

## 새로운 파형제어 기법의 제안

김희진, 이창한

(한국생산기술연구원)

### 1. 서론

가스메탈아크(gas metal arc) 용접의 급속이행 모드 중에서 단락이행 모드는 단락상태와 아크상태가 반복되는 특성을 가지고 있다. 단락 말기에는 전류가 최대치로 상승한 상태에서 단면적이 감소하기 때문에 전류 밀도는 급격히 상승한다. 이와 같이 높은 전류밀도 상태에서 아크가 재생되기 때문에 가교 부위가 폭발하면서 스페터화 한다고 알려져 있다.<sup>1)</sup> 따라서 스페터 발생량을 줄이기 위해서는 아크재생 순간의 전류치를 낮게 제어 할 필요가 있는데 이를 위해서는 기본적으로 아크 재생 직전의 상태를 감지할 수 있어야만 한다. 본 논문에서는 아크재생 직전의 상태를 감지할 수 있는 새로운 방법을 제안코자 하였다.

### 2. 실험방법

단락이행과정은 고속카메라로 (초당 4000프레임의 속도)로 관찰하고, 용접전압 및 전류의 변화를 25Khz로 기록하였다.

### 3. 실험결과

○ 단락이행과정을 고속사진 촬영한 결과, 단락말기에 이르러 용적 가교의 단면적이 급격히 감소하였다. 그리고 가교가 미약하나마 유지 형성되어 있는 상태에서 재 아크가 발생되며, 가교는 재 아크 발생에 의해 완전히 파단 된다는 사실을 확인할 수 있었다.

○ Fig.1은 단락기간이 5.16msec인 파형을 단락구간만 확대하여 보여주고 있다. 전압은 C지점에 이르기까지는 직선적으로 증가하다가 이후부터는 지수 함수적으로 급격히 증가하고 있다.

○ 전류곡선으로부터 아크 재생 순간이 D'임을 알 수 있는데, 이 순간은 전압곡선의 d에 위치한다. C-d사이의 기간은 가교의 단면적이 급격히 감소하는 기간(necking time)이라고 할 수 있다.

○ necking 시간은 단락기간이 증가함에 따라 0.4-1.2mse 범위에서 Fig.2와 같이 증가하였다.

### 4. 결론

단락기간 동안 전압상승속도(dv/dt)를 지속적으로 연산하여, dv/dt 가 급격히 증가하는 시점에서 전류를 순간적으로 저하시킴으로써, 낮은 전류상태에서 아크가 재생토록 유도할 수 있다.

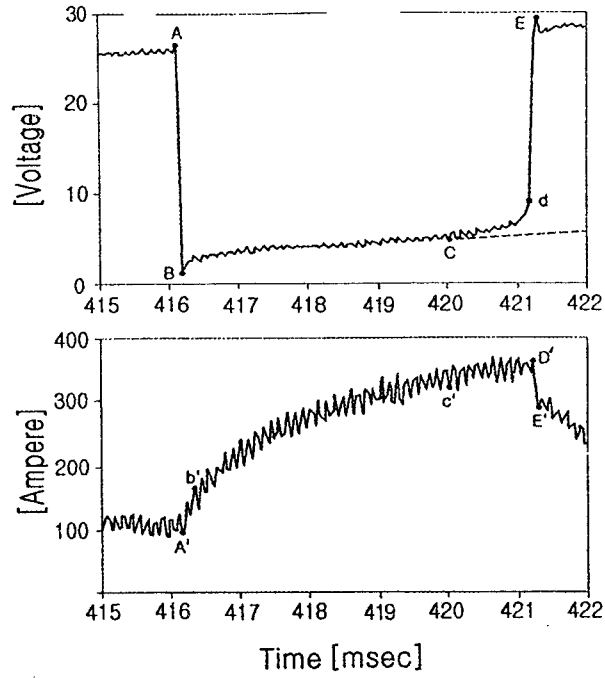


Fig.1 Enlarged waveforms of short circuit stage

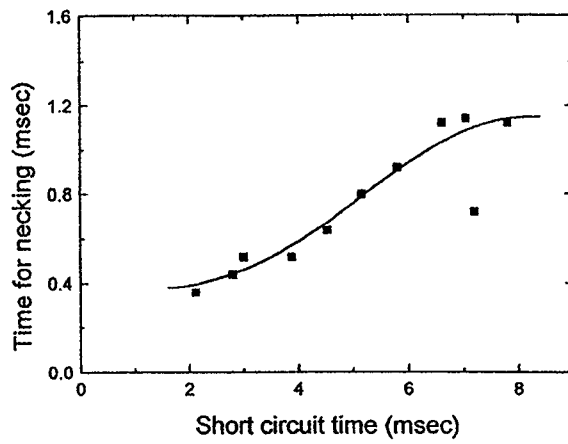


Fig.2 Effect of short circuit time on the necking time