

## Ek 2

### Distorsiyon

#### E2.1. Distorsiyonun Önemi

Distorsiyon, tüm kaynak işlemlerinde belirli bir oranda meydana gelir. Bazı durumlarda dikkate alınmayacak derecede düşüktür; ancak bazı durumlarda ise, sonradan distorsiyon oluşacağından, kaynaktan önce bazı önlemlerin alınması gerekir.

Distorsiyonun incelenmesi çok karmaşıktır ve aşağıda bu konuda kısa bir özet verilmiştir.

#### E2.2. Distorsiyonun Nedenleri

Metaller kuvvet etkisi altında genişir veya hareket eder ve şeklini değiştirir.

- Küçük kuvvetler etkisi altında, elastik kalır (kuvvet kaldırıldıktan sonra orijinal şekline geri döner). Bu durum, “elastik bölge” olarak adlandırılır.
- Büyük kuvvetler etkisi altında ise, metaller orijinal şekillerine veya formlarına geri dönemeyecekleri bir noktaya kadar gerilebilirler. Bu nokta “akma noktası” (akma gerilmesi) olarak adlandırılır.
- Metaller ısıtıldığında genişirler ve soğuduklarında ise büzülürler. Kaynak sırasında metallerin ısınma ve soğuması birbirine eşit olmadığından, yüksek gerilmeler meydana gelir ve metal distorsiyona uğrar (kasılma, gerilme, büzülme ve çarpılma)
- Eğer bu yüksek gerilmeler elastik bölgeyi geçer ve akma sınırının üzerine çıkarsa, metallerde bir miktar kalıcı distorsiyon oluşur. Bir metalin akma gerilmesi, yüksek sıcaklıklarda düşer.

“Distorsiyon, ısıtılan metallerin eşit olmayan genişme ve büzülmesinin bir sonucudur.”

#### E2.3. Distorsiyon Türleri

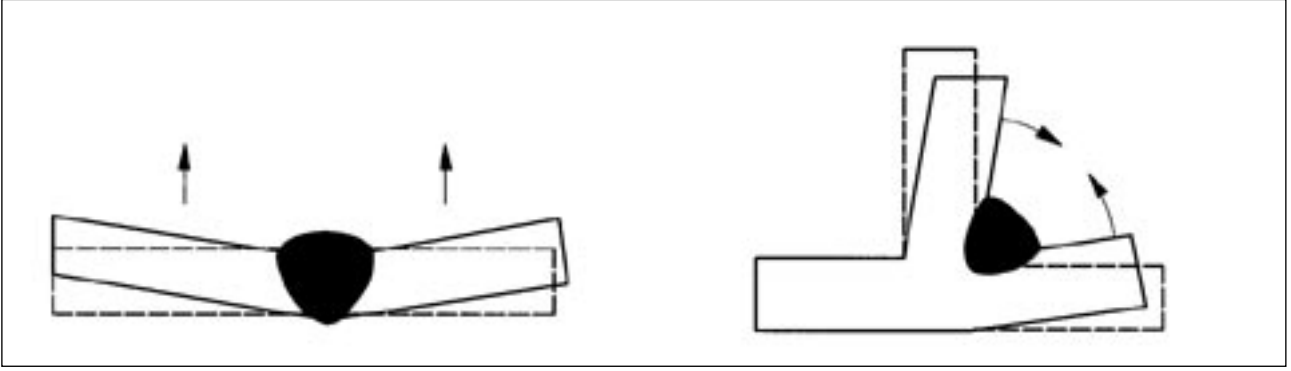
Üç ana distorsiyon türü aşağıda açıklanmaktadır :

- Açısal distorsiyon (bkz. Şekil E2.1)
- Boyuna distorsiyon (bkz. Şekil E2.2)
- Enine distorsiyon (bkz. Şekil E2.3)

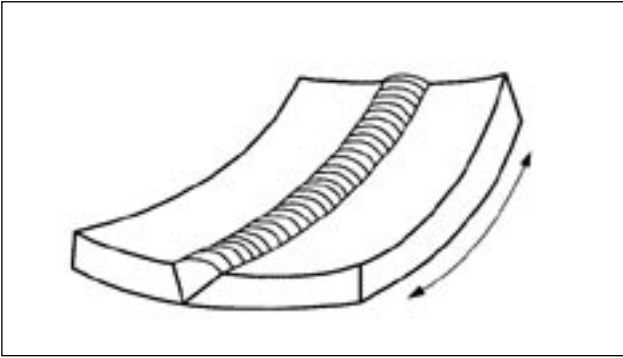
#### E2.4. Distorsiyonun Kontrolü

Distorsiyonun kontrolü üçe ayrılabilir :

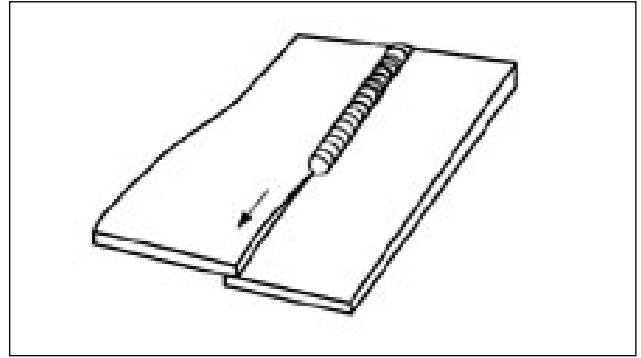
- Kaynaktan önce
- Kaynak sırasında
- Kaynaktan sonra



Şekil E2.1. Açısal distorsiyon



Şekil E2.2. Boyuna distorsiyon



Şekil E2.3. Enine distorsiyon

### E2.4.1. Distorsiyonun Kaynaktan Önceki Kontrolü

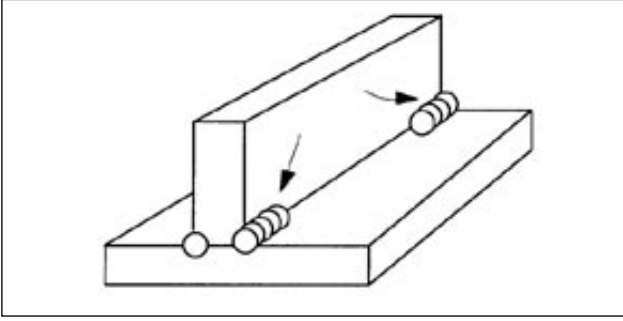
Distorsiyonun kaynaktan önceki kontrolü aşağıdaki ekipmanlarla sağlanabilir :

- Punta kaynaklarıyla (bkz. Şekil E2.4)
- Jigler, işkenceler ve fikstürlerle (bkz. Şekil E2.5 ve E2.6)
- Üniform ön tavlama ile
- Ters yönde ön çarpılma vererek (bkz. Şekil E2.7)

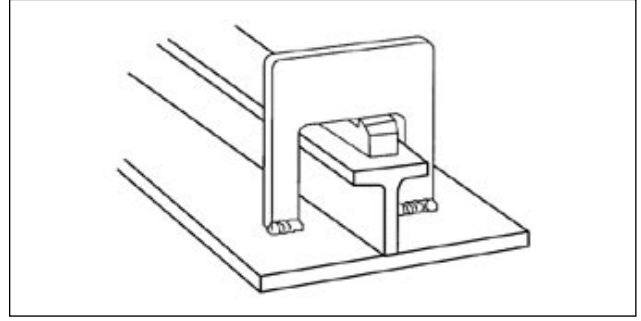
### E2.4.2. Distorsiyonun Kaynak Sırasındaki Kontrolü

Distorsiyonun kaynak sırasındaki kontrolü aşağıdaki yöntemlerle sağlanabilir :

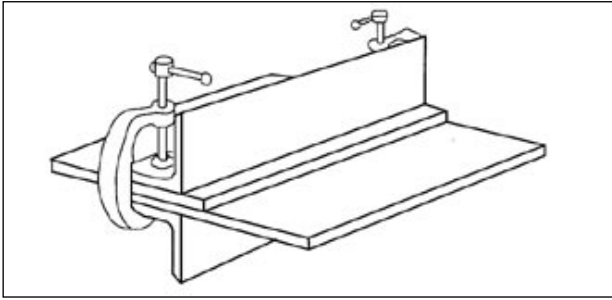
- Geri adım tekniği uygulaması (bkz. Şekil E2.8)
- Süreksiz “zincir” kaynak (karşı dikişler aynı hizada) (bkz. Şekil E2.9)
- Süreksiz “kaydırmalı (şaşırtmalı)” kaynak (bkz. Şekil E2.10)
- Dengelenmiş sıralı kaynak. (bkz. Şekil E2.11)
- Isı girdisinin azaltılması ve büyük bir erimiş kütle için büzülmesinin engellenmesi nedeniyle paso sayısının azaltılması, daha düşük seviyede bir distorsiyona yol açar. (bkz. Şekil E2.12)



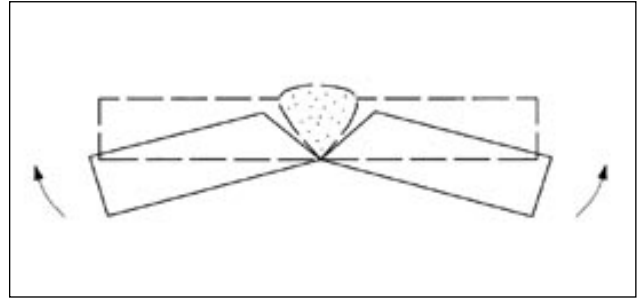
Şekil E2.4. Punta kaynakları



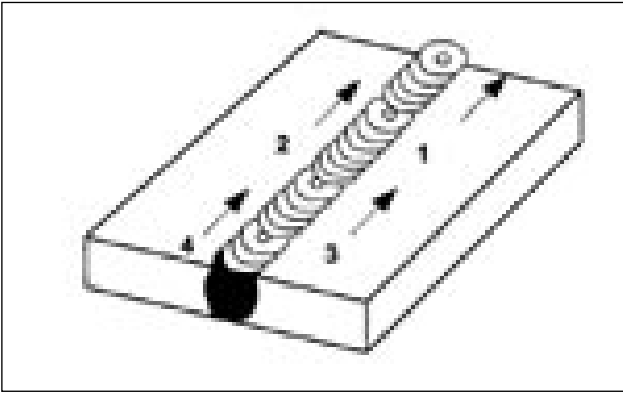
Şekil E2.5. Jigler ve fikstürler



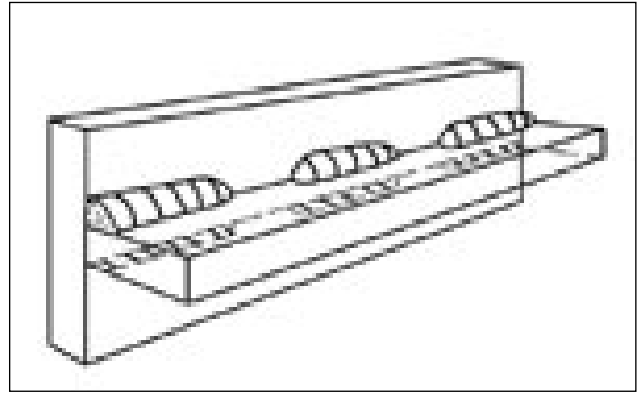
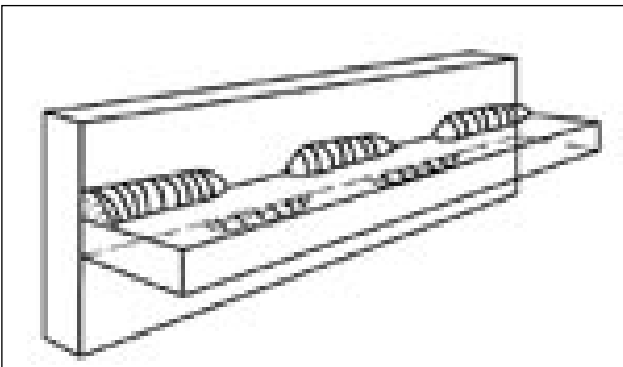
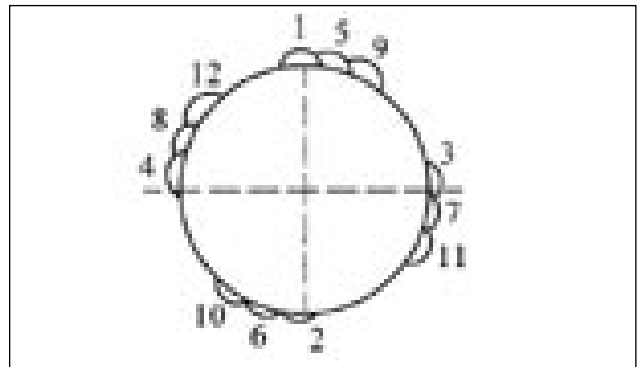
Şekil E2.6. İşkenceler



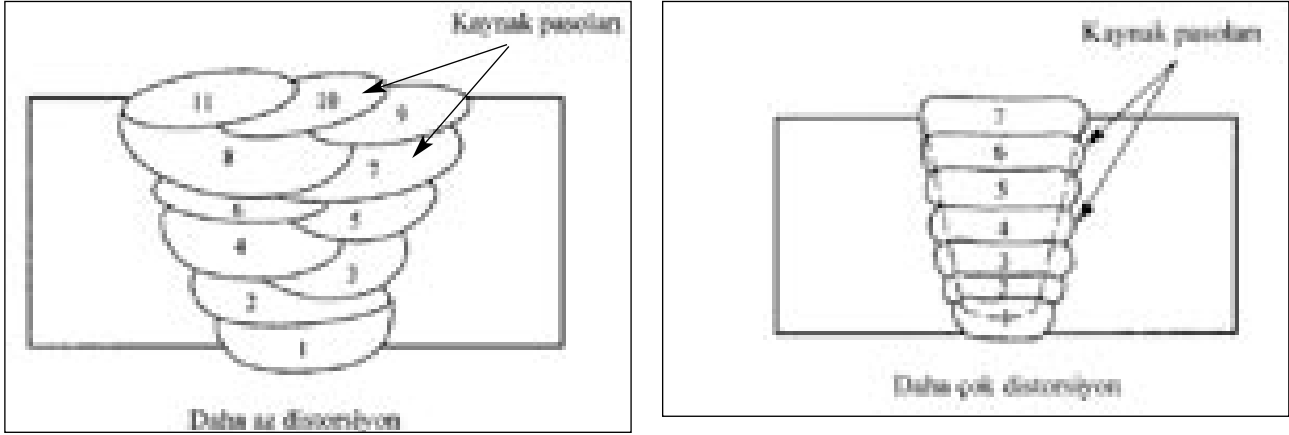
Şekil E2.7. Ters yönde ön çarpılma verme



Şekil E2.8. Geri adım tekniği uygulaması

Şekil E2.9. Süreksiz “zincir” kaynak  
(Karşı dikişler aynı hizada)Şekil E2.10. Süreksiz “kaydırmalı” kaynak  
(Karşı dikişler kaydırmalı / şaşırtmalı)

Şekil E2.11. Dengelenmiş sıralı kaynak



Şekil E2.12. Paso boyutlarının küçültülmesi yoluyla distorsiyonun azaltılması

### E2.4.3. Distorsiyonun Kaynaktan Sonraki Kontrolü

Distorsiyonun kaynaktan sonraki kontrolü aşağıdaki yöntemlerle sağlanabilir :

- Yavaş soğuma
- Alevle doğrultma (karşı distorsiyon olarak da bilinir.)
- Tavlama
- Gerilme giderme
- Normalizasyon
- Mekanik doğrultma

**Tavlama**, metalleri soğuk şekillendirme veya talaşlı işleme amacıyla yumuşatmak için uygulanan bir ısıtma işlemidir. İmal edilen veya bitmiş parça, kritik sıcaklığına (% 0,25 C'lu çelik için 723°C - 820°C) ulaşıncaya kadar bir fırında ısıtılır ve daha sonra yavaş soğutulur.

**Gerilme giderme**, kaynaklı parçaları kritik sıcaklığın hemen altına kadar ısıtma ve ardından yavaş soğutma işlemidir. Bu işlem, metalin akma noktasını düşürerek artık gerilmelerden kurtulmasına izin verir.

**Normalizasyon**, metalin tane büyüklüğünü düşürerek şoklara ve yorulmaya daha dayanıklı hale getirme işlemidir. Normalizasyonda kaynaklı parçalar, kritik sıcaklığın hemen üstüne (% 0,25 C'lu çelik için 820°C) kadar ısıtılır, bu sıcaklıkta yaklaşık olarak her 25 mm kalınlık için 1 saat tutulur ve sonra yavaş soğutulur.

**Mekanik doğrultma** aşağıdaki işlemlerden oluşur :

- Presto eğme
- Çekiçleme (dövme)
- Haddeleme