by using thermal bonding technology

Won-Chae Jung, Yu-Dong Lim*
Kyonggi University, TTS, Co, Ltd.*

Abstract : 본 연구에서는 열처리 본딩장비를 실제로 개발하여 Al/Sus 와 Al/Al 의 두 재료를 서로 본딩 하였다. 열처리 본딩 실험을 하기위해서 열처리시에 온도분포를 정확히 파악하기 위해서 컴퓨터모의실험으로 같은 재료인 Al/Al 과 서로 다른 재료인 Al/Sus의 온도분포를 나타내었다. 본딩된 두 가지의 sample들을 FESEM으로 접합부의 표면조직 상태를 측정하였고 인장력측정 장치로 bonding strength 를 측정하였다. 접착제를 사용한 본딩 sample 보다는 더 본딩 결합력이 크다는 것을 확인할 수 있었다.

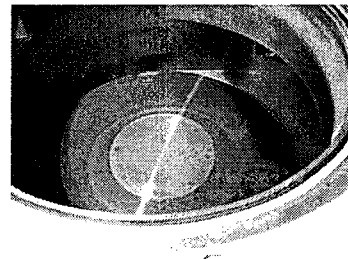
Key Words : Thermal bonding, FESEM, Tensile force, Computer Simulation

1. 서 론

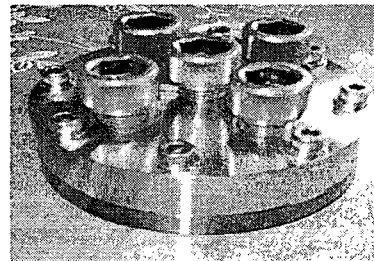
열처리 bonding 장비를 개발하여 반도체재료들을 비롯한 다양한 신소재재료와 소자들의 개발에 관한 연구가 전세계적으로 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 LCD공정에서 외부프레임 제작에 적용하기해서 우선적으로 알루미늄(Al)/알루미늄(Al)의 본딩실험과 알루미늄(Al)/스테인레스(Sus)에 관한 열처리 본딩실험을 수행하였다. 열처리동안에 나타나는 접합부의 온도분포를 알아보기 위해서 컴퓨터모의실험을 수행한 결과를 나타내었다.

2. 실험

열처리 본딩실험을 하기위해서 본딩 장비를 설계하여 제작하였다. 실험장치는 그림 1에 나타내었다. 본딩하기위한 sample은 그림 1의 (b) 장치에 넣은 다음 외부 볼트를 사용하여 충분한 압력을 가한다. 그 다음 (a)의 열처리 히터위에 놓아둔 다음 rotary pump를 사용하여 진공상태에서 열처리를 수행하였다. 열처리동안에 온도를 정확히 조절하기위해서 온도 regulator를 사용하였다. Sample의 재료는 Sus304와 Aluminium6061을 사용되었다. 열처리 시간은 2시간 동안 진공에서 실험하였고 측정되어진 경계면의 온도는 바닥의 히터온도가 675℃의 온도에서 450℃를 725℃에서는 500℃를 각각 나타내었다.



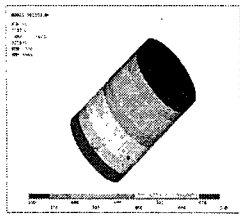
(a) 열처리 장치



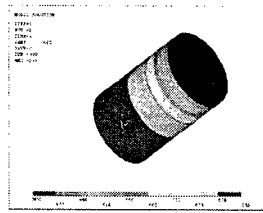
(b) Sample을 본딩하기 위한 장치

그림 1. 개발된 열처리 본딩장비.

컴퓨터모의실험을 통하여 나타낸 온도분포를 그림 2에 나타내었다. 이때에 Heater의 온도는 675℃ 이었다.



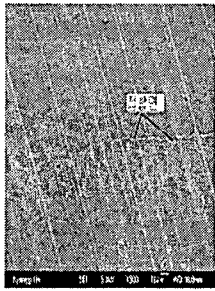
(a) Al/Al



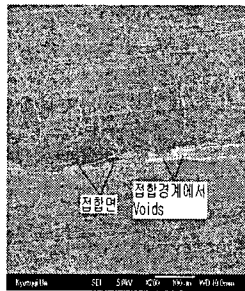
(b) Al/Sus

그림 2. 675°C의 온도에서 Al/Al과 Al-Sus를 열처리 본딩후에 나타난 삼차원적인 열 분포의 결과.

675°C의 히터온도에서 열처리한 FESEM으로 측정된 접합부의 경계면을 그림 3에 나타내었다.



(a) Al/Al



(b) Al/Sus

그림 3. 675°C의 온도에서 Al/Al과 Al-Sus를 열처리 본딩후에 FESEM의 측정결과.

그림 4는 725°C의 온도에서 열처리 본딩한 Al/Al의 FESEM 측정결과를 나타낸다. 675°C에서 열처리 보다 접합면에서 voids가 없는 깨끗한 접합부의 경계면을 나타내었다.

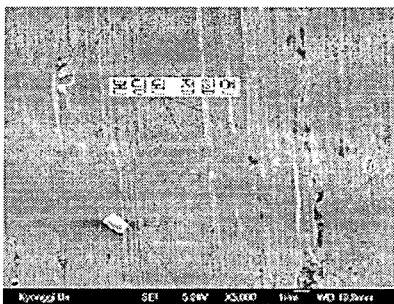
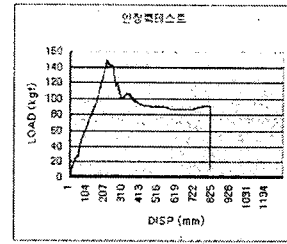
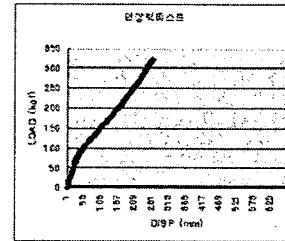


그림 4. 725°C의 온도에서 Al/Al을 열처리 본딩후에 FESEM의 측정결과.

그림 5는 히터의 온도가 각각 675°C와 725°C에서 열처리 한 후에 bonding strength를 측정하기 위해서 인장력테스터로 측정한 결과를 나타내었다.



(a) 675°C의 열처리



(b) 725°C의 열처리

그림 5. 675°C와 725°C의 온도에서 Al/Al의 열처리 본딩후에 인장력 측정결과.

3. 결과

본 실험에서는 열처리 bonding 방법을 통한 sample의 접합을 만들고자 하였다. 따라서 본 실험에서 Al-Al, Al-Sus의 접합을 형성하여 FESEM으로 접합면을 관찰하였다. Al-Sus의 접합에서는 본딩동안에 인가한 압력 때문에 Sus보다 더 Al이 stress를 받은 결과를 나타내었다. Al/Al의 접합에서는 2시간동안 접합면의 온도가 450°C에서 열처리한 후에는 접합면사이에 voids가 나타났고 bonding의 결과가 만족하지 못하였다. 그러나 다소 더 높은 온도인 500°C에서 2시간동안 열처리한 경우 FESEM측정을 통하여 Al-Al sample에서는 voids가 없고 잘 붙어있는 접합조직을 나타내었다. Bonding strength를 측정하여 본 결과 450°C에서의 sample은 1.854 MPa를 나타내었고 반면에 500°C에서의 sample은 4.01 MPa를 나타내었다. 이러한 결과는 금속에 결합력이 좋은 epoxy adhesive bonding의 결과보다 훨씬 더 높은 bonding strength의 결과를 나타내었다.

참고 문헌

- [1] Frank P. Incropera and David P. Dewitt, "Introduction to Heat Transfer", John Wiley & Sons, 3rd Edition, p. 89, 2001.
- [2] William F. Smith, "Principles of Materials Science and Engineering", McGraw Hill, 3rd Edition, p. 249, 1996.
- [3] Wayne E. bailey, "Silicon-on-Insulator Technology and Devices", Proceedings of the Fifth International Symposium Vol. p. 5, 1992.