

CO₂용접의 단락이행조건에서 스파터 저감을 위한 지연시간 설정

이창한, 김희진, 장희석

1. 서론

금속이행 모드중에서 단락이행 모드는 단락상태와 아크상태가 교번을 하며 이루어진다. 파형제어 관점에서 본다면 스파터는 용적과 용융풀이 만나는 단락시점과 용적과 용융풀이 떨어지는 아크재생 순간에 다량의 스파터가 발생하게 된다는 것은 이미 잘 알려져 있다. 최근에는 단락순간에 지연시간을 두어 스파터발생을 줄이고자 하는 연구결과가 보고된바 있으나, 적정 지연시간 설정에 대한 연구는 아직 보고된 바 없다. 따라서 본 연구에서는 각각의 지연시간에 따른 스파터 발생량을 측정하여 비교 분석한 결과를 토대로 지연시간의 증가에 따라 스파터양이 어떻게 변화하는지를 살펴보았다.

2. 실험방법

실험은 아크가 안정되고 스파터양이 비교적 적은 조건인 195A, 24.5V에서 수행하였으며, 용접기는 제어기능이 없는 Inverter 350A급 국산 용접기를 사용하였다. 단락 지연시간을 변화 주기 위하여 단락제어기를 자체 제작하여 지연시간에 따른 스파터발생량과 파형을 분석하였다.

3. 실험결과

Fig.1은 각 지연시간에 따른 스파터 발생량을 보여주고 있으며, Fig.2는 지연시간에 따른 순간단락과 정상단락의 차이를 보여주고 있다.

- 지연시간이 매우적은 0.288msec 및 0.452msec일 때에는 스파터 양이 5.3%인데 비해 지연시간이 0.6이상일 때는 0.58~0.66%으로 거의 10배 이상의 스파터 양이 줄어드는 것을 알 수 있다.
- Fig.3은 지연시간이 0.8msec일 때의 전류·전압 파형을 보여주고 있는데, 스파터가 현저히 줄어들기 시작한 시점 즉 지연시간이 0.6msec이상에서 나타나는 파형은 단락말기 부분에 전류 파형에 있어 변화가 있음을 알 수 있다. 이로 보아 스파터 발생량은 단락말기 부분 즉 아크재생시점과 밀접한 관계가 있는 것으로 보여진다.

4. 맺음말

실험결과로부터 단락기간 동안 지연시간을 주게되면 단락시 발생하는 스파터양이 현저히 줄어들어 관찰 되었으며, 단락지연시간은 0.6msec~1.2msec가 적정 조건임을 알 수 있었다.

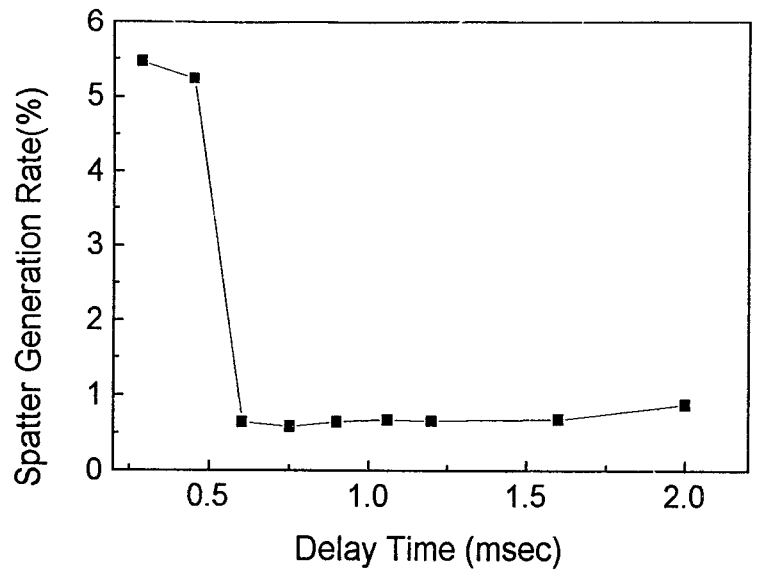


Fig.1 Spatter generation rate on the delay time.

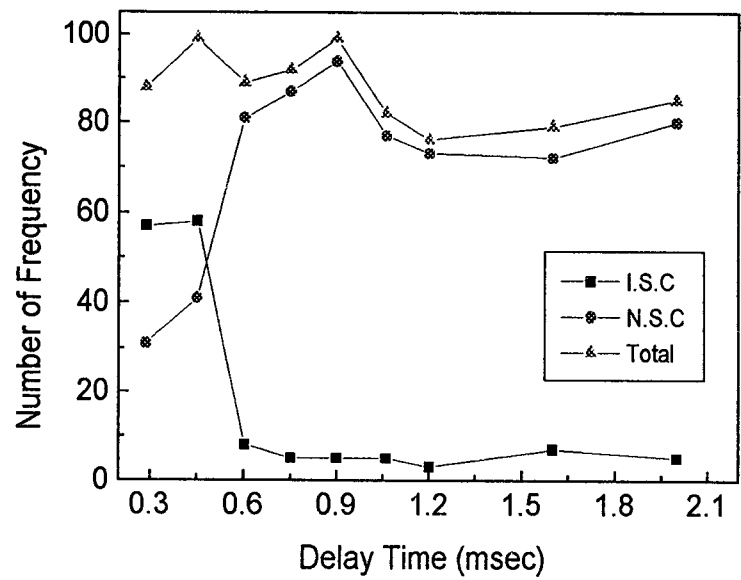


Fig.2 Number of frequency on the delay time.

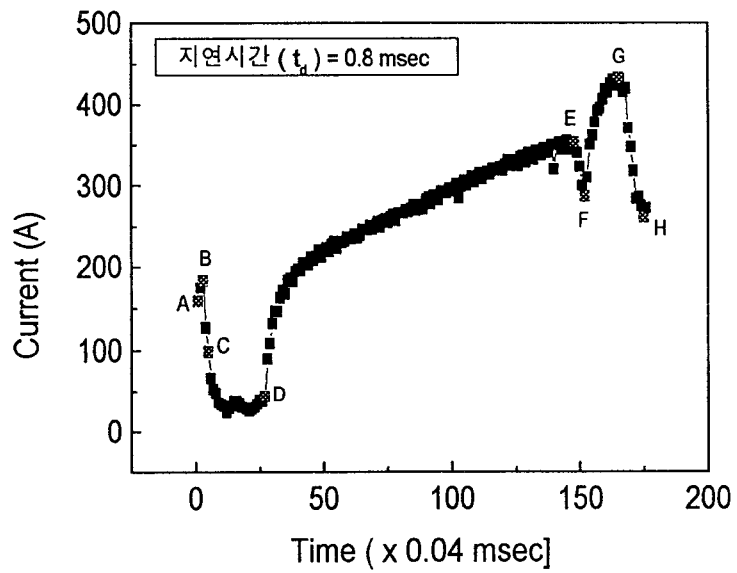
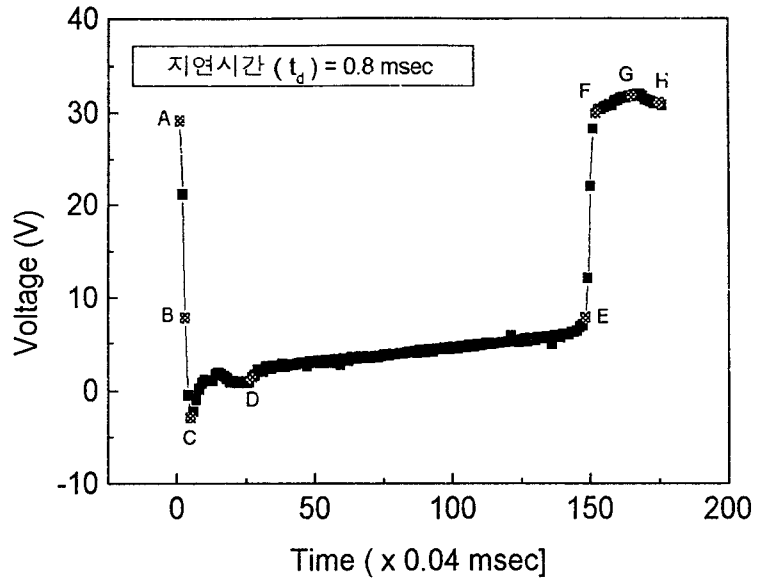


Fig.3 Voltage and current waveform on the delay time 0.8msec