

CMP, Kimyasal-Mekanik-Parlatma (Chemical-Mechanical-Polishing) Sistemi Teknik Şartnamesi:

Bu şartname MEMS, wafer thinning ve yüzey düzleştirme uygulamaları için 10 mm x 10 mm örnek boyutundan 4-inch wafer boyutuna kadar geniş bir numune aralığında CMP işlemini gerçekleştirebilecek bir sistemin teknik gerekliliklerini tanımlar.

1. Genel Sistem Özellikleri

- i. Sistem, Chemical Mechanical Planarization (CMP) prensibi ile çalışmalıdır.
- ii. İşlenebilir numune aralığı: En az: 10 mm x 10 mm örnek olmalıdır. 4" alttaş (wafer) işlemeye uygun olmalıdır.
- iii. Sistem araştırma ve prototip üretim süreçlerine uygun olmalıdır.
- iv. Sistem kimyasal sıçramalara karşı kapalı güvenlik kabini ile donatılmış olmalıdır.
- v. Sistem Türkiye elektrik altyapısına (220–240 V AC (tek faz) veya 380–400 V AC (üç faz), 50 Hz) tam uyumlu olmalıdır.

2. Parlatma Plakası (Polishing Platen)

- i. 10 mm x 10 mm örnek ile 4" alttaş arasında örnek boyutlarını işlemeye uygun olmalıdır.
- ii. Platen hızı geniş bir aralıkta ayarlanabilir olmalı ve CMP süreçleri için literatürde yaygın olarak kullanılan yaklaşık 30–100 rpm aralığını kapsayacak şekilde çalışabilmelidir.
- iii. Platen hem CW (saat yönü) hem CCW (saat yönü tersi) yönde dönebilmelidir.
- iv. Pad değiştirme işlemi hızlı ve operatör tarafından kolay gerçekleştirilebilir olmalıdır.

3. Parlatma Kafası / Taşıyıcı Sistemi (Polishing Head / Carrier System)

- i. 10 mm x 10 mm boyutunda örnek ve 4" wafer için uygun wafer taşıyıcı (carrier) sunulmalıdır.
- ii. Sistem, küçük numuneler için adaptör veya fixture takılmasına izin vermelidir.
- iii. Taşıyıcı (Carrier) aşağı/yukarı hareketi motorlu veya kontrollü bir mekanizma ile sağlanmalıdır.
- iv. Başlık (Head) hızı ayarlanabilir olmalı ve CMP süreçleri için tipik olarak kullanılan yaklaşık 20–100 rpm aralığını kapsayacak şekilde çalışabilmelidir.
- v. Aşağı-yönlü kuvvet/basınç (downforce/pressure) aralığı düşük kuvvetli polimer CMP ile yüksek kuvvetli metal/dielektrik CMP'yi destekleyecek şekilde ayarlanabilir olmalıdır.
- vi. Sistem, wafer yüzey uniformitesini artırmak amacıyla otomatik yatay tarama (sweeping / oscillation) hareketine sahip olmalıdır.

4. Şartlandırma (Conditioning) Özellikleri

- Sistem in-situ veya ex-situ pad şartlandırma (conditioning) yapabilmelidir.
- Şartlandırma (conditioning) işlemi sırasında hız ve süre parametreleri ayarlanabilir olmalıdır.
- Sistem tasarımına bağlı olarak conditioning hareketi (oscillation / sweep) de kontrol edilebilir özellikte olmalıdır.

5. Slurry Dağıtım Sistemi

- Sistem slurry besleme altyapısına sahip olmalıdır.
- Bir veya birden fazla kimyasal için ayarlanabilir debi ile slurry dağıtımı yapılabilmelidir.
- DI su durulama (rinse) desteği bulunmalıdır.

6. Yazılım ve Reçete (Recipe) Yönetimi

- Sistem PC tabanlı veya entegre kontrol paneli ile çalışmalıdır.
- En az 10 adımlı çok kademeli (multi-step) CMP reçetesi oluşturulabilmelidir.
- Her adım için ayarlanabilir parametreler (Süre, platen hızı, başlık hızı, kuvvet/basınç, slurry debisi, conditioning parametreleri) olmalıdır.
- İşlem parametreleri için veri kaydı yapılabilmelidir.

7. Yüzey Pürüzlülüğü (Surface Roughness) Performansı

Sistem, kullanılan pad, slurry ve kimyasal prosese bağlı olarak değişebilecek olmakla birlikte, aşağıdaki yüzey pürüzlülüğü seviyelerine ulaşılmasını destekleyecek kontrol hassasiyetine sahip olmalıdır.

- Bakır (Cu) planarizasyonu: Hedef Ra: ≤ 5 nm
- Silikon & SiO₂ yüzeyleri: Hedef Ra: ≤ 2 nm
- Polimer yüzeyleri (SU-8, PI, BCB vb.): Hedef Ra: ≤ 20 nm

8. Güvenlik

- Koruma/güvenlik sistemi kapaklı veya kapaksız tasarımlarda üretici çözümüne bağlı olmakla birlikte, operatörün dönen parçalara erişimini engelleyecek güvenlik mekanizmasına sahip olmalıdır.
- Acil durdurma butonu olmalıdır.
- Kimyasal dayanımlı iç yüzeylere sahip olmalıdır.
- Aşırı yük korumasına sahip olmalıdır.

9. Teslimat ve Eğitim

- i. Sistem tüm bileşenleri ile teslim edilmelidir.
- ii. Yerinde kurulum yapılmalıdır.
- iii. Operasyon, işlem (process) ve bakım eğitimleri verilmelidir.

10. Garanti ve Servis

- i. Sistem en az 1 yıl garantili olmalıdır.
- ii. Teknik destek (yedek parça ve işçilik) 10 yıl boyunca sunulmalıdır.
- iii. Arıza durumunda; uzaktan destek için en geç 2 gün içinde, yerinde destek için üretici tarafından makul bir müdahale süresi taahhüt edilmelidir.