

1. 아크용접의 정의

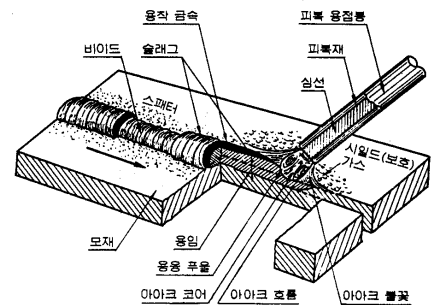
아크용접이라 함은 전원으로부터 얻어지는 전력에 의해 용접물과 전극봉 사이에서 아크를 발생시켜 그 아크로 인해서 전기에너지를 열에너지로 변화시켜, 이 열을 이용하여 모재와 전극 또는 용가재를 녹여서 두 개 이상의 금속편을 하나로 접합하는 것이다.

2. 아크용접의 개요

아크에 의한 열의 발생온도는 약 6,000℃의 고온으로 금속을 간단히 용해할 수 있다. 아크 열에 의하여 녹은 용접봉의 금속은 용적(容積 : Droplet)으로 되어 아크력에 의하여 비이드의 종단인 **크레이터(Crater)**의 용융지(熔融池 : Metal Pool)로 운반되고 피복제(被覆濟 : Flux)는 아크 열에 분해되며, 이때 발생한 가스는 용융금속을 덮어서 보호하는 역할을 한다. 즉 용융 금속의 산화(Oxidation)와 질화(Nitrifying)가 일어나지 않도록 보호작용을 한다.

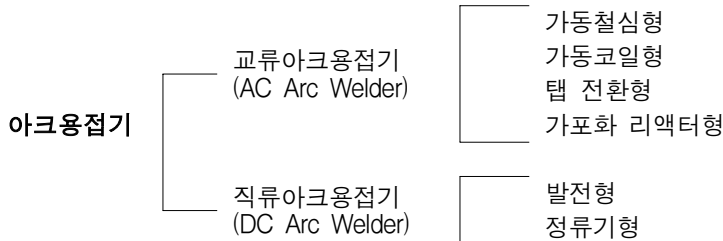
또한 피복제의 용융은 슬래그(Slag)가 만들어지고 탈산작용을 하며 응고 중 용착금속의 산화와 질화를 방지하여 용착금속의 급랭을 방지하는 작용을 한다.

아크 용접법(Arc Welding Process)은 사용하는 전극의 종류에 따라 피복아크용접봉을 사용할 때 피복금속아크용접(Shielded Metal Arc Welding)이라고 하고, 탄소 전극을 사용할 때를 탄소아크용접(Carbon Arc Welding)이라고 한다. 피복금속아크용접은 모재(Base Metal)와 금속 전극과의 사이에 아크를 발생시켜 이때 발생하는 아크 열에 의하여 용접봉과 모재를 용해, 용합금속(Deposited Metal)을 만들어 모재와 모재를 접합시키는 방법이다.



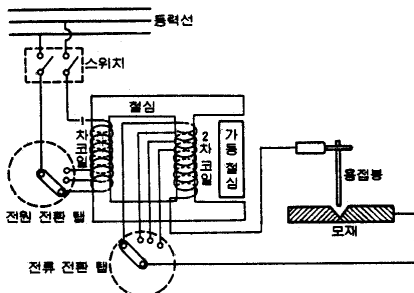
<아크 용접부의 명칭>

3. 아크용접기의 종류

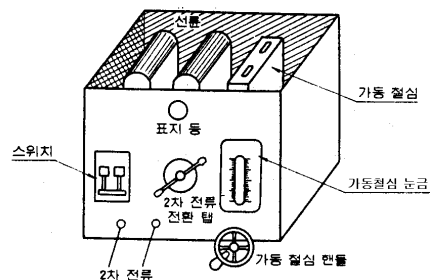


가. 가동철심형(movable core type)

일반적으로 가장 많이 사용되고 있으며, 용접에 적당한 저전압 대전류를 공급할 수 있는 변압기로서 1차 코일은 교류전원에 접속하고 2차 코일은 70~100V의 전압으로하여 2차 코일의 전환탭으로 코일의 권선비에 따라 큰 전류의 조절을 할 수 있고 가동철심으로 미세한 전류를 조절할 수 있다.



<가동철심형 용접기의 배선>

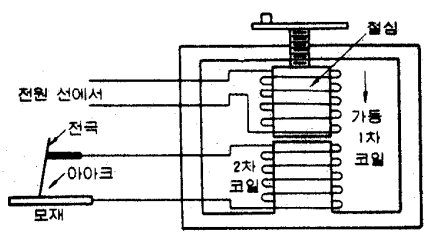


<가동철심형의 외관>

1) **크레이터(crater)** : 용접이 끝났을 때 푸물 부분이 움푹 파여진 곳이 생기는데 이것을 크레이터라 하며, 용접 비이드 끝에서 용착 금속이 응고 수축할 때 생긴다. 따라서 그 부분을 매우든지 또는 일단 아크를 끊은 뒤에 다시 아크를 발생시켜 크레이터를 매우면 된다. 그러므로 용접봉을 바꾸어 끼우고 비이드를 이을 때나, 용접을 끝낼 때에는 충분한 주의를 하여야 이런 결함이 생기지 않는다.

나. 가동코일형(movable coil type)

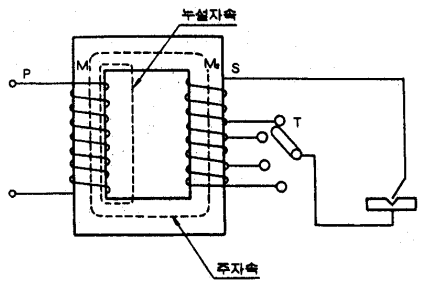
용접기내에 1차 코일과 2차 코일이 있어 그 중 어느 하나를 이동시켜 두 코일 사이의 거리를 조절하여 누설 자속에 의해서 전류를 세밀하게 연속적으로 조정하는 방식이며, 보통 2차 코일을 고정하고 1차 코일을 이동시켜 전압, 전류를 조정하는데 양 코일을 접근시키면 전류의 크기는 세어지고 멀리하면 약해진다. 이 형식은 아크가 안정되고 가동 철심형과 같이 진동에 의한 소음이 없다.



<가동코일형 용접기의 배선>

다. 탭 전환형(tap type)

교류 아크 용접기로서는 가장 간단한 용접기이다. 1차 코일 P와 2차 코일 S를 철심 M1, M2에 각각 감은 것으로 용접전류는 1차 코일과 2차 코일과의 감은 수의 비율을 변경시켜 조정하는 방법이다. 이 코일의 감은 수를 바꾸기 위해서 2차측의 탭 T에 의해서 2차 코일 수를 바꾸는 것이다. 즉 2차측을 적게 하면 전류가 커지고 그 반대의 경우는 전류가 작아진다.

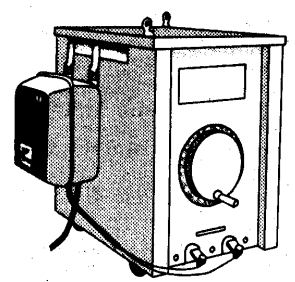


<탭 전환형 용접기의 배선>

4. 방호장치(자동전격방지장치)

가. 용도

아크용접작업에서의 감전재해는 주로 출력측 회로에서 발생하고 있으며 특히 무부하 일 때 더욱 위험하다. 이 출력측 회로에서 발생하는 감전 재해를 예방하기 위해서 자동전격방지기를 사용한다. (입력측 회로에 의한 감전재해 예방을 위해서는 용접기 외함을 접지를 하여야 한다.)

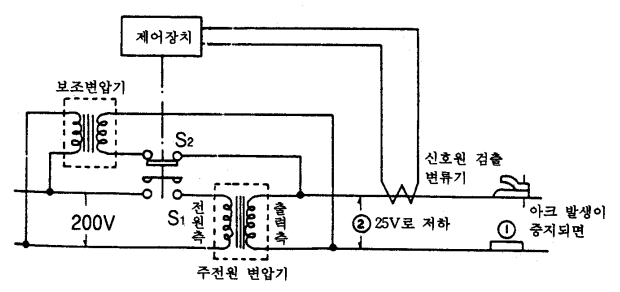


나. 출력측 회로의 위험성

용접기는 안정된 아크를 발생시키기 위하여 어느 정도 높은 무부하 전압을 필요로 하며 출력측 케이블이 긴 경우에는 전압강하를 고려하여 전압이 높아지는 경향이 있다. 통상 500A 용량의 것은 95V 이하, 400A 이하의 것은 85V 이하로 규정하고 있으나 이 정도의 전압이라도 치명적인 위험성이 있다. 따라서 무부하시에 출력측 전압을 안전전압인 25V(전압변동 고려시 30V) 이하로 낮출 필요성이 있다.

다. 작동원리

무부하시에는 보조변압기에 의해 홀더 및 용접봉에 25V 이하의 전압이 가해지고 있으므로 인체가 접촉이 되어도 위험은 없다. 용접봉을 모재에 접촉하면 보조변압기의 2차 회로에 전류가 흐르고 이 전류를 변류기로 검출하여 제어장치로 보내면 제어장치의 특수한 릴레이가 동작하여 S₂가 끊어지면서 동시에 S₁이 접촉되고 용접기 2차측에 용접에 필요한 전압이 가해져서 아크가 발생한다. 다음에 용접봉을 모재에서 떼면 아크가 끊어지고 용접기 2차측이 개방되어 2차측에 전류가 흐르지 않으면 변류기에도 전류가 흐르지 않게 되어 제어장치는 다시 처음의 상태로 S₁이 끊어지고 S₂는 접촉하게 되어 홀더 및 용접봉에는 보조변압기의 2차 전압인 안전전압 25V가 된다.

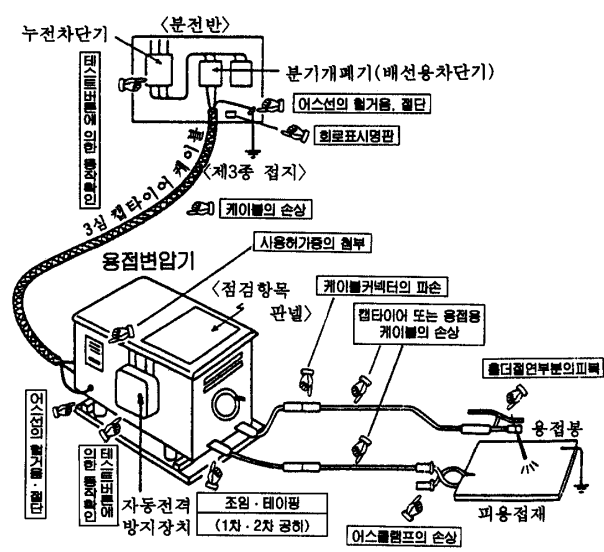


<전격방지장치의 회로도>

제어장치의 특수한 릴레이는 작업중 아주 짧은 시간(약 1초)에 간헐적으로 아크가 끊어져도 동작하지 않는 구조로 되어 있으므로 작업에는 아무런 지장이 없도록 되어 있다. 작업자들이 자동전격방지기를 부착하고 나서 작업에 불편이 많다고 하는 경우는 용접용 접지선을 사용하지 않고 건물철재, 배관 등을 이용하여 접지측 접촉 불량으로 인한 경우가 많다.

5. 작업안전수칙

- ① 허가된 자만 용접작업을 한다.
- ② 차광안경을 착용한다.
- ③ 홀더 절연커버는 파손되면 즉시 교체 후 사용한다.
- ④ 바닥이 젖은 장소, 비오는 날 옥외에서는 작업을 하지 않는다.
- ⑤ 습기나 땀이 많은 더운날, 고열장소에서는 고무장갑, 고무장화를 착용한다.
- ⑥ 작업중단 또는 종료 시에는 필히 스위치를 차단하며, 홀더에서 용접봉을 제거한다.
- ⑦ 용접용 접지선으로 용접기에서 모재까지 연결한다. (레일, 배관 등 사용금지)
- ⑧ 폭발위험지역 혹은 인화물질 부근에서 용접작업을 하지 않는다.
- ⑨ 탱크내 등 좁은 장소에서 작업시 감시인 1인을 배치한다.
- ⑩ 자동전격방지기 작동여부를 확인 후 작업한다.
- ⑪ 용접기 입력단자, 출력단자는 볼트 등으로 확실히 접속한다.
- ⑫ 케이블은 피복이 손상되지 않도록 조치한다. (통로에서는 덮개를 사용한다)
- ⑬ 용접장소에 소화기를 비치한다.
- ⑭ 용접용 장갑, 보안면은 점검후 필히 착용한다.
- ⑮ 물기 있는 장갑, 작업복, 신발을 절대 착용하지 않는다.
- ⑯ 통풍, 환기 등이 불량한 장소에서는 방진마스크, 방독마스크, 송기마스크 등을 착용한다.
 ※ 아연(Zn), 도금판이나 황동(Brass), 청동(Bronze), 납(Pb)합금, 카드뮴(Cd)합금을 용접할 때에는 반드시 환기장치를 설치하고, 방독 마스크를 착용하여야 한다.
- ⑰ 정격 사용률 이상으로 사용하지 않는다. (과열이 되어 소손이 생긴다)
- ⑱ 탭 전환은 반드시 아크 발생을 중지시킨 후 시행한다.
- ⑲ 2차측 단자의 한쪽과 용접기 케이스는 접지(Earth)를 확실히 해 둔다.
- ⑳ 1차측의 탭은 1차측의 전류·전압의 변동을 조절하는 것이므로 2차측의 무부하 전압을 높이거나 용접전류를 높이는데 사용해서는 안된다.



<교류아크용접기의 안전점검 계통도>

<차광 유리의 적용 규격>

차광도 번호	사 용 처
6~7	가스 용접 및 절단, 30A 미만의 아크절단 및 금속용해 작업 등
8~9	고도(高度)의 가스용접·절단 및 30A 이상 100A 미만의 아크용접·절단작업 등
10~12	100A 이상 300A 미만의 아크용접 및 절단작업 등
13~14	300A 이상의 아크용접 및 절단작업 등

6. 용접기 설치금지장소

- | | |
|---|---|
| ① 옥외에서 비·바람이 치는 장소
③ 유해성·부식성 가스가 발생하는 장소
⑤ 기름이나 증기가 많은 장소
⑦ 진동이나 충격을 받는 장소 | ② 주위의 온도가 -10℃ 이하인 장소
④ 수증기 또는 습도가 높은 장소
⑥ 휘발성 가스가 있는 장소
⑧ 먼지가 대단히 많은 장소 |
|---|---|

결 재				

작성일자 : 200 . . 작성자 : (인)

사업내 안전보건교육 (산업법시행규칙 제33조제1항관련)	정기교육		채용시()	작업내용변경시()	특별교육()
	생산직()	사무직()	8시간	2시간	16시간
	월 2시간	월 1시간			
교육인원	구 분	계	남	여	교육 미참석 사유
	교육 대상자 수				
	교육 실시자 수				
교육내용	아크용접의 정의 아크용접의 개요 아크용접기의 종류 방호장치(자동전격방지장치) 작업안전수칙 용접기 설치금지 장소				
교육실시자 및 장소	성 명	직 명		교육장소	비 고

<안전교육 참석자 명단>

[illegible]