Refrakter Metaller

Toz Metalurjisi

Toz Metalurjisi

Toz metalurjisi, metal tozlarını üretme ve kullanılır objeler haline getirme bilimi olarak tanımlanabileceği gibi, metal ya da metal olmayan tozların birleştirilip yoğunlaştırılması ile son ürünler elde edilmesinde kullanılan malzeme işleme tekniği olarak da tanımlanabilir.

Tarih	Gelişme	Yer
M.Ö. 3000	Alet yapılında kullanılmak üzere süngerimsi demir üretimi	Mısır, Afrika, Hindistan
1200	Semente platin üretimi	Güney Amerika (İnkalar)
1781-1826	Platin, platin-arsenik esaslı malzemelerin toz halde ve son ürün olarak üretilmesi	Fransa, Almanya, Rusya
1829	Platin süngerinden Wollaston yöntemi ile kompakt platin üretimi (Modern toz metalurjisinin ilk aşamaları)	İngiltere
1830	Çeşitli metallerin sinterlenmesi	Avrupa
1870	Rulman malzemelerinin metal tozlarından üretimine dair patent	A.B.D.

Toz Metalurjisi

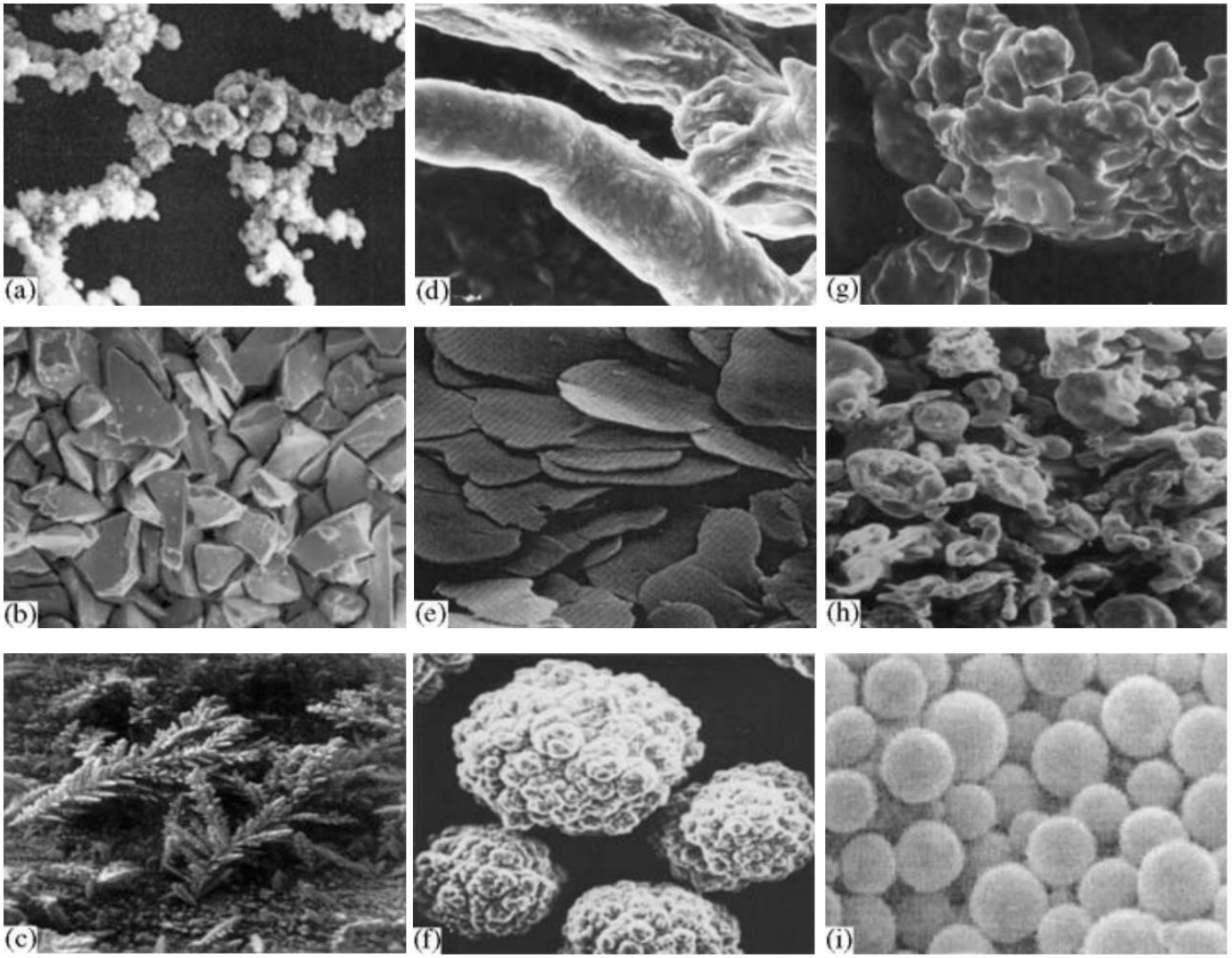


Figure I.2 Characteristic particle shapes: (a) acicular powder particles; (b) angular powder particles; (c) dendritic powder particles; (d) fibrous powder particles; (e) flake powder particles; (f) granular powder particles; (g) Irregular powder particles; (h) nodular powder particles; (i) spheroidal powder particles.

Toz Metalurjisi

Toz üretimi

↓

Toz karakterizasyonu

↓

Karıştırma/Harmanlama

↓

İşleme / Presleme

↓

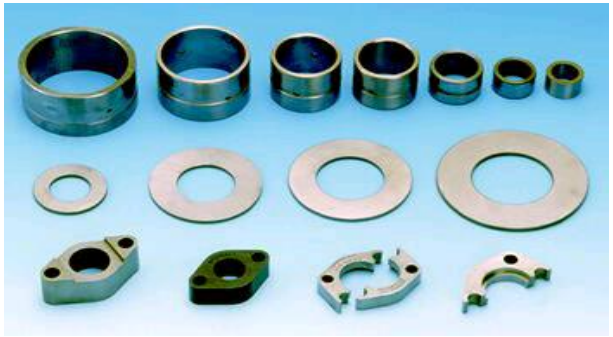
Sinterleme

↓

Yüzey İşlemleri

↓

Son ürün P/M parçalar



Toz Metalurjisinin Avantajları

Maliyet Avantajları:

- Sıfıra yakın atık ve hurda
- Karmaşık şekilli ürünlerin tek seferde üretilebilmesi sayesinde yüksek maliyetli son işlemlerden tasarruf
- Çok düşük maliyetlerle pürüzsüz yüzeyler elde edilebilmesi
- Herhangi bir talaşlı işleme gerek kalmadan istenilen boyutlarda (tolerans değerleri içerisinde) malzeme üretimi
- Geleneksel yöntemlerle iki veya daha fazla bileşen içeren parçaların tek seferde üretilebilmesi
- Aynı bileşenin farklı parçalarının sinterleme işleminden önce birleştirilebilme imkanı
- Yüksek üretim hızları

Toz Metalurjisinin Avantajları

Ürün Özellikleri Avantajları:

- %95 bağıl yoğunluklarda ürünlerin mekanik ve fiziksel özellikleri döküm ve benzeri yöntemlerle üretilen ürünlere benzerdir. Bazı yöntemlerle %99.9 bağıl yoğunluklara sahip ürünler elde etmek mümkündür.

- %90 ve üzeri bağıl yoğunluklara sahip ürünlere herhangi bir ek işleme gerek kalmadan kaplama yapılabilir.

- Gözenek oranını kontrol ederek titreşim ve gürültü özellikleri belirlenebilir.

- Rulman parçaları gibi aksamlarda kontröllü şekilde üretilmiş gözenekler sayesinde yağlayıcı tutuşu artar ve böylece aşınma azaltılır.

- Porozite kontrolü ile yağlayıcılık ve dayanım özellikleri arasında optimizasyon mümkündür.

Toz Metalurjisinin Avantajları

Ürün Özellikleri Avantajları:

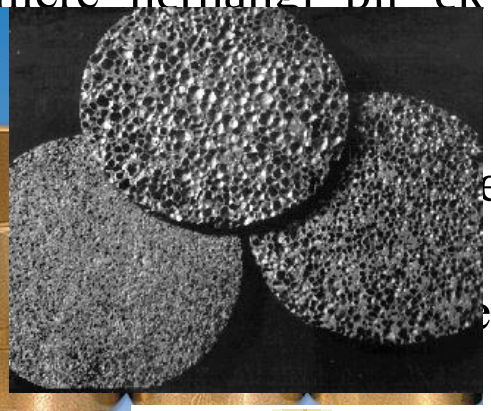
- %95 bağıl yoğunluklarda ürünlerin mekanik ve fiziksel özellikleri döküm ve benzeri yöntemlerle üretilen ürünlere benzerdir. Bazı yöntemlerle %99.9 bağıl yoğunluklara sahip ürünler elde etmek mümkündür.

- %90 ve üzeri bağıl yoğunluklara sahip ürünlere herhangi bir ek işleme gerek kalmadan k

- Gözenek or ebilir.

- Rulman pa kler sayesinde yağlayıcı tu

- Porozite k optimizasyon mümkündü



Toz Metalurjisinin Avantajları

Ürün Özellikleri Avantajları:

- Kütle, hacim ve yoğunluk üzerindeki kontrol ile son yüzey özelliklerinin geliştirilmesi.

- Çatlama olmaksızın dövülebilen, bükülebilen parçalar üretilebilmesi.

- **Toz metalurjisi yöntemi sayesinde elmas içeren kesici porselenler, camlar, karbür kesici takımlar, refrakter metaller gibi diğer yöntemlerle üretilmesi mümkün olmayan malzemeler üretilebilmektedir.**

- **Reaktif ya da reaktif olmayan (yüksek ergime derecesine sahip & düşük ergime derecesine sahip) malzemeler üretilebilir.**

Toz Metalurjisinin Dezavantajları

- Genel olarak, boyutların çok büyük ya da şekillerin çok karmaşık olduğu durumlarda malzemeye bağlı olarak ya da presleme basınçlarının yüksekliğine bağlı olarak ortaya çıkan engeller.

- İlk yatırım maliyetlerinin, özellikle kalıpların maliyetinin, yüksekliği. Ekonomik olarak verimli olabilmesi için yıllık 10000'den fazla parça üretilmeli.

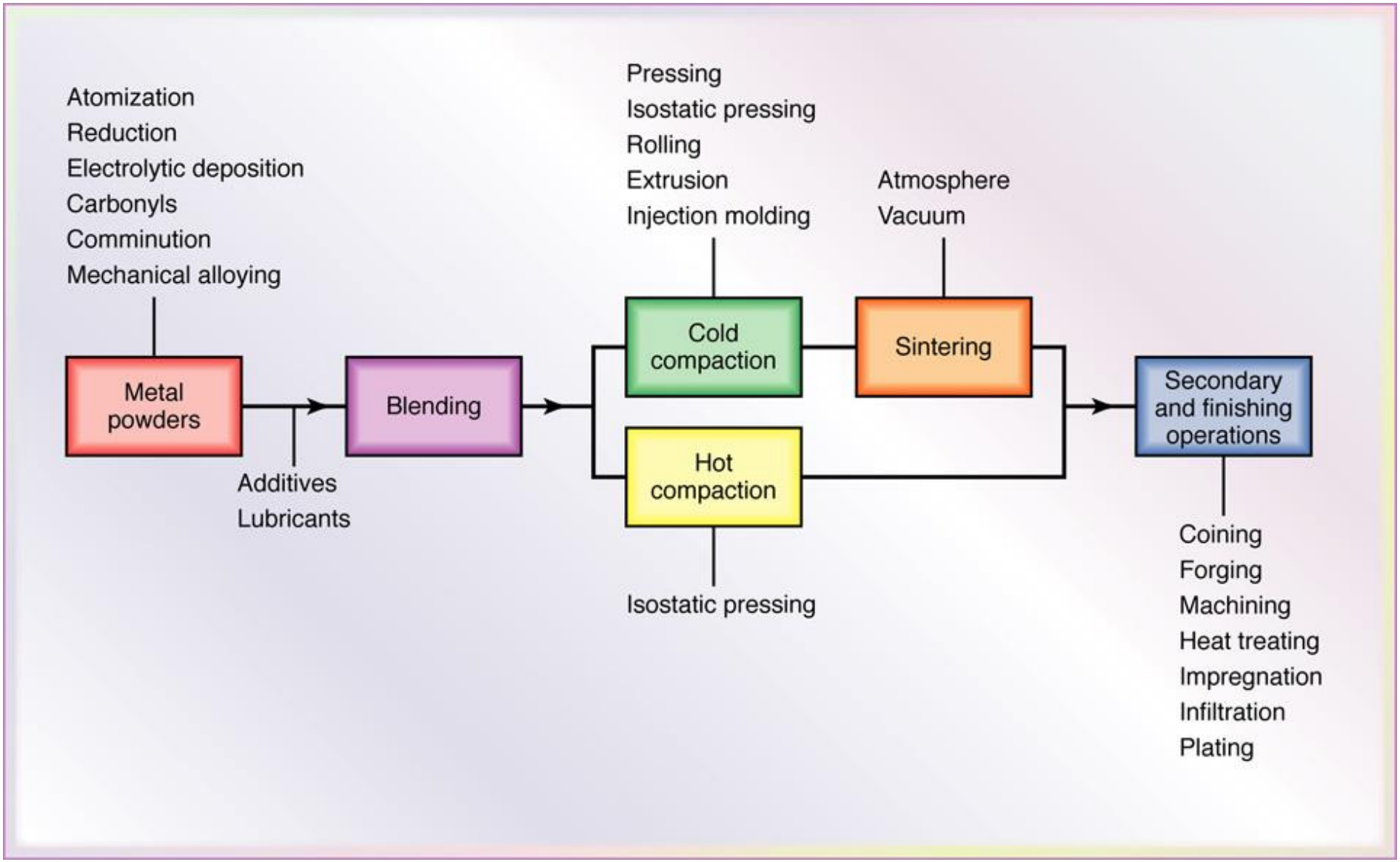
- Parçanın şekli ve ilgili kalıp tasarımı kalıba kolayca yerleşip çıkarılabilecek şekilde olmalı.

- Presleme sırasındaki uygulanan basınç malzeme alanını ve uzunluğunu etkilemektedir.

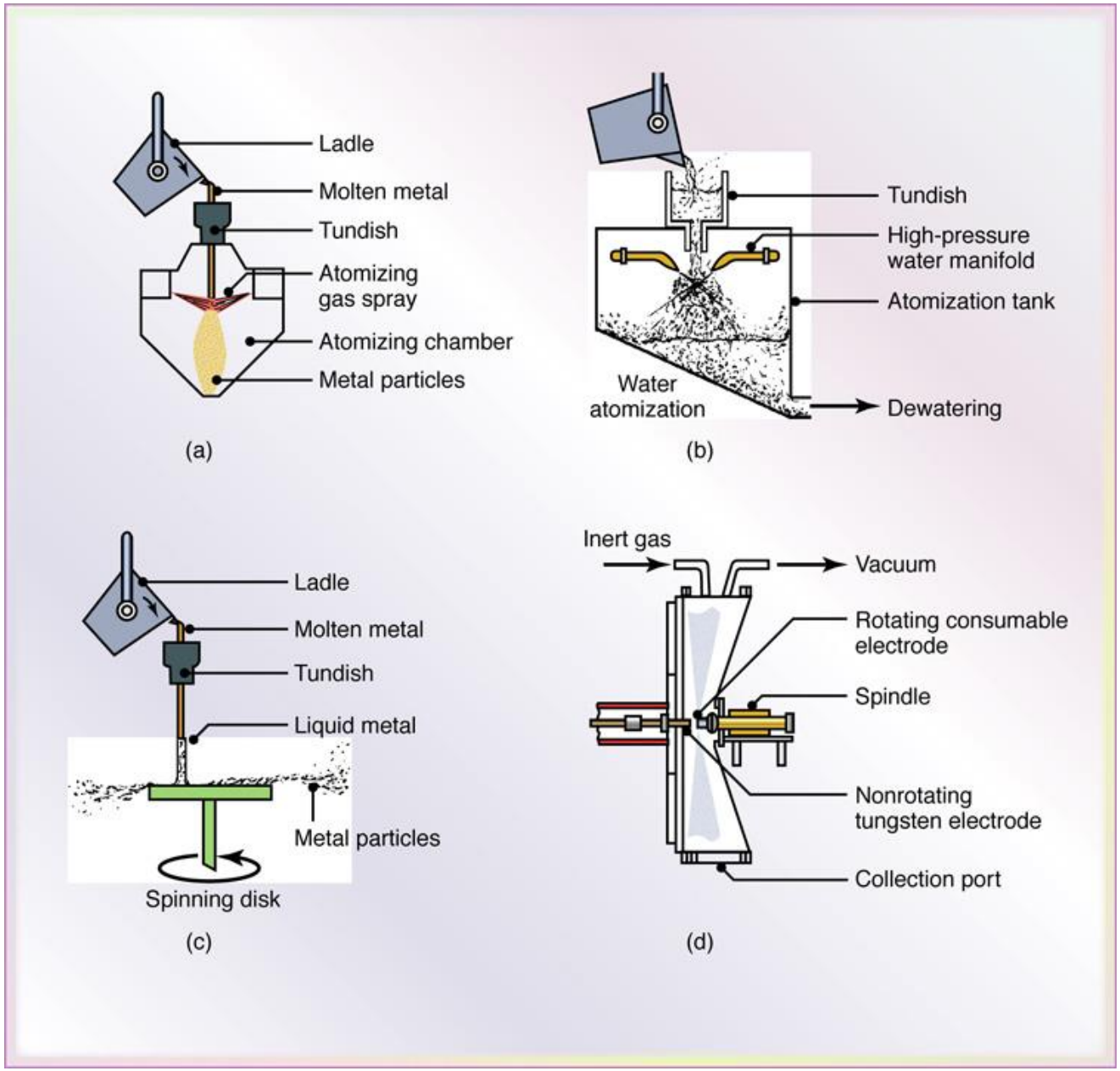
- Silindirik malzemeler üretilemez (kalıp tasarımlarından dolayı).

- Düşük ergime sıcaklığına sahip metallerin (kurşun, çinko, kalay vb.) sinterlenmesi hem zor hem de diğer yöntemlere göre yüksek maliyetlidir.

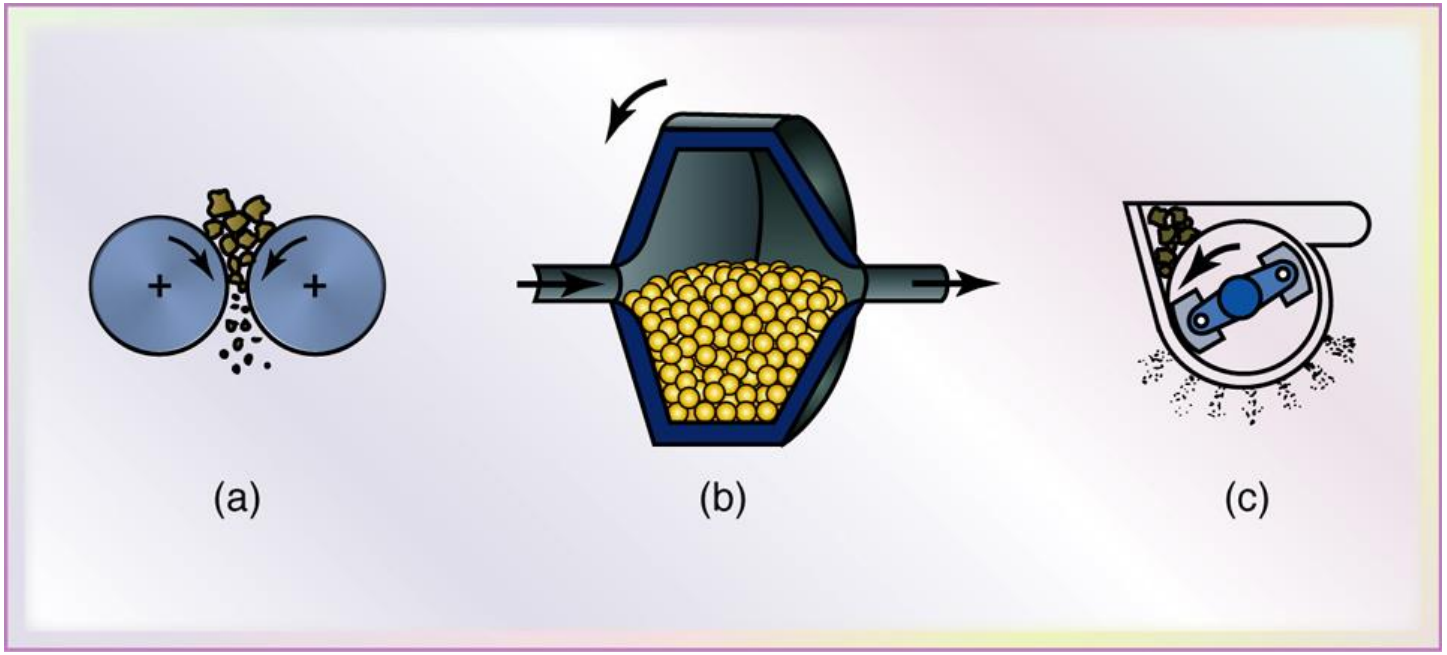
Toz Metalurjisi Aşamaları

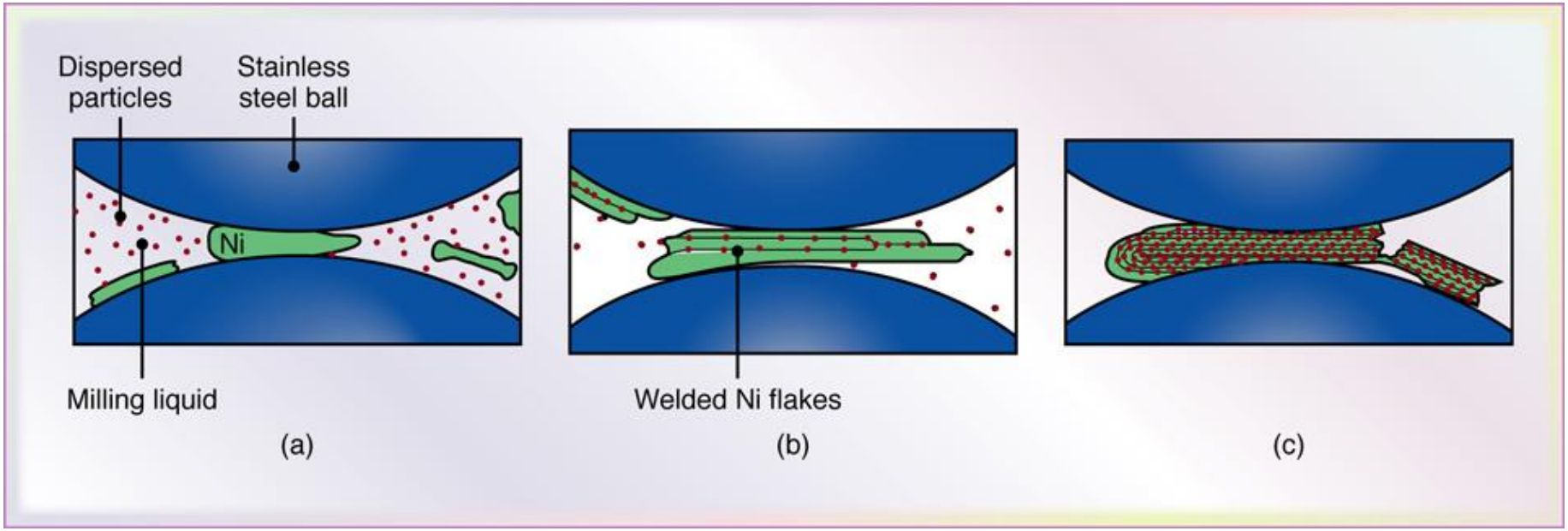


Toz Metalurjisi Aşamaları

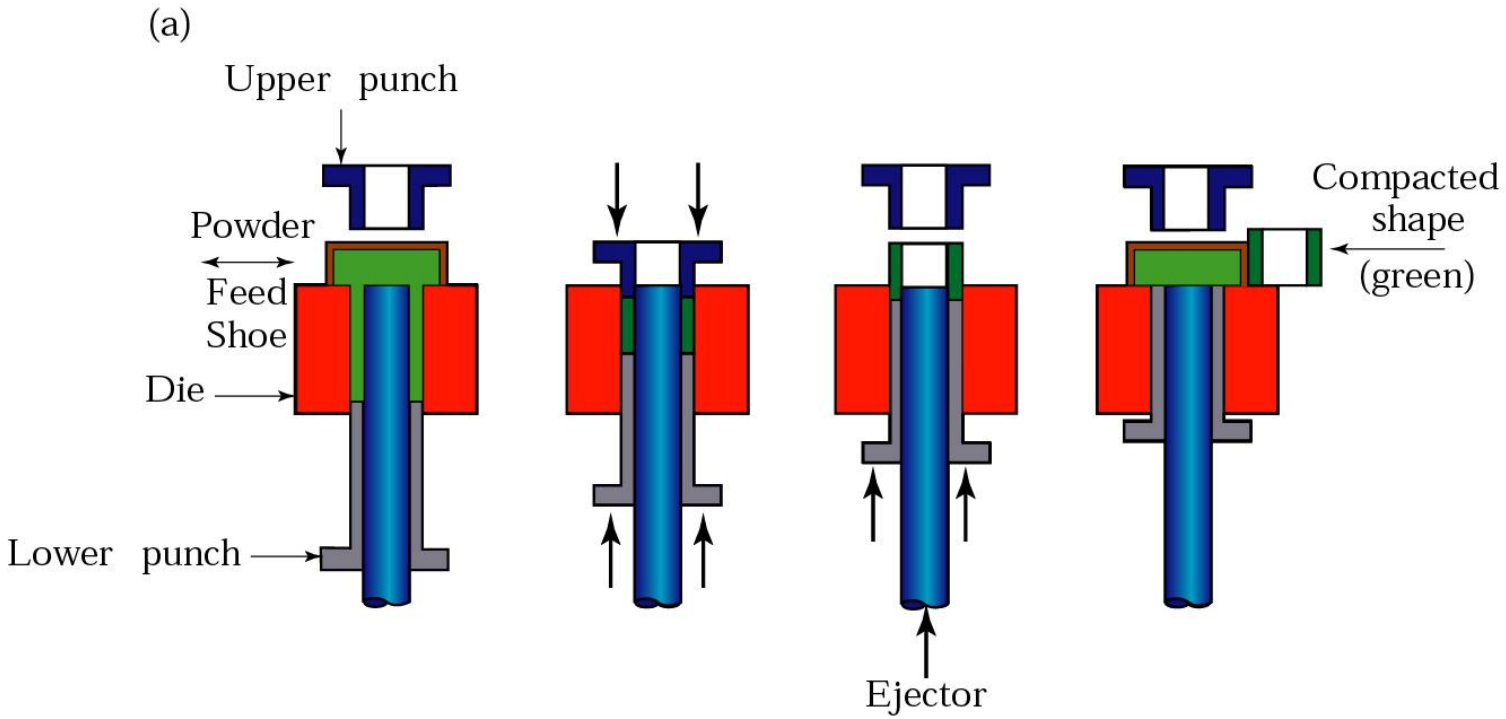


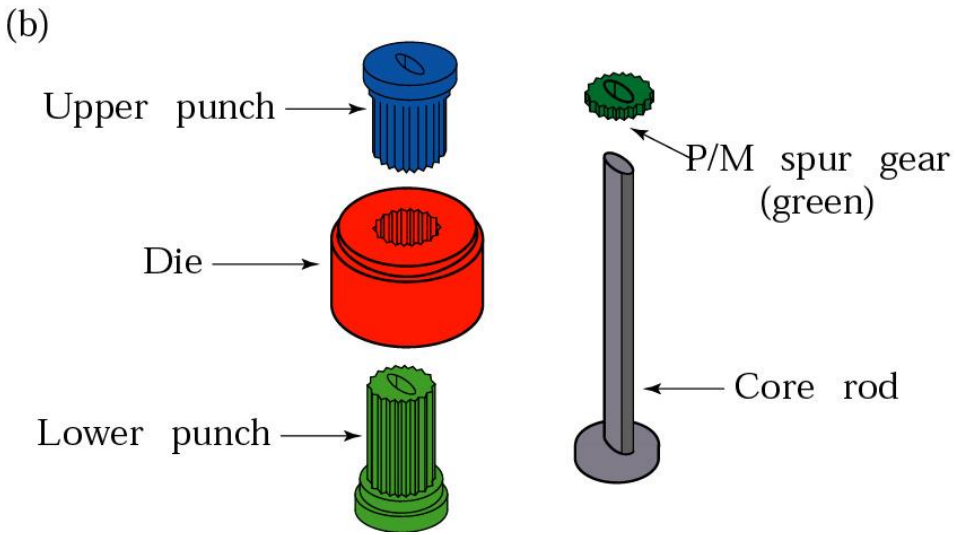
Toz Metalurjisi Aşamaları



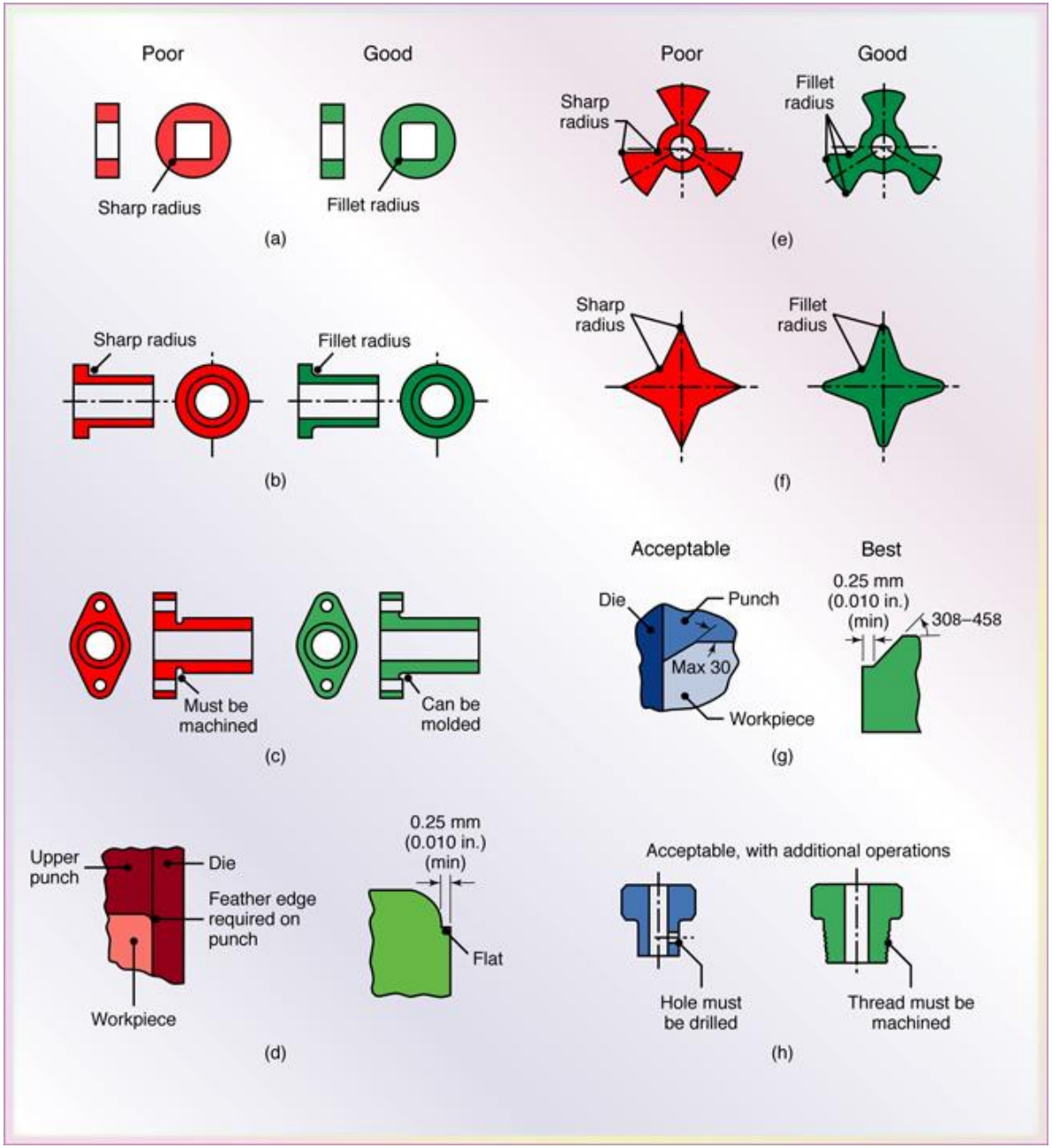


Toz Metalurjisi Aşamaları





Toz Metalurjisi Aşamaları



Toz Metalurjisi Aşamaları

Kaynaklar

ASM Handbook Volume 7: Powder Metal Technologies and Applications, 1998.

Introduction to Powder Metallurgy, by F. Thümmler and R. Oberacker, 1993.

Manufacturing, Engineering & Technology, Fifth Edition, by Serope Kalpakjian and Steven R. Schmid. 2006

GKN Powder Metallurgy Animasyonu. GKN Sintermetals.