



AlSi7Mg0,3 (A356) Alüminyum Alaşımının Bifilm İndeksi Kullanılarak Mekanik Özellikleri ile Sıvı Metal Kalitesi Arasındaki İlişisinin Tespiti

Çağlar Yüksel, Derya Dispınar, Mustafa Çiğdem, Uğur Aybarç



1 Motivasyon

%50 hurda ve %50 birincil külçeler şarj malzemesi olarak kullanılarak yüksek safiyette sıvı metal elde edilmesi ve mekanik özellikleri iyileştirilmiş nihai parça imali amaçlanmıştır.

Bu amaca aşağıdaki flakslar kullanılarak ulaşılması hedeflenmiştir.

- Na_3AlF_6 (ticari kriyolit),
- Na_2SiF_6 (NaCl+KCl),
- NaF/AlF_3 (kriyolit oranı) = 1.85, 2.8, ve 3,
- NaF
- Na_2SiF_6 (KCl+MgCl₂) ilaveleri

2 Malzeme ve Yöntem

Çizelge 1. AlSi7Mg0,3 alaşımının külçe bileşimi.

Si	Mg	Fe	Ti	B	Ni	Sr	Al
7,31	0,32	0,07	0,11	0,00	0,01	0,02	92,16

Çizelge 2. AlSi7Mg0,3 alaşımının talaş bileşimi.

Si	Mg	Fe	Ti	B	Ni	Sr	Al
7,28	0,227	0,07	0,11	0,003	0,004	0,013	92,29

Çizelge 3. Kullanılan farklı eritkenler ve oranları

Eritken	Ağ.%
Na ₃ AlF ₆ (Ticari kriyolit)	10, 20, 30, 40
Na ₂ SiF ₆ (NaCl+KCl)	10, 15, 20, 25, 30, 35, 40
NaF/AlF ₃ (CM) = 1,85	10, 15, 20, 25, 30, 35, 40
NaF	10, 20, 30, 40
NaF/AlF ₃ (CM) = 2,8	10, 20, 30, 40
NaF/AlF ₃ (CM) = 3	10, 20, 30, 40
Na ₂ SiF ₆ (Mg Cl ₂ +KCl)	10, 20, 30, 40

2 Malzeme ve Yöntem

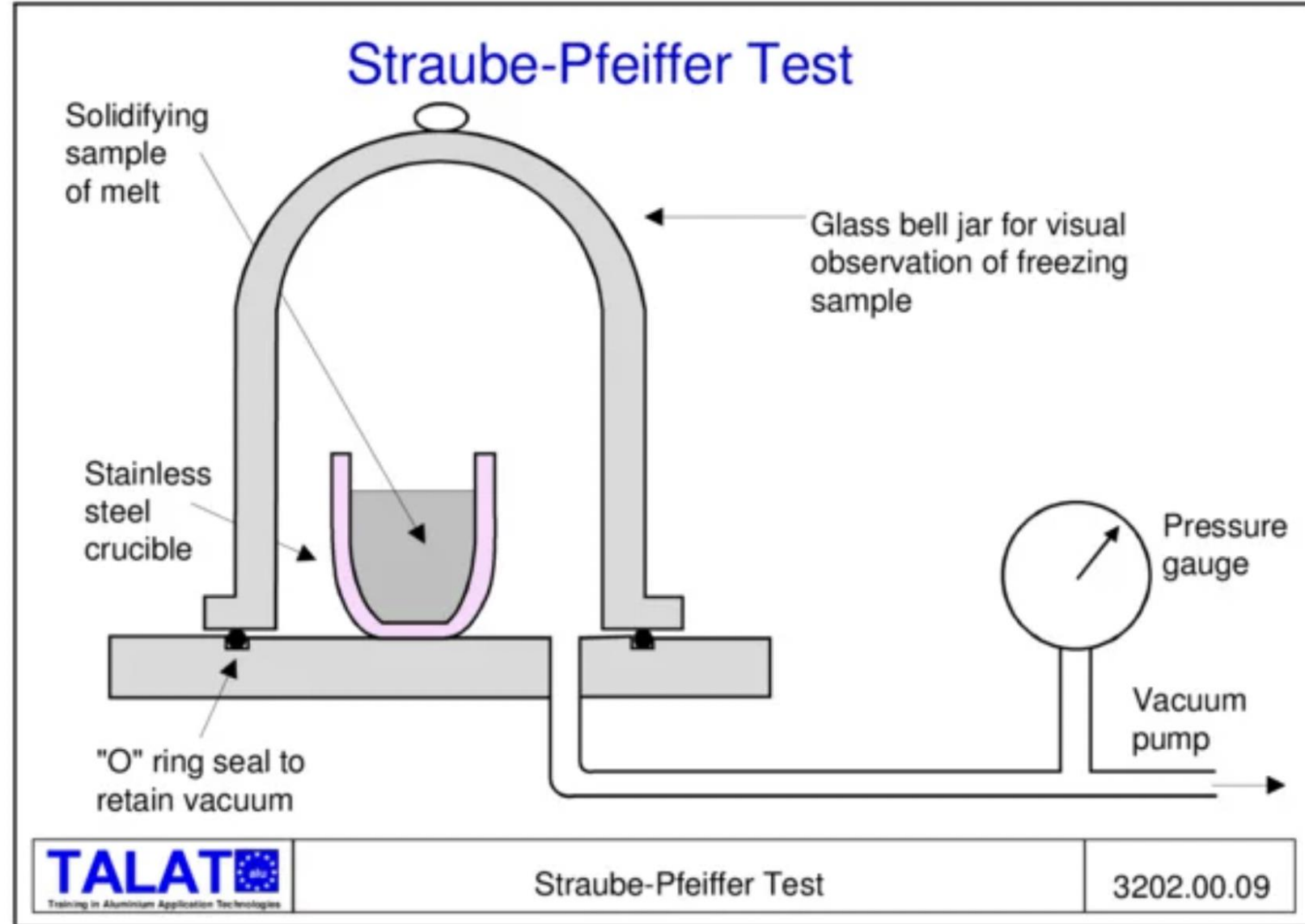


Şekil 1.

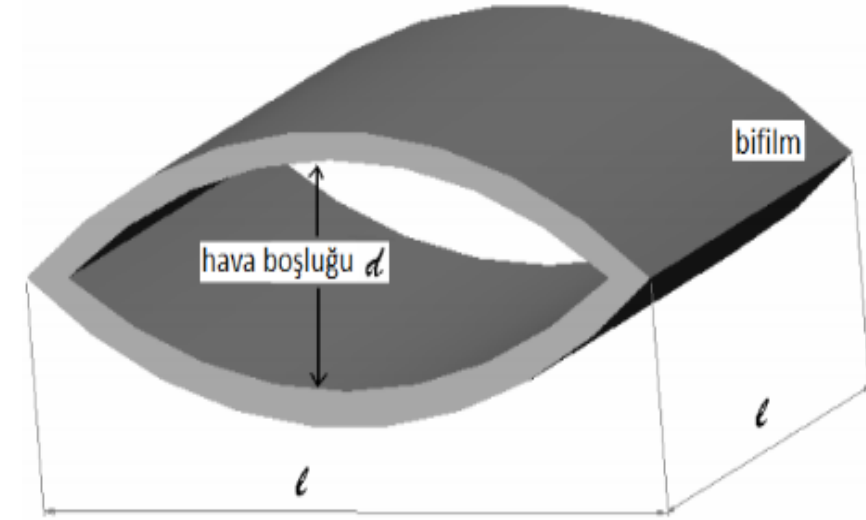
- Sol üst indüksiyon,
- Sol alt vakum altında katılaştırma cihazı
- Sağ taraftaki rotary gaz giderme cihazı



2 Malzeme ve Yöntem

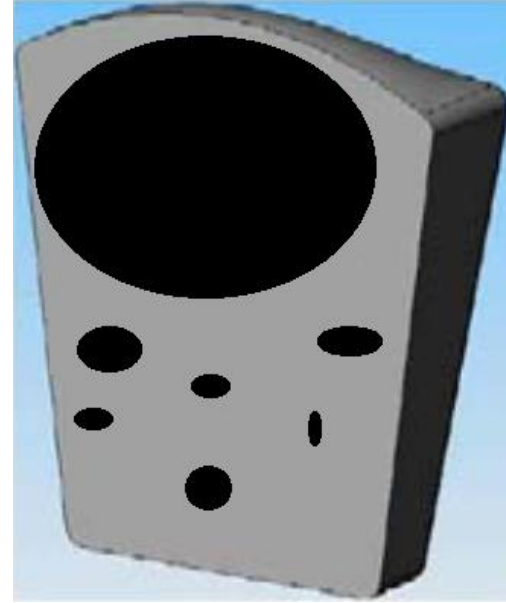
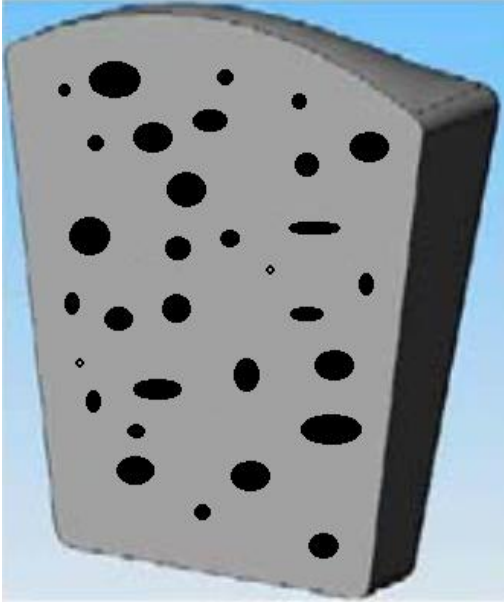


Şekil 2. Vakum altında katılaştırma testi (VAKT = RPT)



Şekil 3. Açılmış bir çift katlı oksit filmi (bifilm).

3 Bulgular ve Tartışma

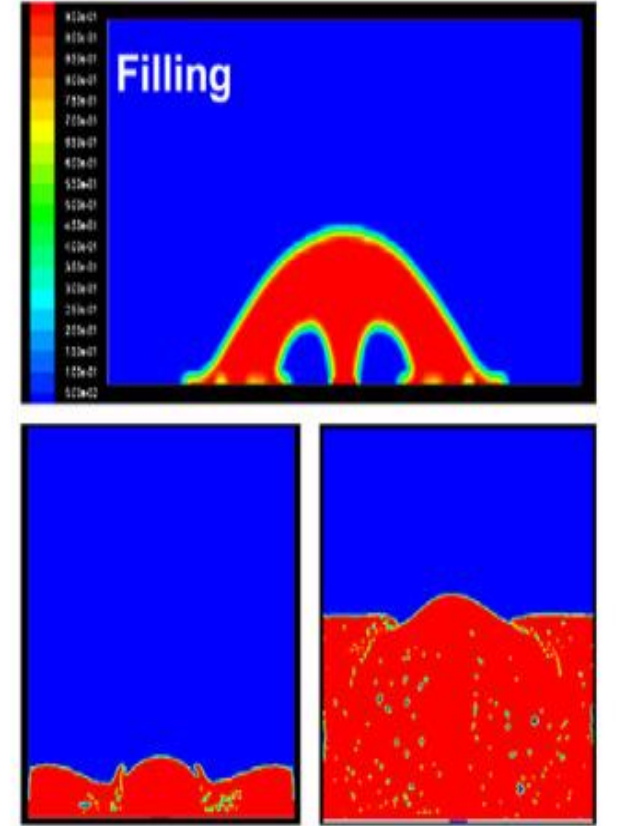
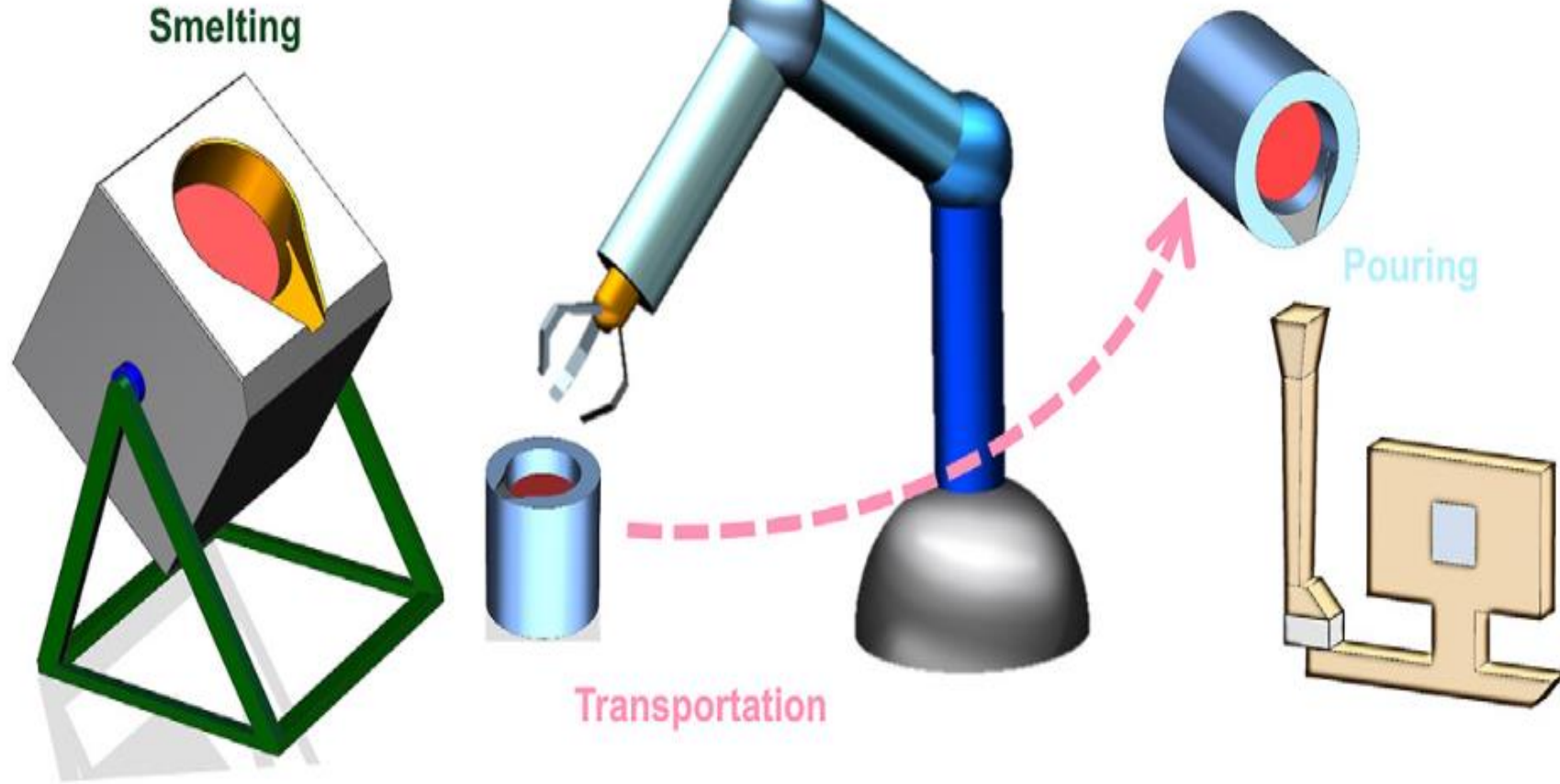


Şekil 4. Vakum altında katılaştırma testi numuneleri. Yoğunluk İndeksi değerleri eşit ancak Bifilm İndeksi değerleri farklıdır.

3 Bulgular ve Tartışma

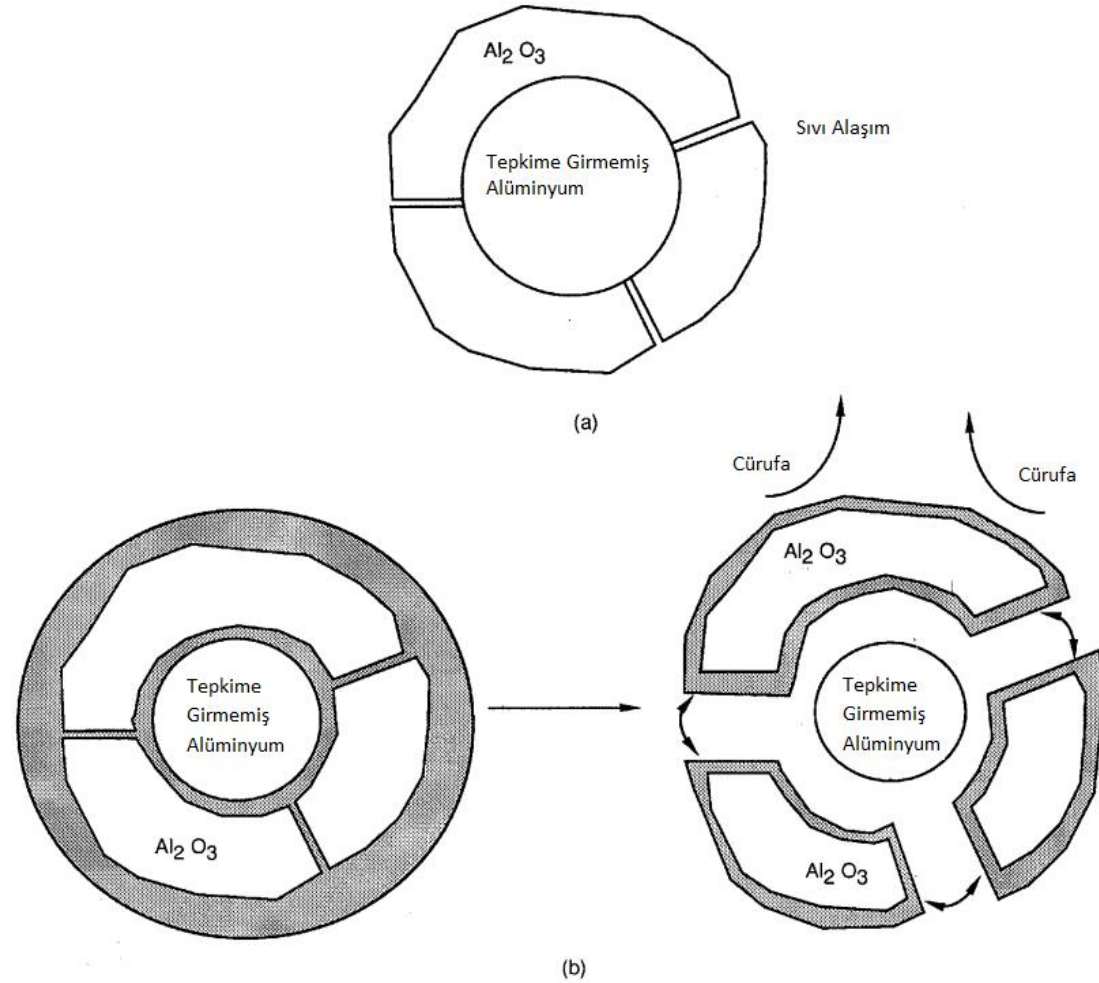
Old bifilm (micro-level)

Young bifilm (nano-level)

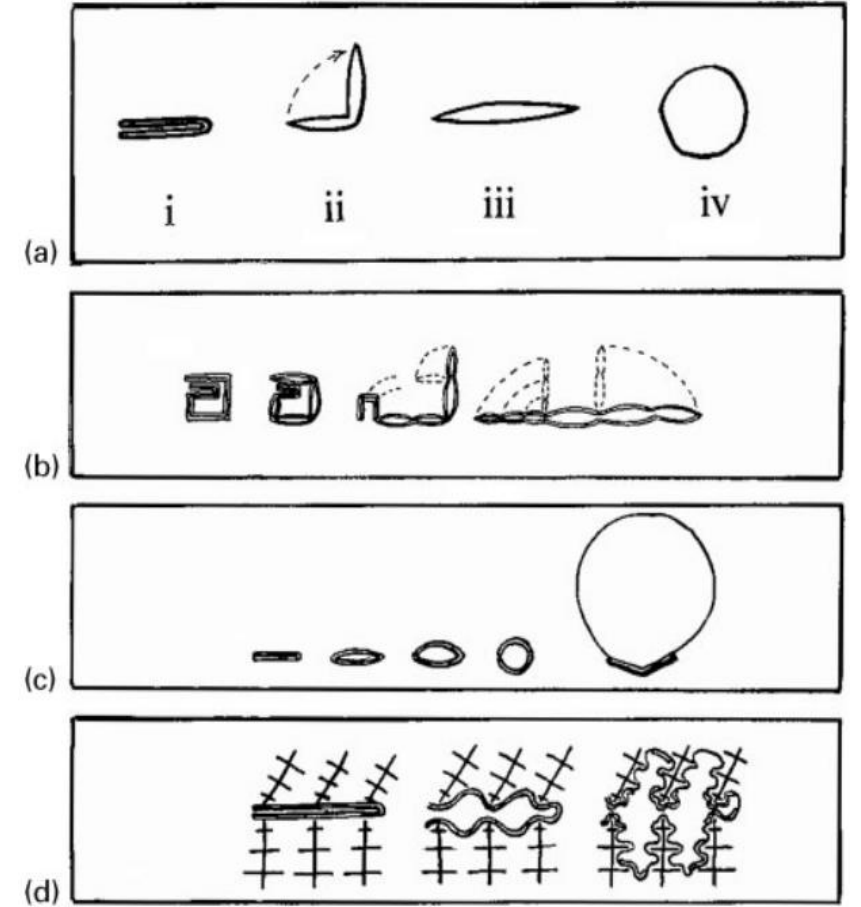


Şekil 5. Eski ve yeni oksitlerin olası oluşum mekanizmaları.

3 Bulgular ve Tartışma

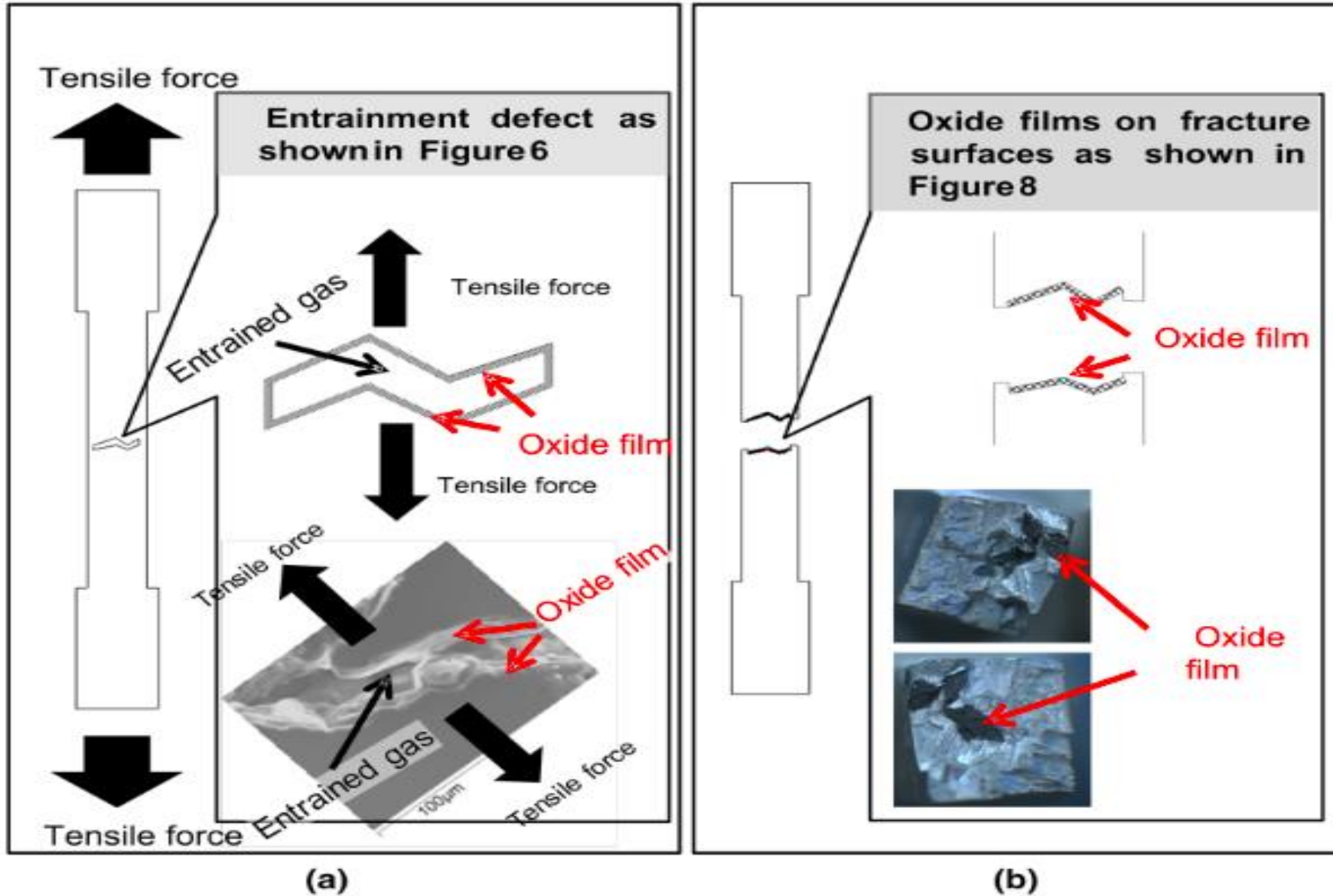


Şekil 6. Oksitlerin flakslar (eritkenler) vasıtasıyla parçalanma mekanizması.



Şekil 7. Oksitlerin katılaşma esnasında malzeme içerisinde olası bulunma şekilleri.

3 Bulgular ve Tartışma

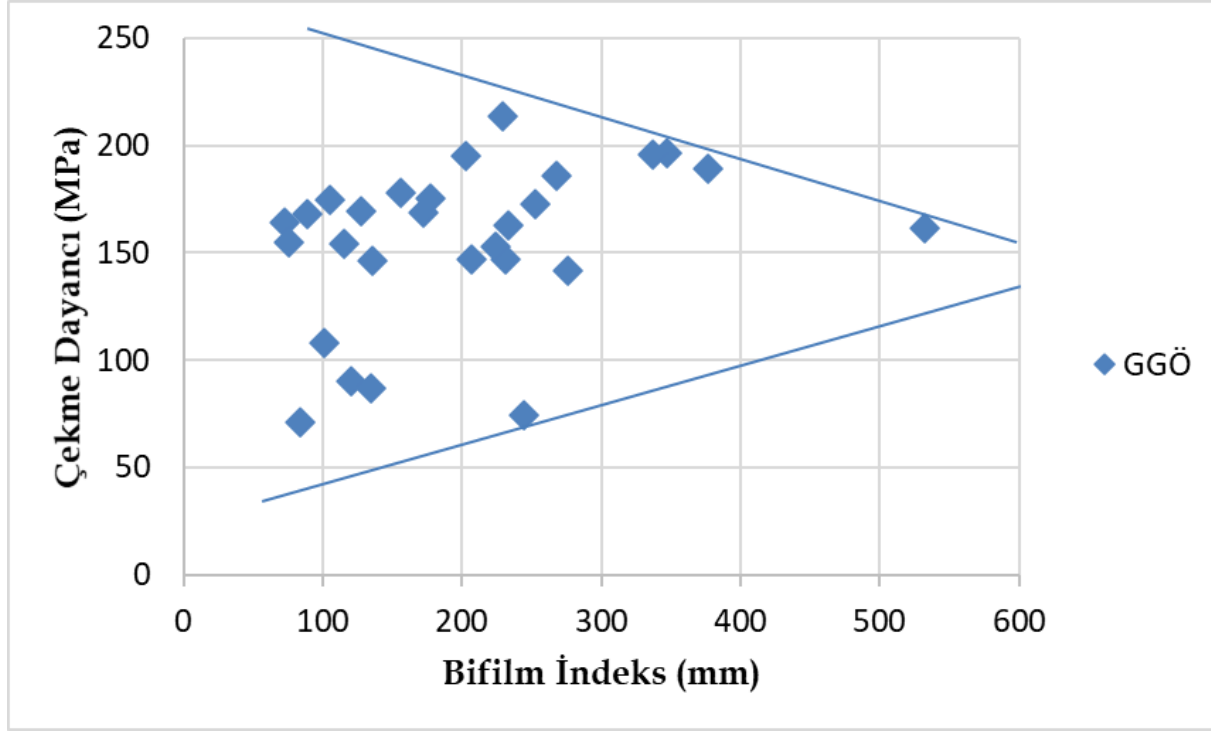


(a)

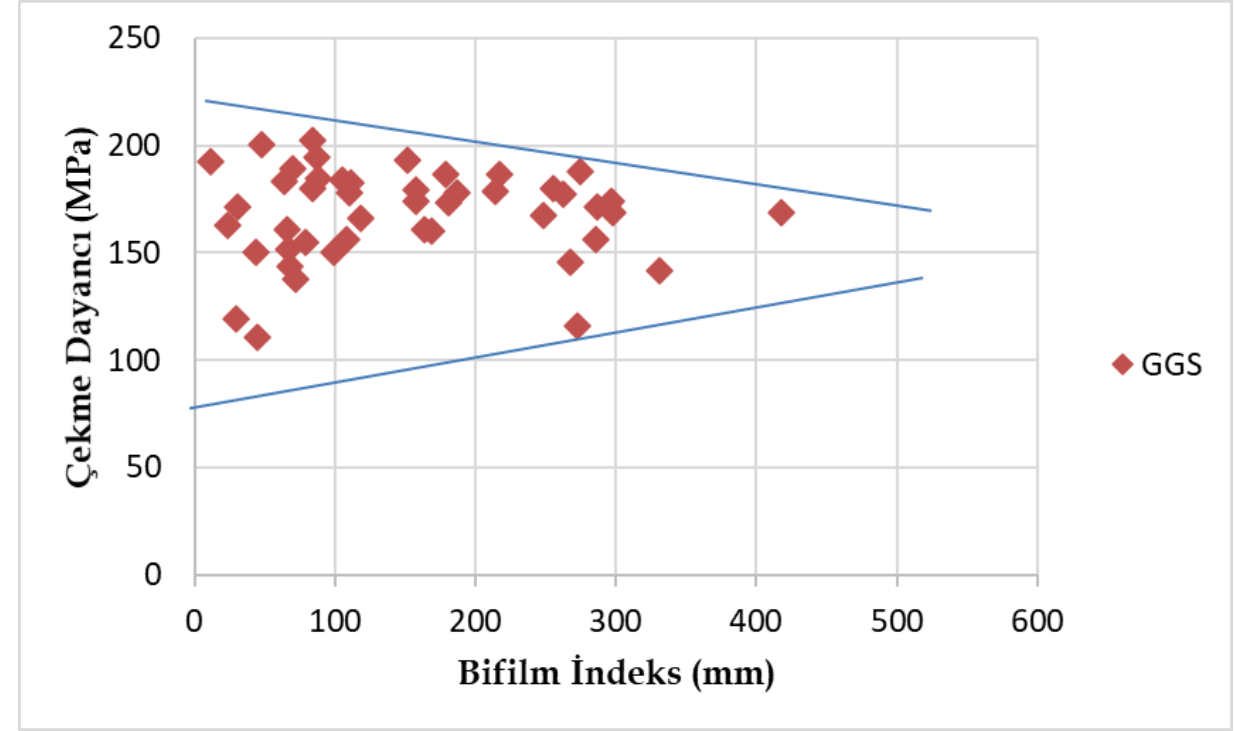
(b)

Şekil 8. Oksit filmlerinin çekme testindeki olası oryantasyonları.

3 Bulgular ve Tartışma



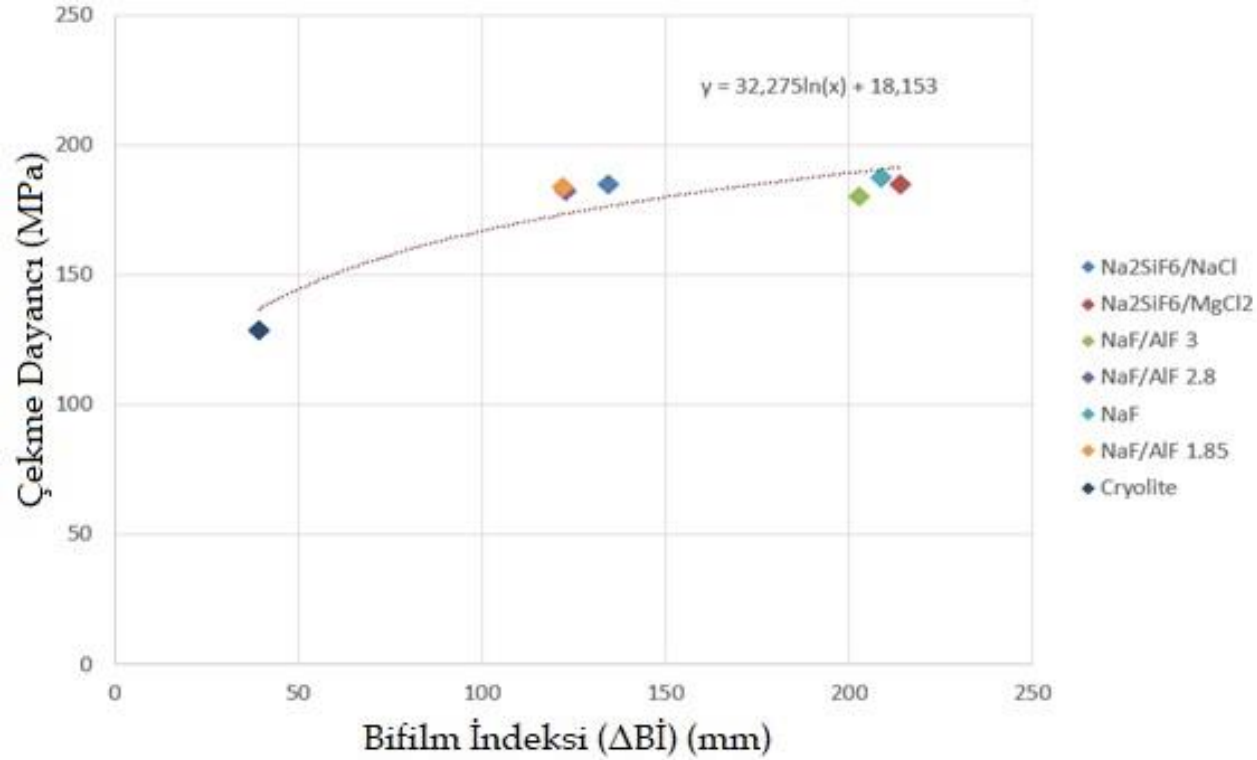
a)



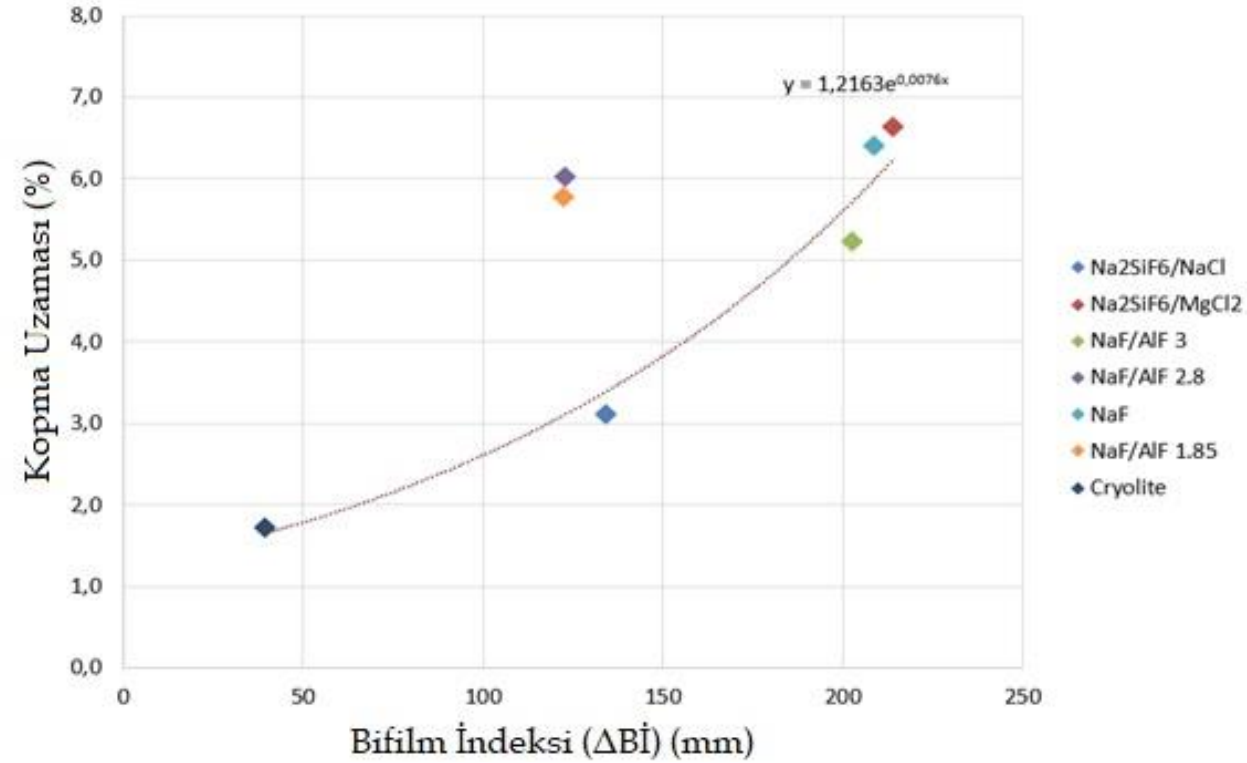
b)

Şekil 9. a) Gaz giderme öncesi (GGÖ) ve b) gaz giderme sonrası (GGS) çekme dayancı sonuçları.

3 Bulgular ve Tartışma



a)



b)

Şekil 10. Farklı eritken kullanımına bağlı olarak Bifilm İndeksi farkı ($\Delta Bİ$) ile a) çekme dayancı ve b) kopma uzaması ilişkisi.

4 Sonuçlar

- En etkili oksit temizleyici eritkenler Na_2SiF_6 , NaF ve $\text{NaF}/\text{AlF}_3=3$ olanlardır.
- $\Delta\text{Bİ}$ ile $\sigma_{\text{çekme}}$ arasında $\sigma_{\text{çekme}} = 32,275 \ln(\Delta\text{Bİ}) + 18,153$ ilişki vardır.
(örn. $\Delta\text{Bİ} = 300$ mm, $\sigma_{\text{çekme}} = 202,24$ Mpa (as-cast))
- $\Delta\text{Bİ}$ ile %e arasında $\%e = 1.2163e^{0,0076\Delta\text{Bİ}}$ ilişkisi vardır.
(örn. $\Delta\text{Bİ} = 300$ mm, %e = 3,31 (as-cast))

Teşekkürler - Sorularınız?

Kaynak:

Alüminyum ve alaşımlarının sıvı metal kalitesinin arttırılması - Çağlar Yüksel
YTÜ DR Tezi

