

A. GİRİŞ

Soy gaz koruması altında ergimeyen tungsten elektrot ile yapılan ark kaynak yöntemi (TIG veya GTAW olarak adlandırılır) kaynak için gerekli ısıya ana malzeme ile ergimeyen elektrot arasındaki elektrik arkıyla oluşturulduğu yöntemdir. Elektrik akımını ileten elektrot tungsten veya tungsten alaşımıdır. Kaynak bölgesi, kaynak banyosu ve tungsten elektrot havanın kötü etkisinden torç ' tan kaynak bölgesine gönderilen soy gaz ile korunur. Bu yöntemde ana malzemeler ergitilerek ilave metal kullanarak veya kullanmadan kaynak yapmak mümkündür.

B. KAYNAK DEVRESİ

1. Güç kaynağı (Kaynak Makinesi)
2. Torç ve torç kablosu
3. Kaynak teli
4. Gaz tüpü ve basınç düşürücü
5. Şase kablosu ve pensesi
6. Su soğutma ünitesi

1. Güç Kaynağı (Kaynak Makinesi)

Güç kaynağının amacı ana metal ile tungsten elektrot arasında oluşturulan elektrik arkı için ark akımının devamlılığını sağlamaktır. Güç kaynağının içinde mekanik (manyetik şönt) veya elektronik (tristör veya inverter sistem) akım ayarlama mekanizmaları vardır. Güç kaynaklarını 2 kategoriye ayırabiliriz.

a) Alternatif akım (AC) güç kaynakları

Güç kaynağından, güç kaynağının çeşidine göre kare dalga çıkış akımı sanayide 20 ile 200 kez veya daha fazla tekrarlanacak şekilde alınabilir. Bu şebekedeki alternatif akım, sinüs dalganın bir veya iki mekanizmayla kare dalga kaynak akımına çevrilmesiyle elde edilir.

b) Doğru akım (DC) güç kaynakları

Güç kaynağı akım çıkış karakteristiği sürekli (sabit) dalga şeklindedir. Bu karakteristik redresör tarafından şebeke alternatif akımının (AC), doğru akıma (DC) çevrilmesiyle edilir. Şayet doğru akım (DC) güç kaynağı kullanılıyorsa, bundan sonraki sınıflandırma kaynak edilecek malzemenin kutuplama şekline göre yapılır.

Düz kutuplama

Düz kutuplamada kaynak kablosu ve elektrot pensesi güç kaynağının negatif (-) çıkışına, şase kablosu ve şase pensesi güç kaynağının pozitif (+) çıkışına bağlanır. Bu durumda elektronlar elektrottan ana malzemeye doğru akarak ergime sağlanır. Bu TIG yönteminde en sık kullanılan akım sistemidir, alüminyum gibi hafif metaller hariç diğer kaynaklanabilen malzemelerin kaynağında iyi kaynaklanabilirlik sağlar. Doğru akım düz kutuplamada ters kutuplamaya göre dar ve derin, nüfuziyetli kaynaklar elde edilir.

Ters kutuplama

Düz kutuplamada kaynak kablosu ve elektrot pensesi güç kaynağının pozitif (+) çıkışına, toprak kablosu ve toprak pensesi güç kaynağının negatif (-) çıkışına bağlanır. Bu tür güç kaynağı çok nadiren kullanılır. Çünkü nüfuziyeti çok düşük, yayvan kaynaklar elde edilir. Ters kutuplamada ısı elektrotun üzerinde yoğunlaştığından dolayı, elektrotun yanmaması ve zarar görmemesi için çok düşük akım değerleri seçilmelidir. Bu nedenden dolayı çok nadir kullanılır.

2. Torç ve Torç Kablosu

Torç elektrik arkını oluşturacak tungsten ucu sabitleyici fonksiyonundadır ve torç kablosuna birleştirilmiştir. Torç kablosu kaynak koruyucu gazı gerektiğinde soğutma hortumlarını ileten ve elektriksel kabloların makinayla irtibatını sağlayan düzenektir. Kullanım amacına göre torçlar gaz soğutmalı veya su soğutmalıdır. Kaynak akımının 200 ampere kadar olduğu kullanımlarda gaz soğutmalı, 200 – 500 ampere kadar olduğu kullanımlarda ise su soğutmalı torçlara ihtiyaç duyulur.

3. Kaynak Telleri

Malzeme cinsi, malzeme kalınlığı, birleşme dizaynı ve kaynaktan istenen özellikler ilave metal seçiminde göz önünü alınması gereken özelliklerdir. Bazı durumlarda ilave metale ihtiyaç duyulmayabilir. İlave metal ana malzeme ile benzer kimyasal özelliklerde ve kaynak banyosunda aynı özellikleri sağlayacak şekilde olmalıdır.

4. Gaz Tüpü ve Basınç Düşürücü

Sistem şunları içermektedir.

- Gaz tüpü (gaz kaynak bölgesini atmosferin kötü etkisinden korumalı ve akış sırasında torcu soğutmalı)
- Basınç düşürücü
 - a) tüpün içindeki gaz miktarını gösteren basınç manometresi

- b) regülatör
- c) gaz akış miktarını gösteren manometre
- Kaynakçının ihtiyacına göre gaz akışını kontrol etmesine yarayan selenoid valf

5 . Şase kablosu ve pensesi

Şase kablosu ve pensesi elektriksel devreyi tamamlamak için ana malzemeye yapılan güç kaynağı bağlantısıdır. Kaynak akımına göre uygun kablo kesiti ve uzunluğu seçilmelidir.

6 . Su soğutma ünitesi

Su soğutma ünitesi torcu soğutmaya yarayan düzenektir. Yüksek kaynak akımı değerlerindeki çalışmalarda torç su ile soğutulurken aşırı ısınması önlenir. Su, soğutma ünitesi içindeki devir daim pompası ile torç içinde sürekli olarak dolaşır.

C. KORUYUCU GAZLAR

Koruyucu gazların ana amacı kaynak bölgesinde havanın yerini alarak kaynak banyosunu havanın kötü etkisinden korumaktır. İlave metalin (şayet kullanılıyor ise) ucu gaz koruması içinde olmalıdır. Koruyucu gazın fiziksel ve kimyasal özellikleri ana malzemeye göre kaynak metalinde farklı etki gösterir. Argon, helyum, argon-helyum veya argon-hidrojen karışımları TIG kaynağında kullanılan koruyucu gazlardır. Koruyucu gazlarda en önemli özellik bu gazların olabildiğince saf olmasıdır. Şayet gazların içinde herhangi istenmeyen bir kirlilik söz konusu olur ise bu durum kaynak metalinde kalitesizlikler ortaya çıkarabilir. Argon korumasında yapılan kaynaklarda ark kararlıdır ancak kaynak banyosu soğuktur, bu nedenden ötürü ince parçaların kaynağı için uygundur.

Argon genel kullanım gazıdır. Çünkü helyuma göre çok ucuzdur. Helyum korumasıyla yapılan kaynakta ortaya çıkan ısı argona göre daha yüksektir. Bu nedenden ötürü yüksek ısı iletkenliğe sahip malzemelerin kaynağında helyum kullanılmalıdır.

Helyum havada daha hafif bir gaz olduğu için kaynak banyosunda yeterli korumayı sağlamak için argon gazına göre daha fazla miktarda kullanmak gereklidir.

Argon - helyum karışımları gaz korumasından ortak koruma özellikleri istendiği zaman kullanılır.

D. TÜKENMEYEN ELEKTROTLAR

Satılan çok çeşitli tükenmeyen elektrot vardır.

- **Saf tungsten elektrotlar.** Bu elektrotlar düşük akım şiddetlerinde ve ark daha kararlı olduğu için alternatif akımda kullanılır. Maliyet olarak en ucuz elektrotlardır.
- **Tungsten – toryum elektrotlar.** Bunlar yüksek akım şiddetlerine dayanıklıdır. Arkın başlaması kolaydır ve ark kararlıdır. Bu elektrotlar çeliklerin doğru akım düz kutuplamalarında tercih edilir.
- **Tungsten – zirkonyum elektrotlar.** Bu elektrotlar alüminyum, magnezyum ve alaşımlarının düşük ve orta akım şiddetlerindeki elle yapılan (manuel) kaynaklarında tercih edilir.
- **Seryum elektrotlar.** Yüksek elektron yayılımı ve iyi nüfuziyet sağlayan, aşınma dirençli elektrotlardır.

E. ARK BAŞLATMA SİSTEMLERİ

a) Yüksek frekans ile arkı başlatma

Ark yüksek frekans ünitesi tarafından oluşturulur. Bu mekanizma, arkı belli bir mesafeden oluşturabilecek en düşük güç kaynağı şeklinde olmalıdır. Yüksek frekans ile başlatmada üzerinde akım komut tetiği bulunan genel kullanım torçlarına ihtiyaç duyulur.

b) Pilot arkı ile arkı başlatma

Ark tungsten elektrot ile torç nozulu arasında oluşturulur. Düşük akım ile oluşturulan bu ark, kaynak arkının başlaması için iletken bir bölge meydana getirir ve kaynak arkı başlar.

c) Temas ettirip kaldırarak arkı başlatmak

Tungsten elektrot malzemeye temas ettirilir, bu konumda sistemde tungsten elektrota zarar vermeyecek ancak ısınmasını sağlayacak bir akım söz konusudur. Tungsten elektrotu kaldırarak malzemeye temasını kestiğimiz zaman makina bunu kısa devre olarak algılar ve akımı kaynak akım değerine yükseltir. Teması kestiğimiz an yapılan ateşlemeyle ark oluşur. Sistemde yüksek frekans yoktur.

d) Sürtme ile arkı başlatma

Burada ark tungsten elektrotun malzemeye sürtülmesiyle (kibrit yakar gibi) oluşan kısa devre sonucunda başlar. Kaynak kalitesi açısından uygun değildir. Tungsten elektrottan sürtme ve yüksek ısı sonucunda kopan parçalar kaynak metaline geçerek çatlak oluşumuna sebep olur.

F. TIG YÖNTEMİYLE KAYNAKLANABİLEN MALZEMELER

Bu yöntem ana olarak paslanmaz çeliklerin, alüminyum ve alaşımlarının, titanyum ve alaşımlarının, nikel ve bakır kaynağında kullanılır. Paslanmaz çelikler doğru akım elektrot negatif (-) kutuplamada kullanılır.

Malzeme kalınlığının 2.5 mm ' ye kadar olduğu durumlarda ilave metal olmaksızın kaynak yapılabilir. Daha kalın malzemelerde ana malzemeye uygun kaynak ağzı açılmalı ve uygun çaplı ilave metal kullanılmalıdır.

Paslanmaz çelikler ile yapılan imalatlarda bunlara uygun yardımcı imalat malzemeleri, paslanmaz tel fırça gibi, kullanılmalıdır.

Alüminyum ve alaşımları alternatif akımda kaynak edilir. Güzel kaynak dikişleri için yüksek frekanslı güç kaynaklarına ihtiyaç duyulur. Şayet malzeme yüzeyinde yüksek oksidasyon söz konusu ise mekanik (fırça veya taşlama) veya kimyasal temizlemeyle bu oksidasyon tabakası temizlenmelidir. Benzer şekilde malzeme kalınlığının 2.5 mm 'ye kadar olduğu durumlarda ilave metal olmaksızın kaynak yapılabilir. Daha kalın malzemelerde ana malzemeye uygun kaynak ağızı açılmalı ve uygun çaplı ve uyumlu ilave metal kullanılmalıdır.

Karbonlu çelikler ve çelik alaşımlarında, nikel ve nikel alaşımlarında, bakır ve bakır alaşımlarında, titanyum ve değerli metallerde argon atmosferinde doğru akım düz kutuplama kullanılır.