



Talaşsız Şekil Verme

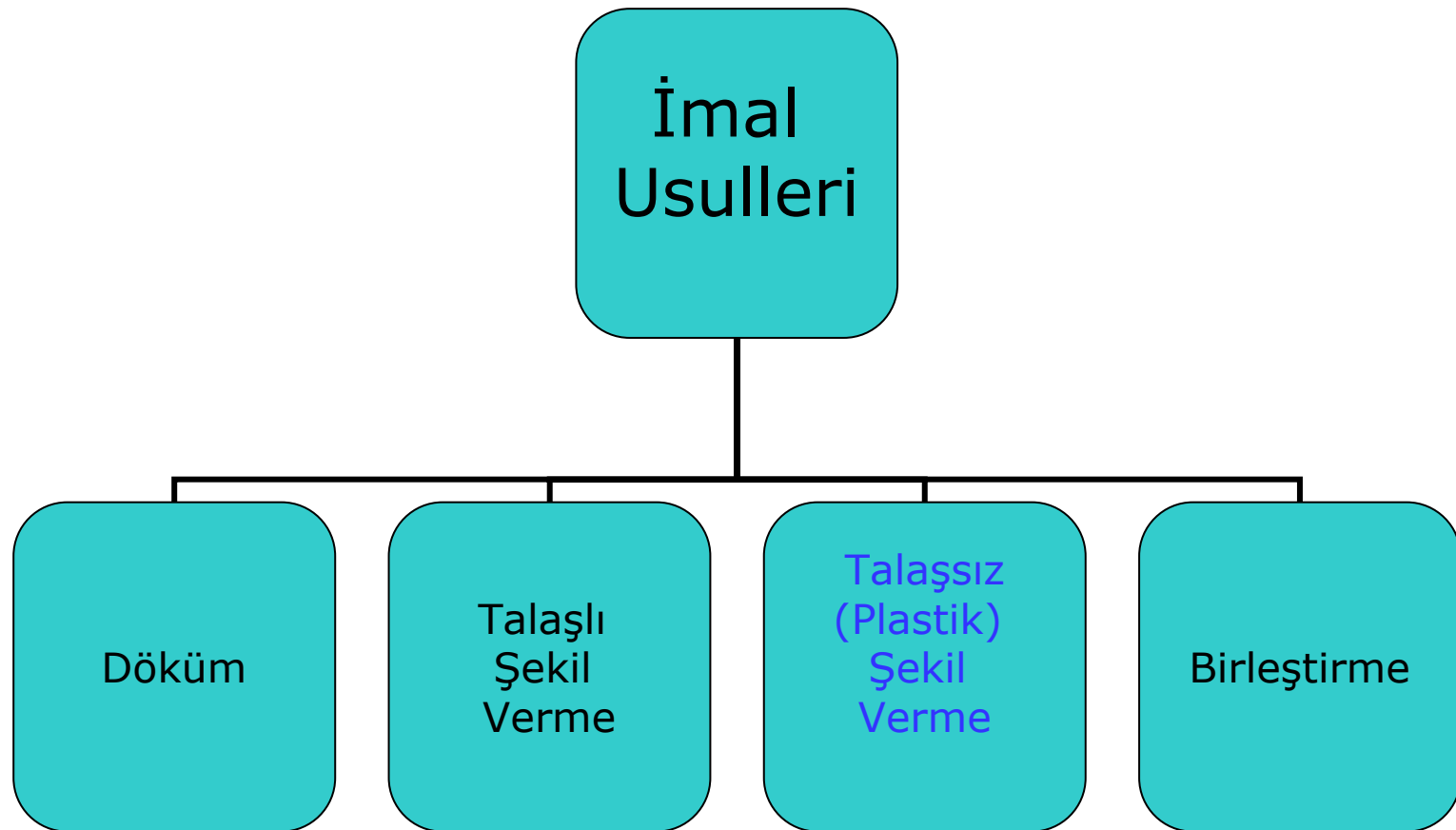
Mesleki Terminoloji 1

Makine Mühendisliği Bölümü

Makine Malzemesi ve İmalat Teknolojisi

Anabilim Dalı

İmal Usullerinde Talaşsız Şekil Vermenin Yeri

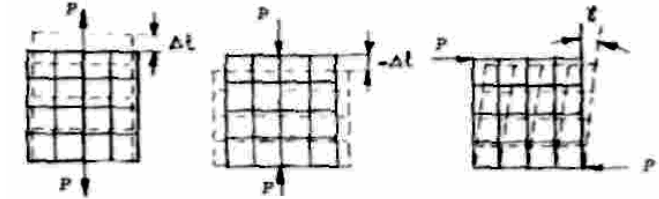
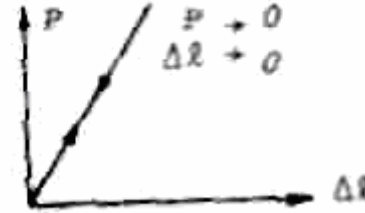


Talaşsız Şekil Verme Esasları

○ Şekil Değiştirme Türleri

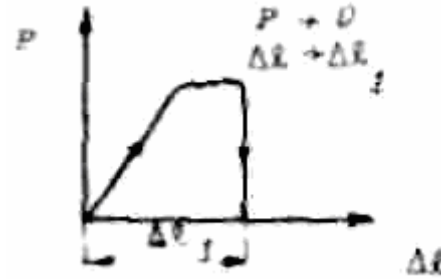
● Elastik

- Uzama
- Kısalma
- Eğilme

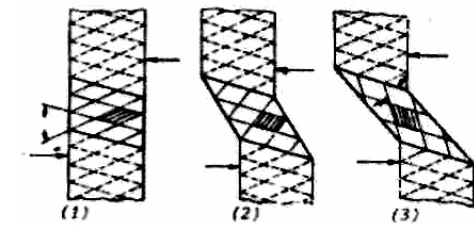
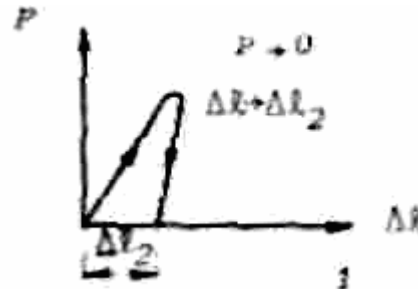


● Plastik

- Kayma
- İkiz oluşumu



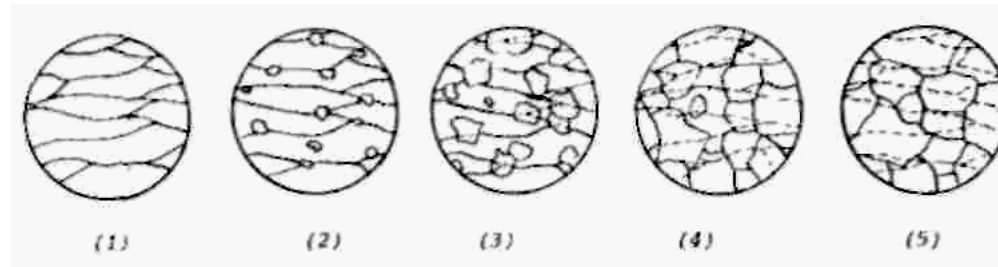
● Elastoplastik



Sıcak Şekillendirme-Soğuk Şekillendirme

Yeniden billurlaşma sıcaklığı üstünde yapılan şekil değiştirmelere sıcak şekillendirme, altında yapılanlara ise soğuk şekillendirme denir.

- Yeniden Billurlaşma (Rekristalizasyon)



$$T_{yb} = 0,4 T_{ergime} \text{ (K)}$$

Pekleşme



Sıcak ve Soğuk Şekillendirmenin Karşılaştırılması

Soğuk şekillendirme	Sıcak şekillendirme
Ortam sıcaklıklarında plastiklik özelliği olan malzemelere (Cu,Al, düşük karbonlu çelik vb.)	Şekil değiştirme direnci yüksek malzemelere
Küçük hacimsel şekillendirmeler	Büyük hacimsel şekillendirmeler
İnce kesitli mamuller (tel, ince sac vb.)	Kalın kesitli parçalar
Soğuk sertleşme oluşur	Tyb üzerinde olduğundan soğuk sertleşme oluşmaz
Daha büyük kuvvet ve iş	Daha düşük kuvvet ve iş
Gevrek yapı	Tok ve yüksek dayanımlı yapı
Hassas toleranslarda imalat	Tolerans aralığı yüksek
Üniform olmayan şekildeğiştirmelerden dolayı iç (kalıntı) gerilme oluşur	Dengesiz soğumalardan iç gerilme oluşur

Talaşsız Şekil Vermede Kırılma ve İç Gerilmeler

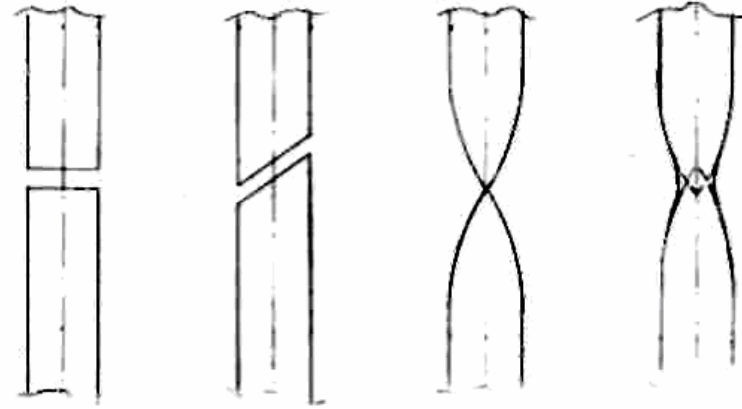
○ Kırılma

Gevrek

Sünek tek kristal

Mükemmel

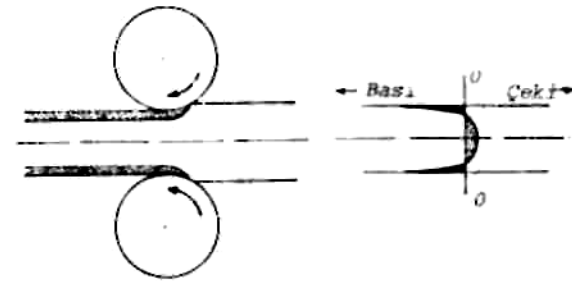
Sünek



○ İç Gerilmeler

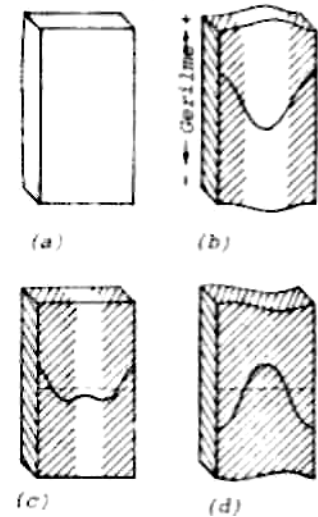
a) Soğuk şekillendirmede
üniform olmayan şekil
değiştirmeler

b) Sıcak şekillendirmede
dengesiz soğumalar



Şekil 27. Üniform olmayan biçimlendirme ve ortaya çıkan gerilme gradyanı.

Şekil 28. Bir bloğun soğuması ve kendini çekme aşamaları (a-b-c-d)



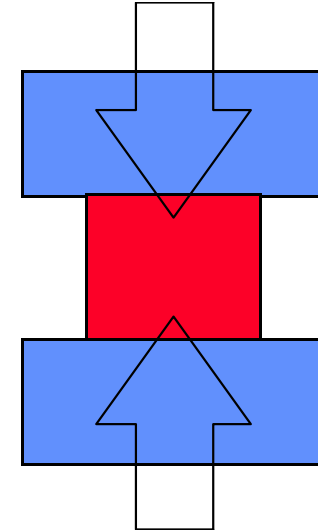


Talaşsız Şekillendirme Yöntemleri

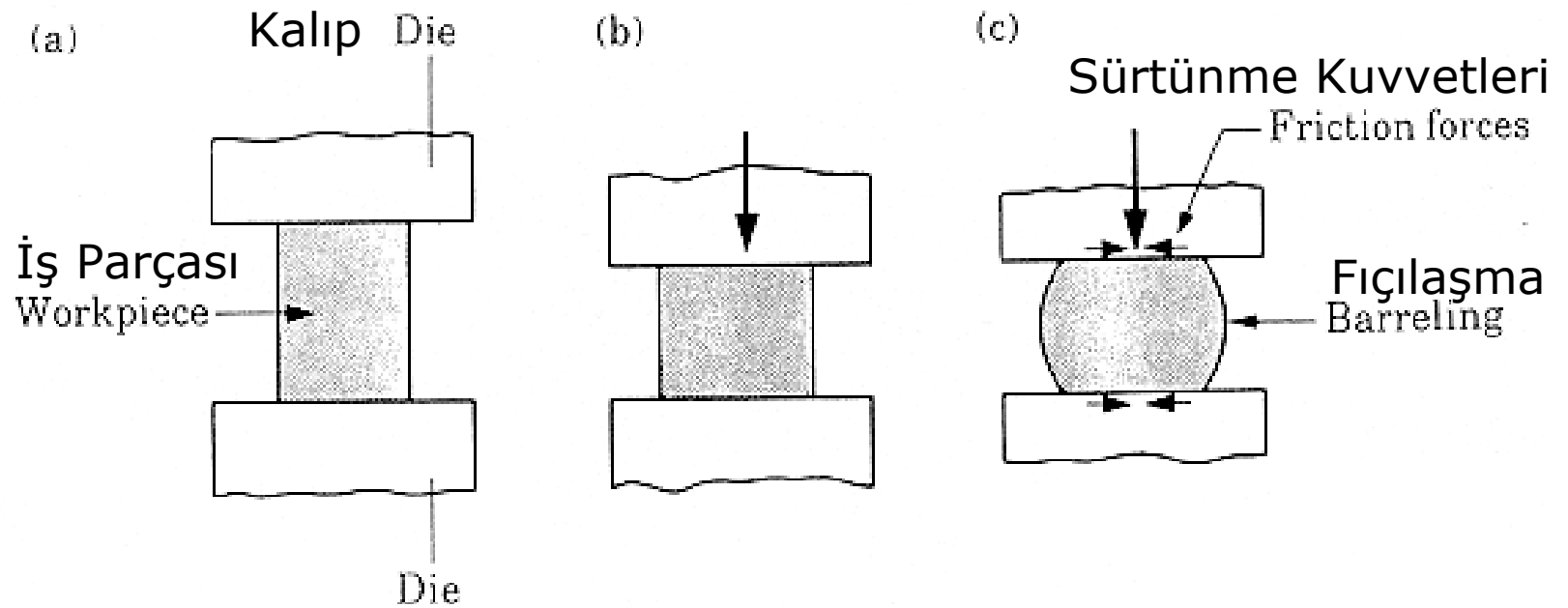
- Dövme ve basma (serbest veya kalıpta)
- Haddeleme
- Ekstrüzyon
- Boru imali
- Sac şekillendirme
- Tel çekme

Serbest Dövme ve Basma

- El ile veya şahmerdan, pres ya da özel dövme makineleriyle
- Bölgesel kuvvetlerle
- Sıcak veya soğuk olarak
- Hızlı kurslu makinede (şahmerdan, mekanik pres, dövme presi vb.) yapılırsa dövme
- Yavaş kurslu makinede (hidrolik pres, vidalı pres vb.) yapılırsa basma
- Ölçü ve biçim tamlığı, operatöre bağlı
- Kapalı kalıp olmadığından, sadece uzatma ve genişletme şeklinde imalat

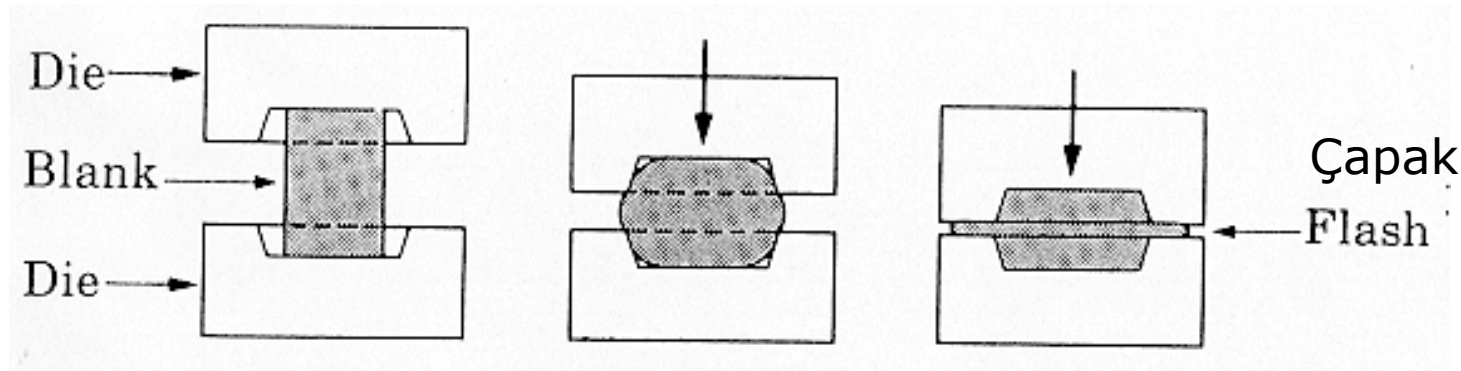


Serbest Dövme ve Basma

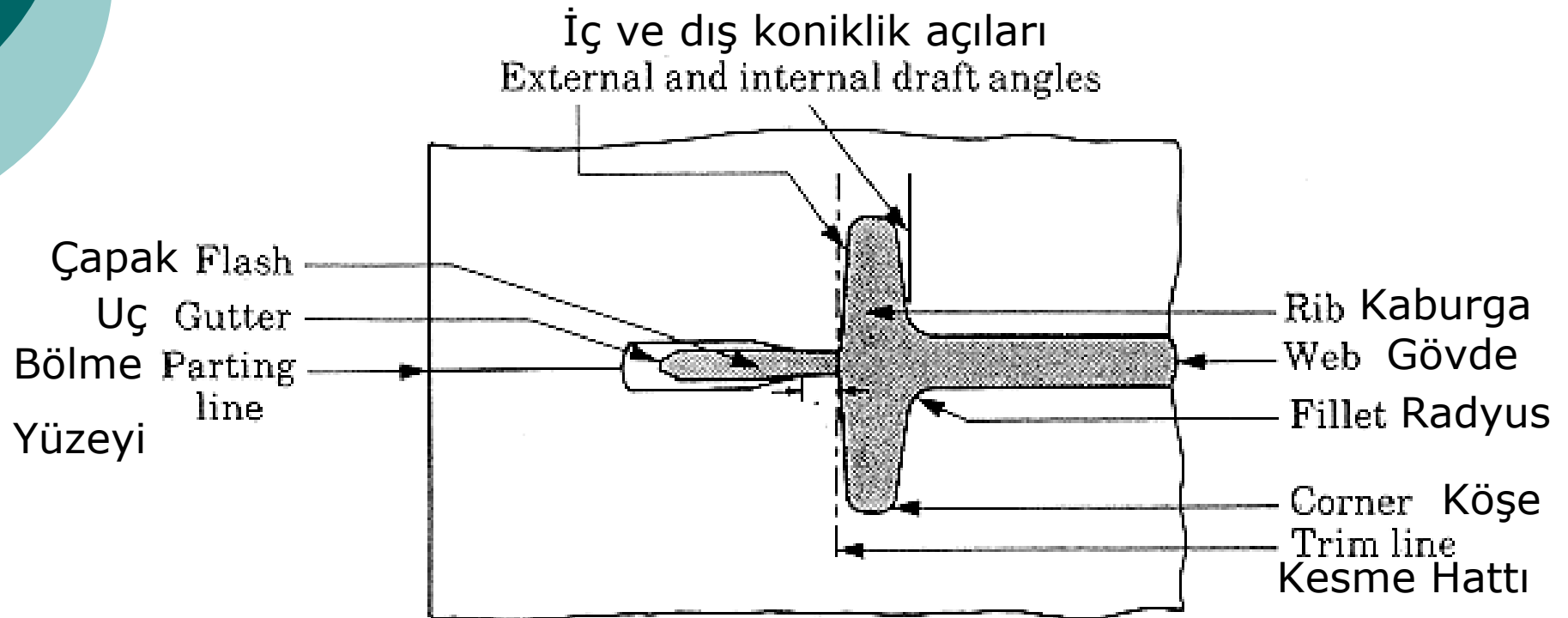


Kalıpta Dövme ve Basma

- Düzgün ve pürüzsüz yüzeyli, birbirine eşit ve çok sayıdaki parça imalatı
- Daha küçük işleme payları
- İşçilik ve maliyette düşme
- Sadece uzatma ve genişletme şeklinde değil, malzemede yükseltme ve püskürtme de yapılabilir



Kalıpta Dövme ve Basma



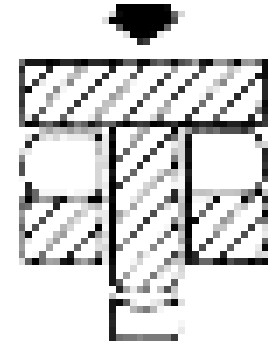
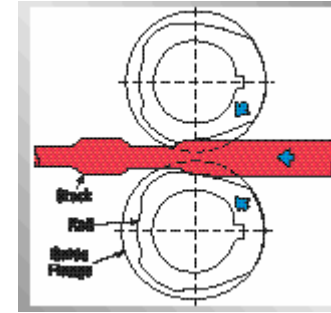
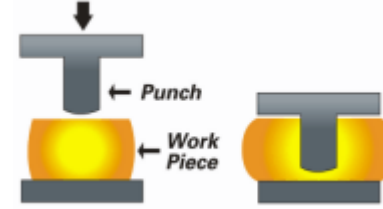
Kalıpta Dövme ve Basma ile İlgili İmalat İşlemleri

- Yığma (Madeni para ve jeton basma)
- Kafa yığma
 - Çoğunlukla bağlantı elemanlarının imalatında



Kalıpta Dövme ve Basma ile İlgili İmalat İşlemleri

- Delme "küçük delikler"
- Oyuk açma "büyük delikler"
- Dövme Haddesi ile Dövme
- İzotermal Dövme
- Yuvarlanma Dövmesi





Kalıp Malzemeleri

Kalıp çeliklerinden beklenen özellikler:

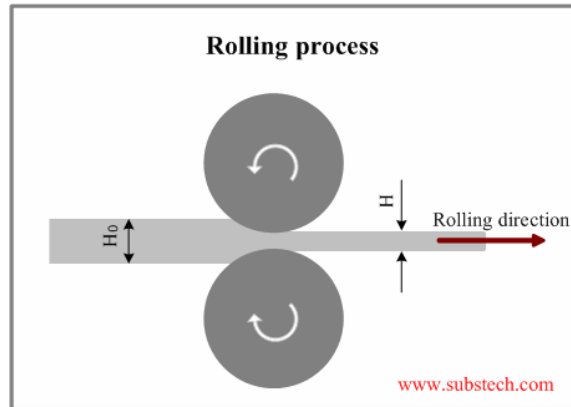
- Deformasyona uğramaması için sertlik ve dayanımı yüksek
- Aşınmaya dayanıklı
- Sünek
- Homojen ve gerilmesiz içyapı
- Yüksek sıcaklık dayanımı
- Talaşlı şekillendirebilir
- Isıl işlemlere elverişli

Haddeleme

Parçanın, hadde veya yufkaç denen ve birbirine zıt yönde dönen ezici silindirler arasından geçirilerek plastik şekillendirilmesi işlemidir.

Döküm işleminin yarattığı yapı değiştirilerek, sıkı ve ince taneli bir içyapı oluşturulur; malzeme özellikleri iyileşir.

Elde edilen mekanik dayanım nedeniyle, çelik üretiminin hemen tamamı, hadde mamulleri olarak kullanıma sunulur.



Haddeleme

Strip: Şerit

Skelp: Kalın Sac

Plate: Levha

Pickling: Dekapaj

Oiling: Yağlama

Welded Pipe: Dikişli Boru

Sürekli döküm

Continuous casting
or ingots

İngot

Bar: Çubuk

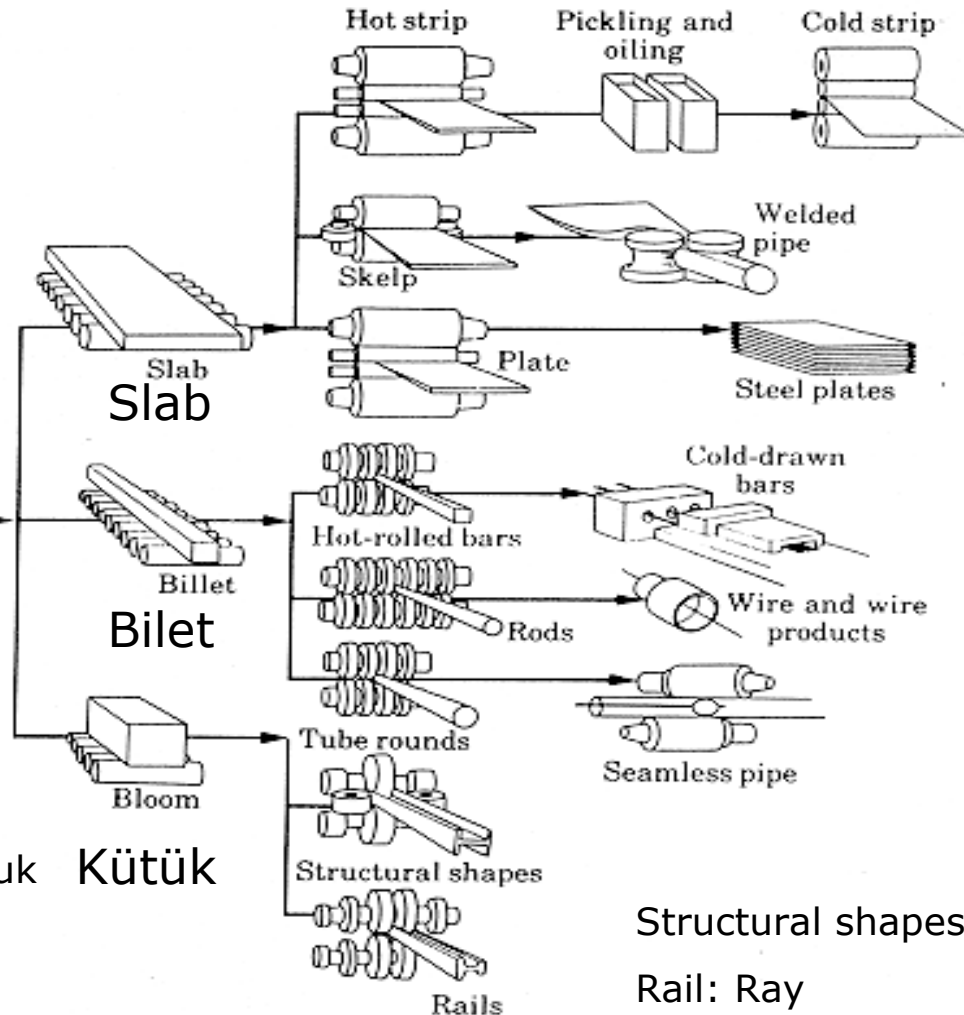
Rod: Dairesel Çubuk

Round: Boru Çubuk

Cold-drawn bar: Soğuk çekme çubuk

Wire: Tel

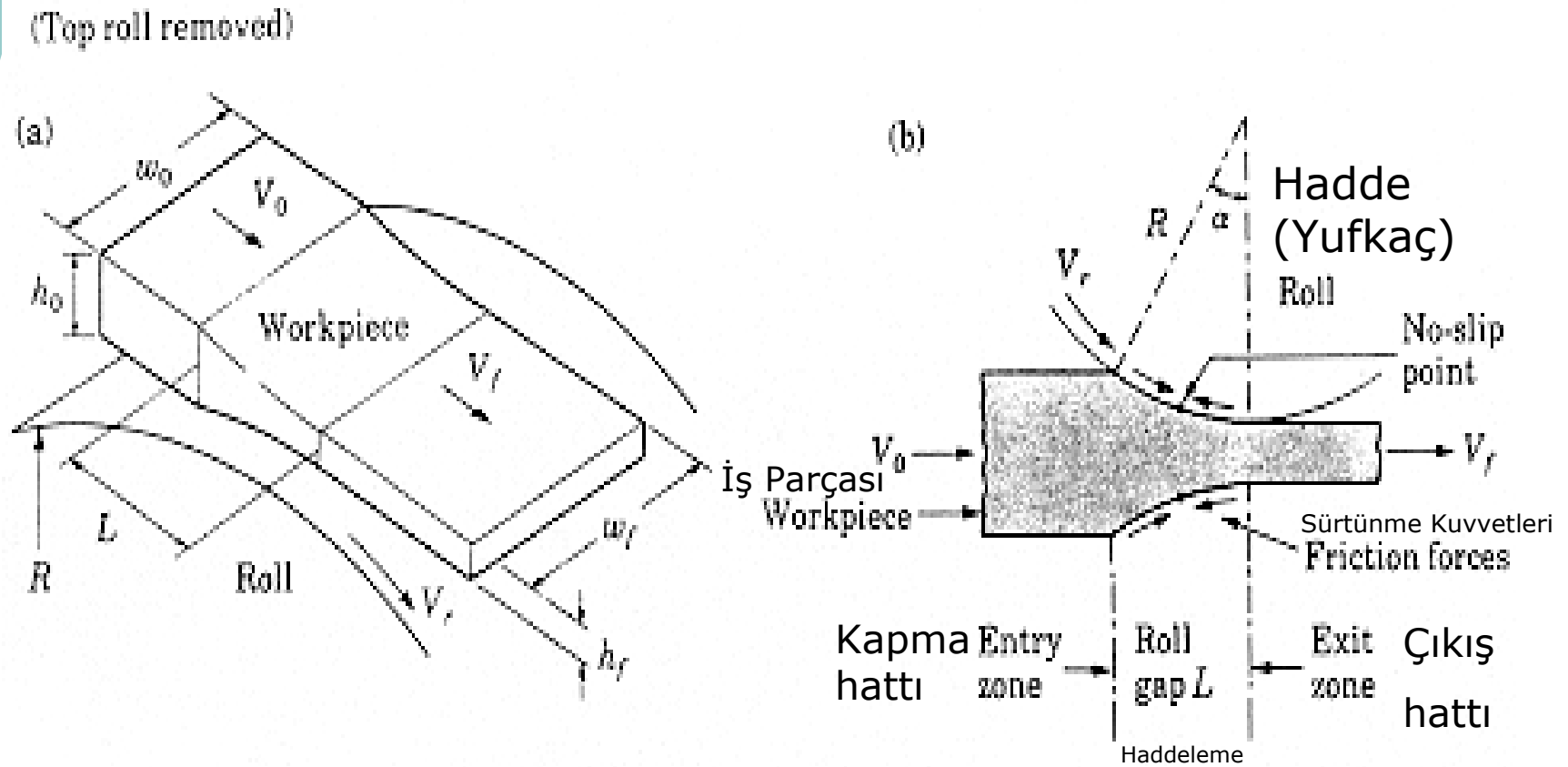
Seamless pipe: Dikişsiz boru



Structural shapes: Profiller

Rail: Ray

Haddeleme tanımlamaları





Sıcak Haddeleme

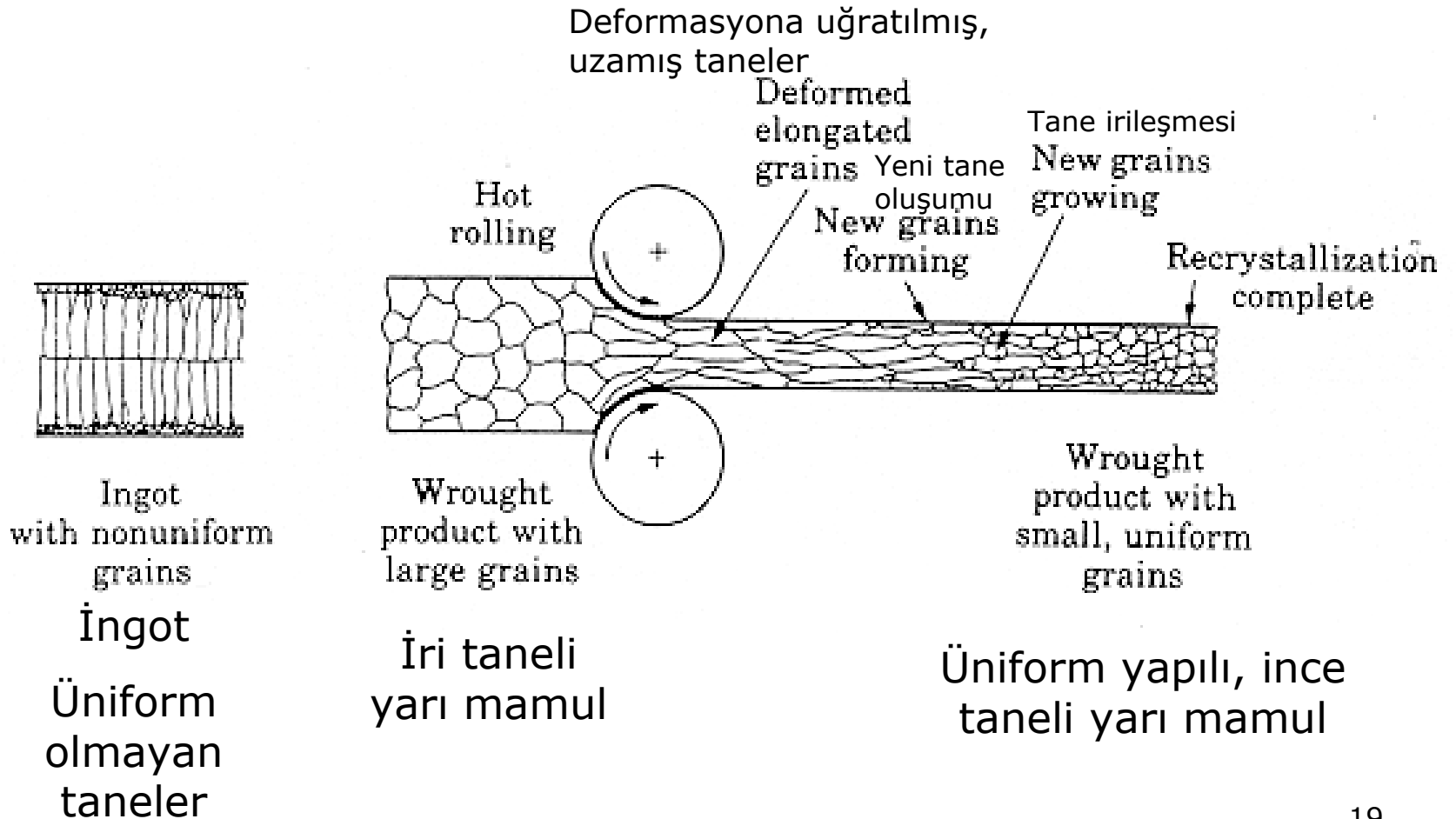
○ Avantajları

- Daha düşük gerilmeler
- Daha düşük kuvvetler
- Daha az güç gereksinimi
- Pekleşme yok
- Daha büyük deformasyonlar mümkün
- Boşluksuz içyapı eldesi

○ Dezavantajları

- Daha yüksek sürtünme
- Haddelerin soğutulması gerekir
- Malzeme iletimi zor
- Çalışan kişi sıcaktan korunmalı

Sıcak Haddeleme ve Mikroyapı İyileştirme





Soğuk Haddeleme

○ Avantajları

- Deformasyon sertleşmesi ile dayanım artışı
- Mükemmel bitmiş yüzey
- Mükemmel şekil ve boyut toleransı

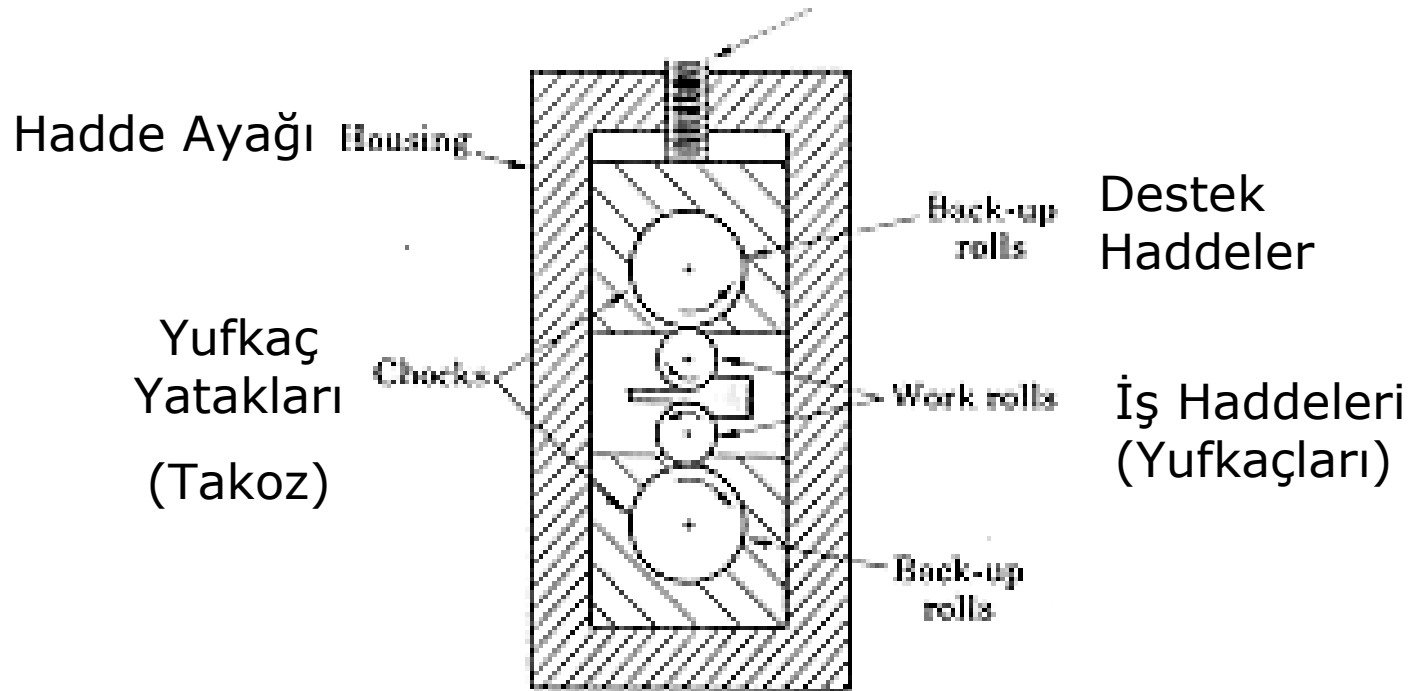
○ Dezavantajları

- Yüksek kuvvet gereksinimi
- Küçük redüksiyonlar, yüzey gerilmelerini artırır ve üniform olmayan gerilme dağılımı ortaya çıkar

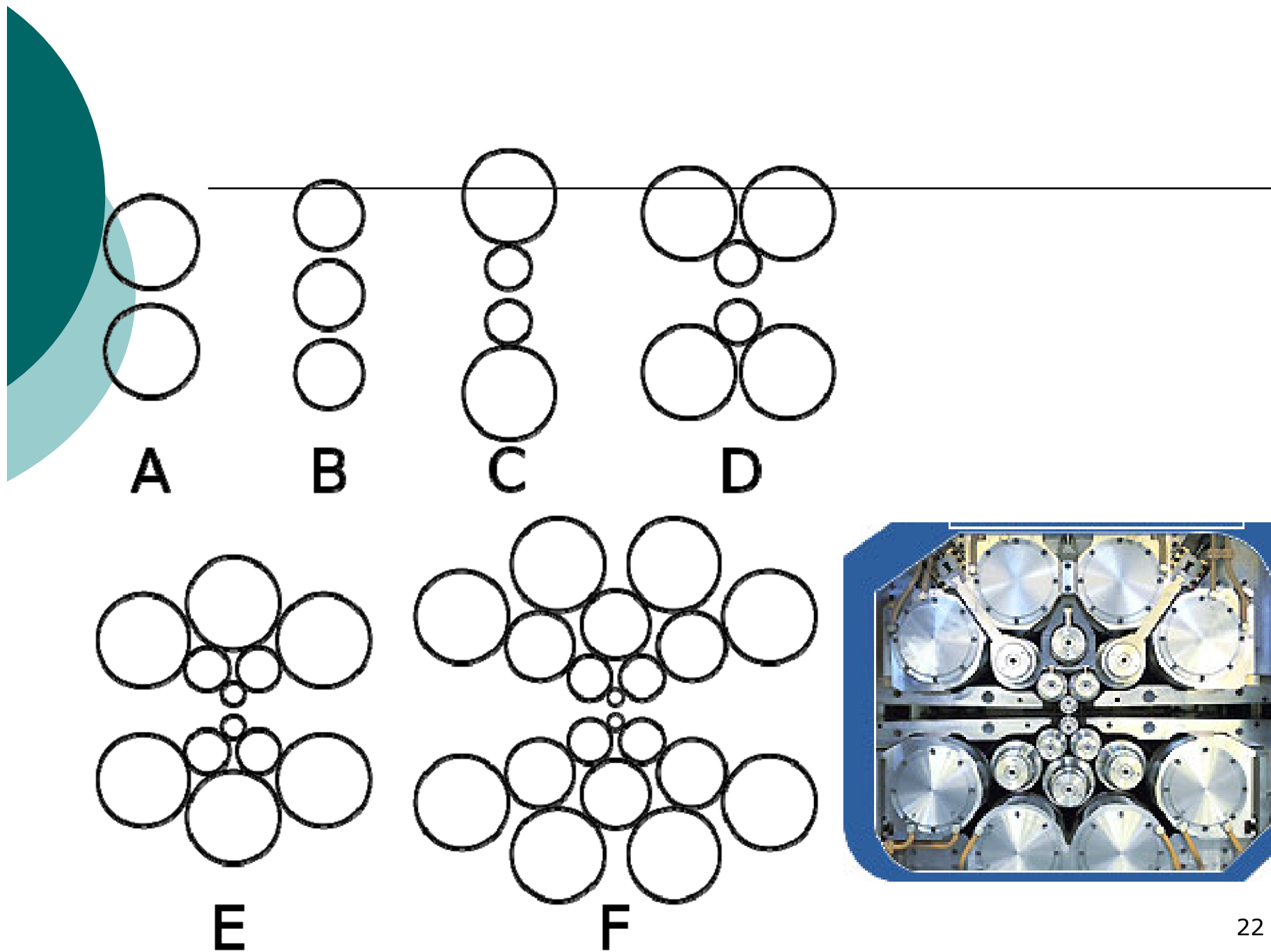
Hadde Tasarımı

Özellikle ince sacların ve yüksek sertlikteki malzemelerin haddelenmesinde küçük çaplı haddelerin kullanılması gerekir. Bu durumda ise, hadde eğilmesi, hareket verme ve yataklama vb. sorunlar ortaya çıkabilir. Destekli hadde kullanılarak çözüme gidilir.

Vidalı veya Hidrolik Mekanizma
Screw or hydraulic mechanism

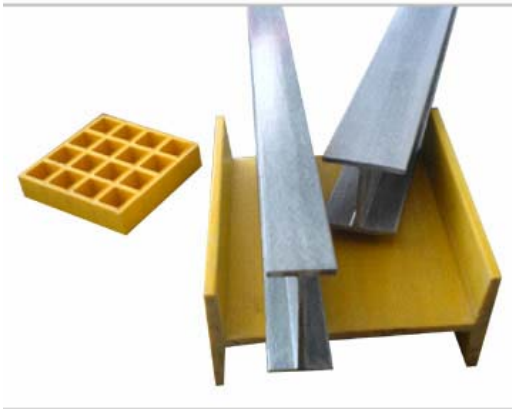


İkili Destekli Hadde



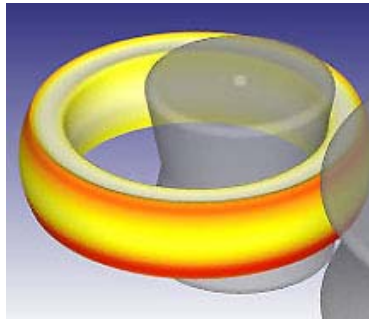
Profil Haddeleme

- I, T, L vb. profiller, ray profili, köşebent

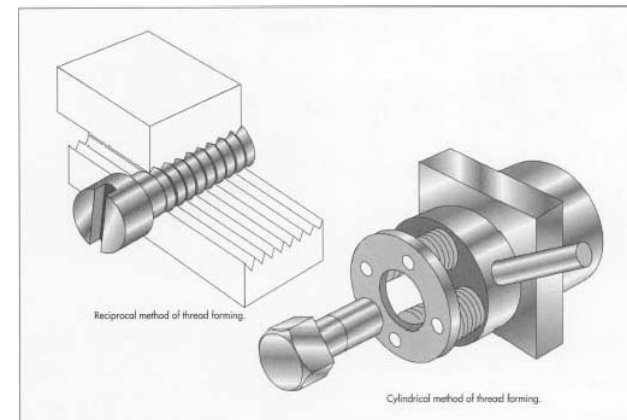


Halka Haddeleme ve Ovalama

•Halka Haddeleme



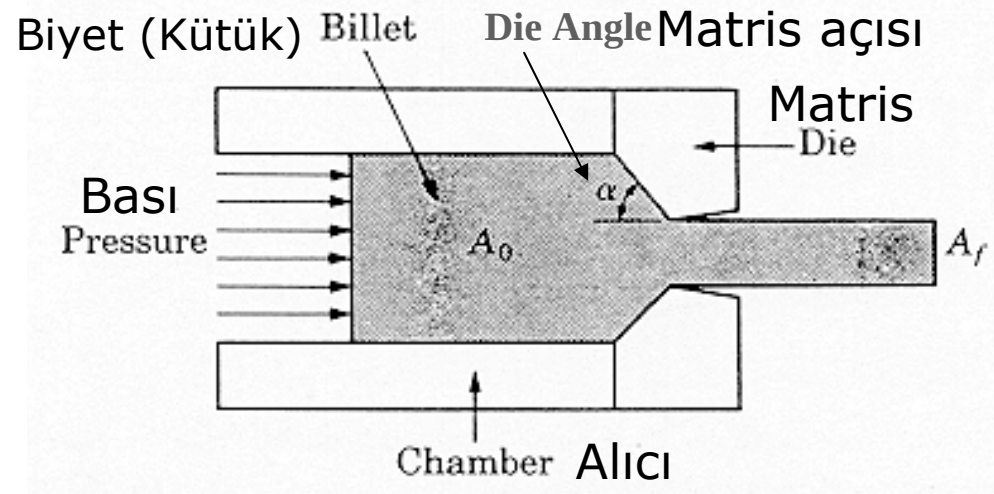
•Ovalama



Ekstrüzyon

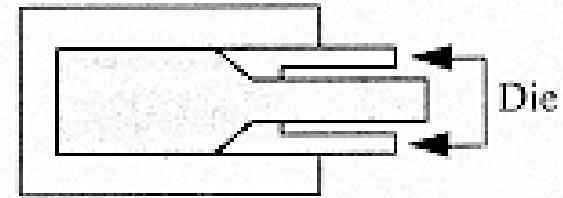
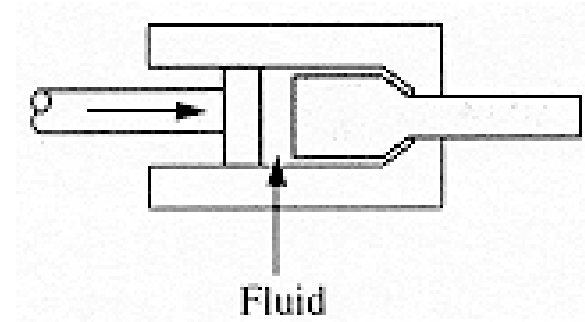
Malzemenin, belirli profil kesitini taşıyan matristen püskürtülerek şekillendirilmesidir. Sıcak veya soğuk uygulanabilir.

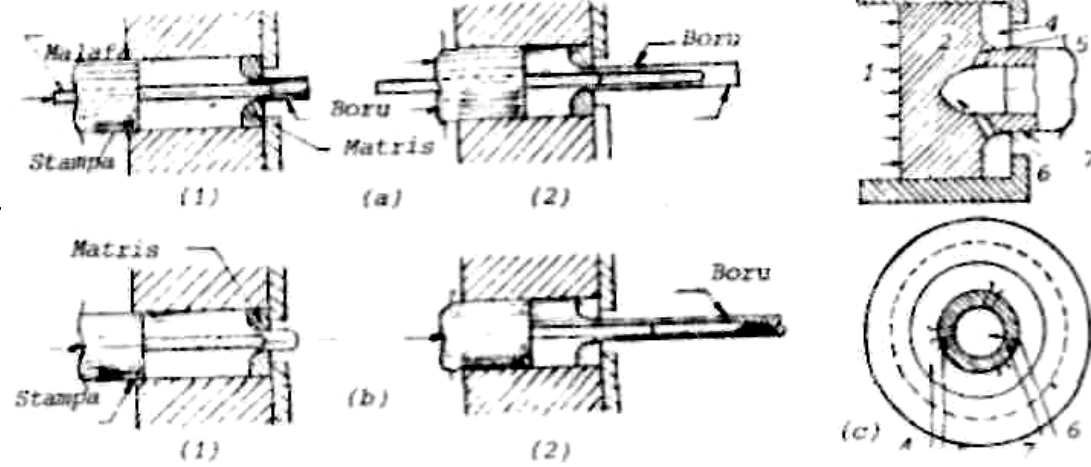
- Daha çok sıcak uygulanır, yumuşak malzemelere soğuk ekstrüzyon yapılabilir.
- Düşük akma gerilmesine sahip Cu, Al, Pb, Sn ve Mg alaşımlarına uygulanır.
- Çelik malzemelerin ekstrüzyonu özel önlemler gerektirir.
- Çeşitli profil çubuklar ve borular imal edilir.



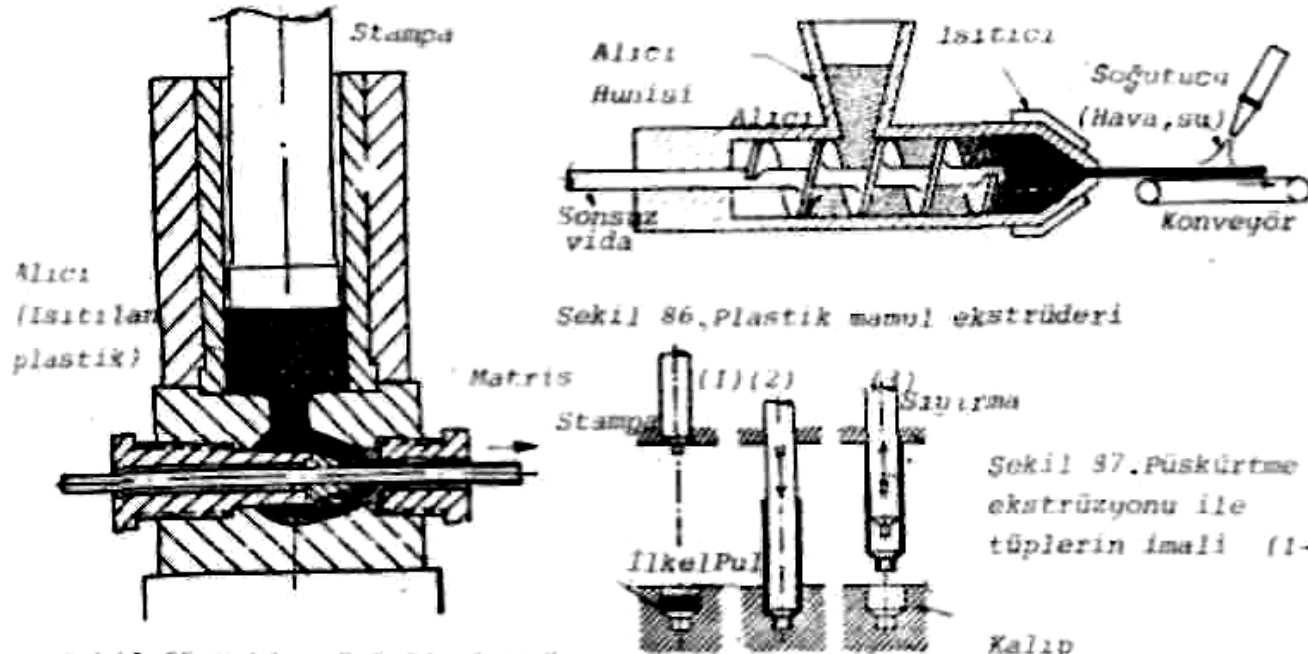
Ekstrüzyon

- Vasıtasız (Direkt) Ekstrüzyon
Biyet kalıba doğru itilir
- Vasıtalı (Endirekt)
 - Kalıp biyete doğru itilir.
 - Sürtünme kayıpları daha az





Şekil 84. Boru ekstrüzyonu (a-Malafa ayrışması, 1-Stampa, 2-Blok, 3-Alıcı, b-Stampa üzerinde, c-yayıcı (spider) uygulaması) 4-Matris, 5-Yayıcı, 6-Mandrel.



Şekil 85. Kablo gömleği ekstrüzyonu

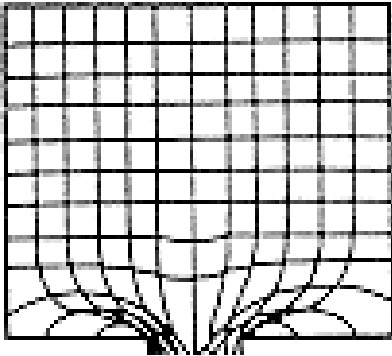
Şekil 86. Plastik mamul ekstrüderi

Şekil 87. Püskürtme ile ekstrüzyonu ile tüplerin imali (1-2-3)

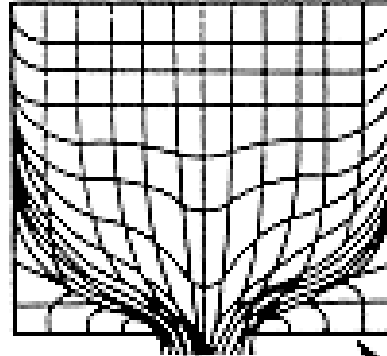
Ekstrüzyonda Malzeme Akışı

Vasıtasız ekstrüzyonda, alıcı iç yüzeylerindeki yüksek sürtünme etkisi ve biyetin dış kısımlarının önce soğuması sonucu, iç kısım daha hızlı akmaktadır. Bu da ölü bölgenin daha fazla olmasına yol açmaktadır.

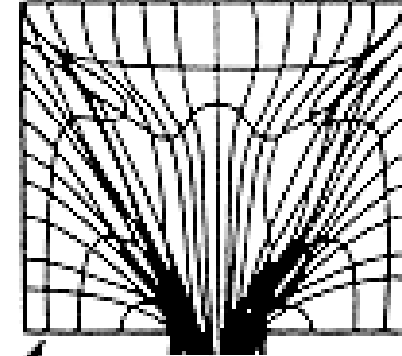
(a)



(b)



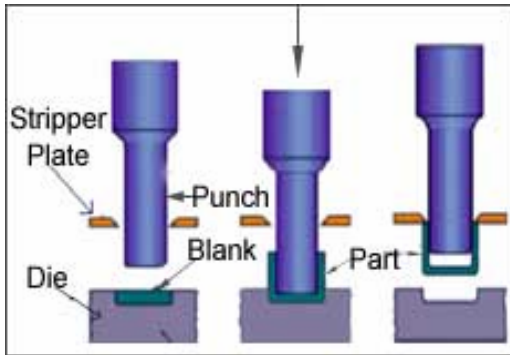
(c)



Ölü Bölge
Dead zones

Püskürtme Ekstrüzyon

- Vasıtalı ekstrüzyona benzer
- İnce cidarlı, kısa parçaların imalatı yapılır



**İleriye doğru
püskürtme**



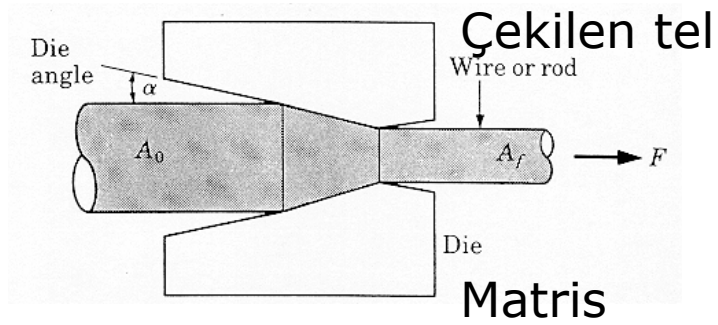
**Geriye doğru
püskürtme**



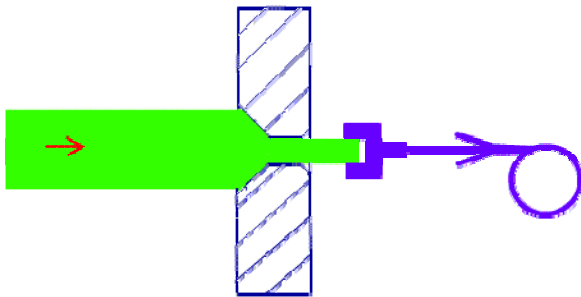
**Birleşik
püskürtme**

Tel Çekme

- Soğuk şekillendirme olarak uygulanır.

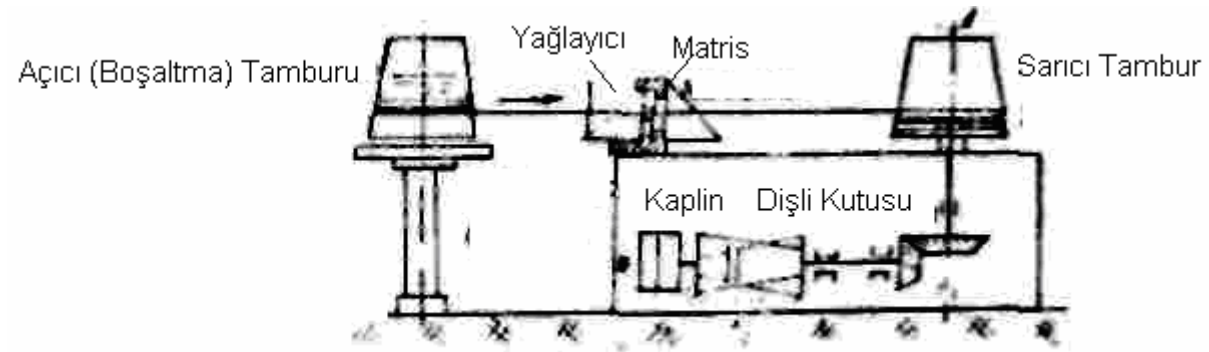


Matris



115175 Tel Çekme Pensesi Standart
115176 Tel Çekme Pensesi -Halkalı

Tel Çekme Tezgahı

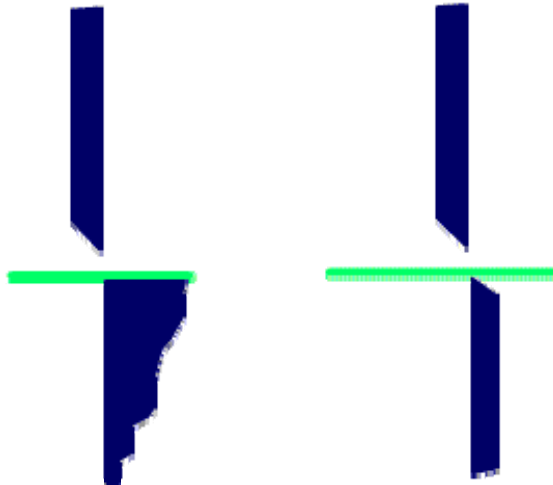


Sac Şekillendirme Yöntemleri



Kesme

- Hazırlık işlemi olarak uygulanır: rulo makasları ile dilme ve dairesel kesimler, giyotin makas ile dilme ve boy kesme
- Şekillendirme işlemi olarak uygulanır.



Giyotin ve Sac Kesme

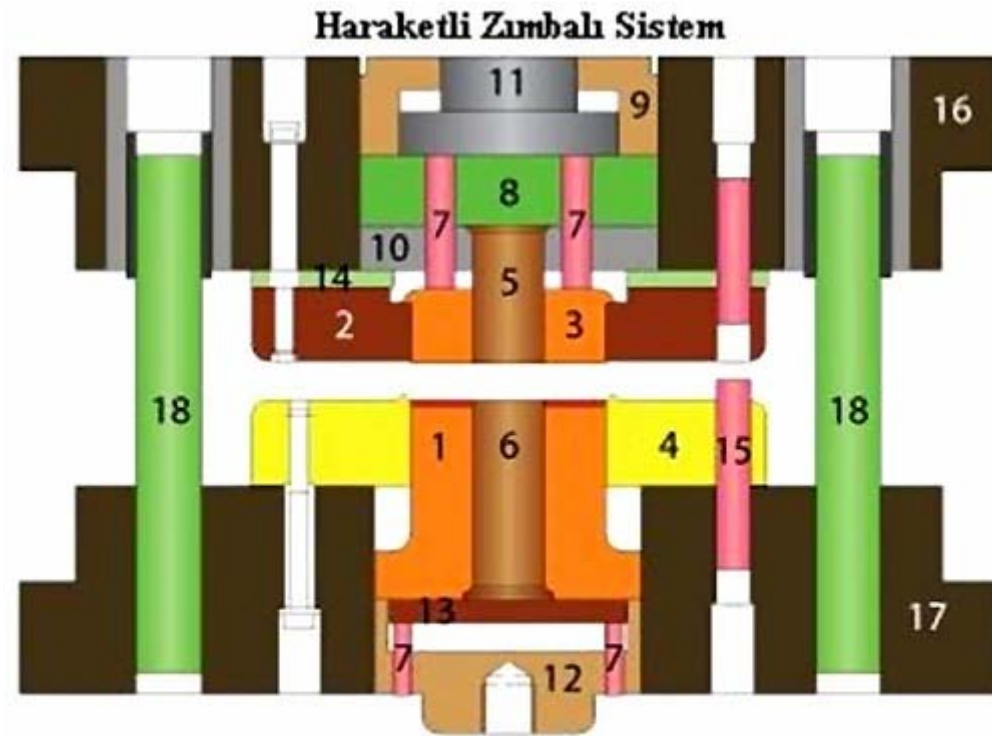


Kollu Giyotin



Pedallı Giyotin

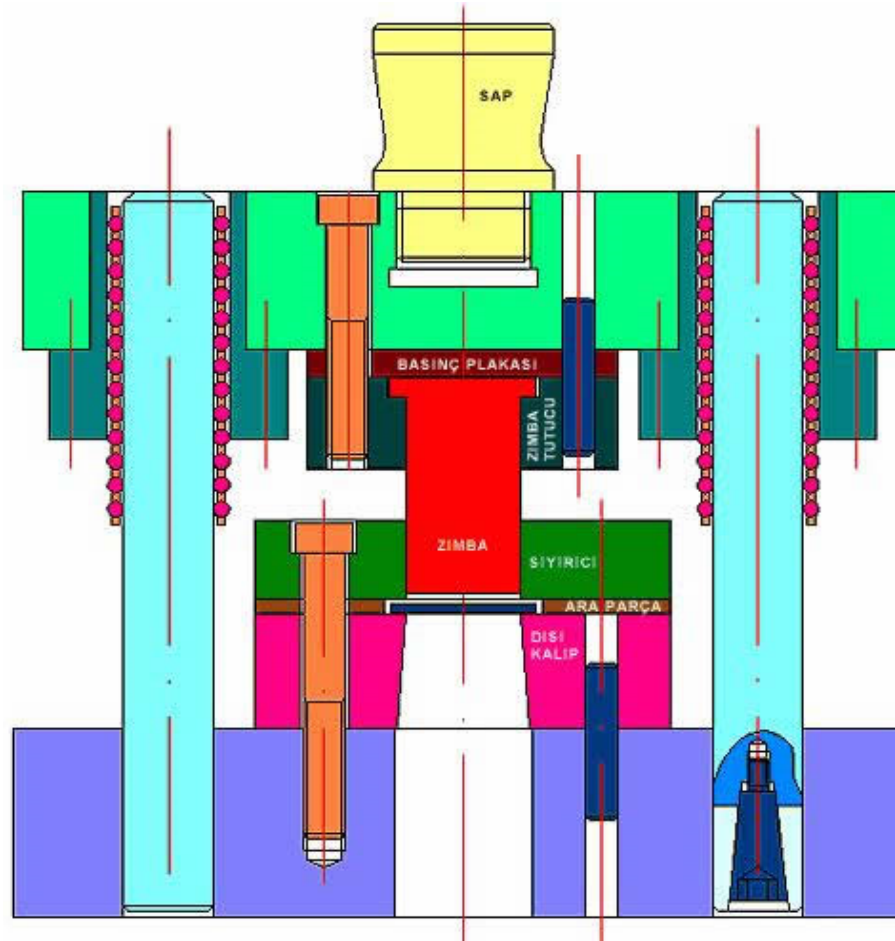
Kesme Kalıbı



- 1-Kesme zımbası 2-Diş kesici (kalıp) 3- Çıkarıcı 4- Baskı-Kılavuz plakası
5- Delik zımbası 6-Karşı baskı - çıkarıcı 7-Baskı pimi 8-Basınç plakası 9-Tutma ringi
10-Zımba taşıyıcı 11-Baskı tablası 12- Zımba altlığı 13- Köprü 14-Ara plaka
15- Kilit pimi 16-Üst kalıp seti 17- Alt kalıp seti 18- Kalıp kılavuz mili

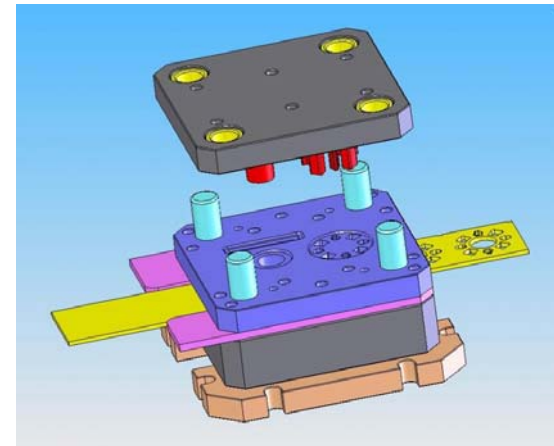
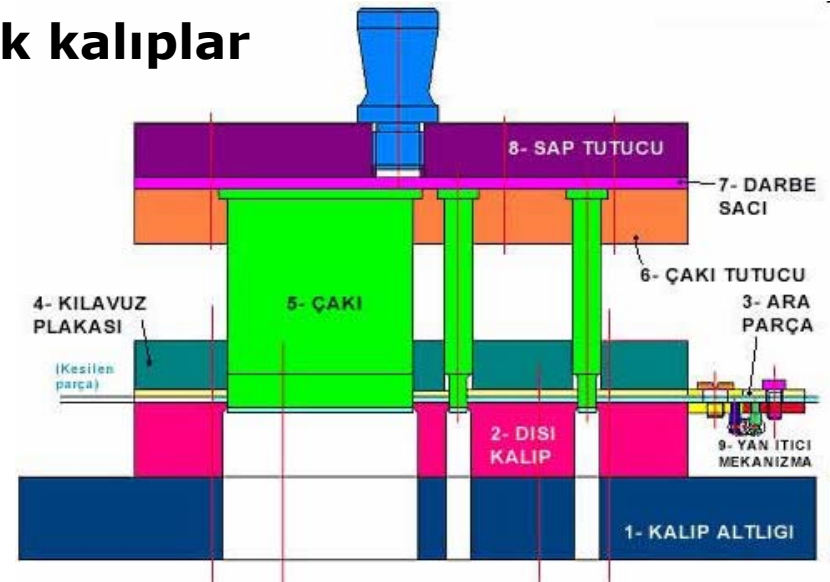
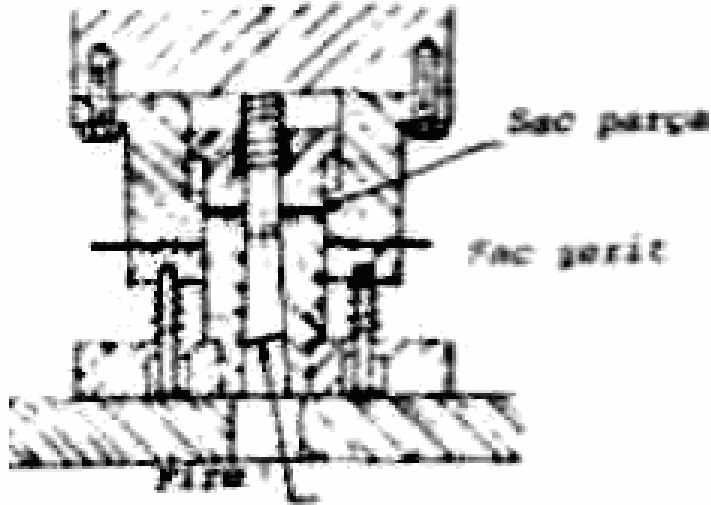
Kesme Kalıbı Tipleri

Tek işlemlili basit kalıplar



Kesme Kalıbı Tipleri

Çok işlemli ardışık ve bileşik kalıplar



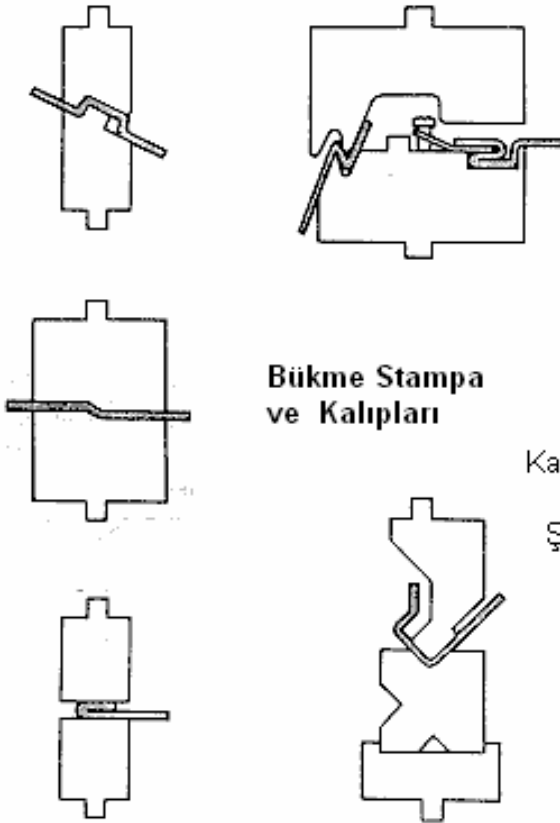
Bükme

- Bükme kalıplarında yapılır.
- Uzun kenarlı bükmeler ise apkant preslerde yapılır.
- Çeşitli sac profillerin imalatında, arka arkaya düzenlenmiş haddelerden de yararlanır.

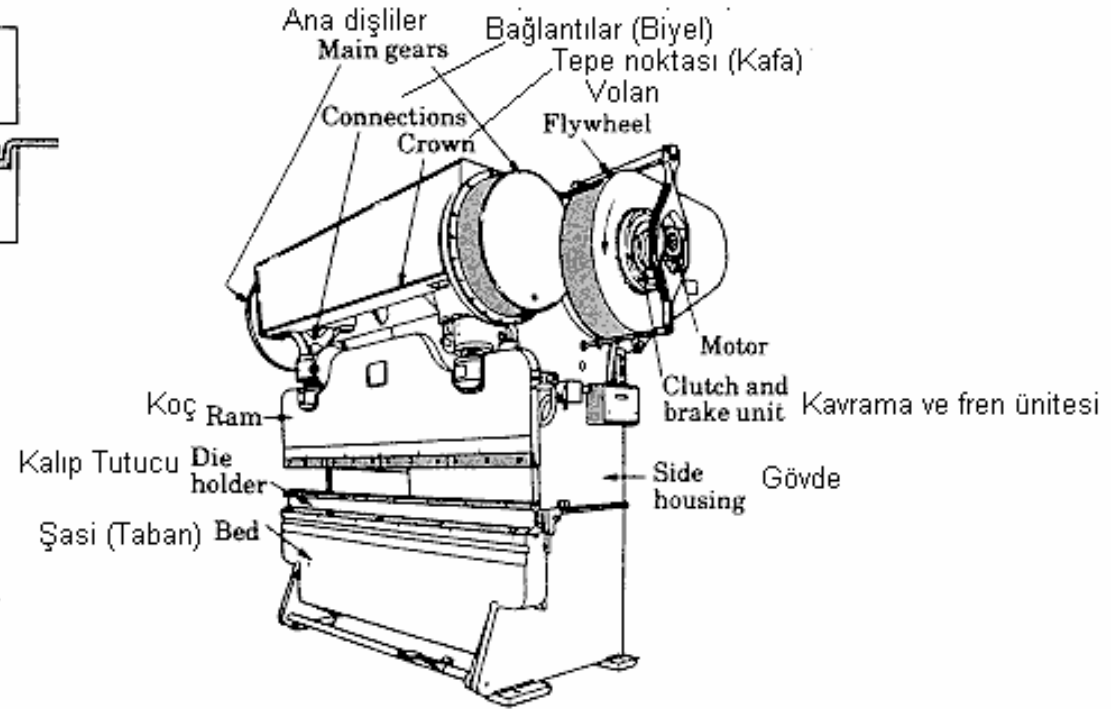


Bükme Presi (Apkant)

Değişik Bükme Çeşitleri

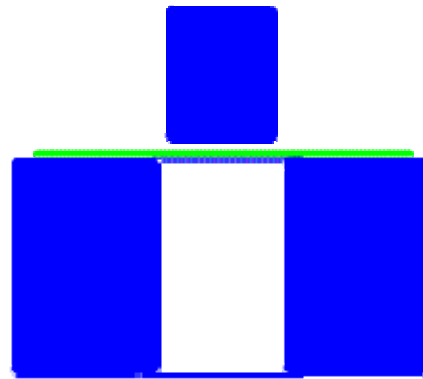


Bükme Stampa ve Kalıpları

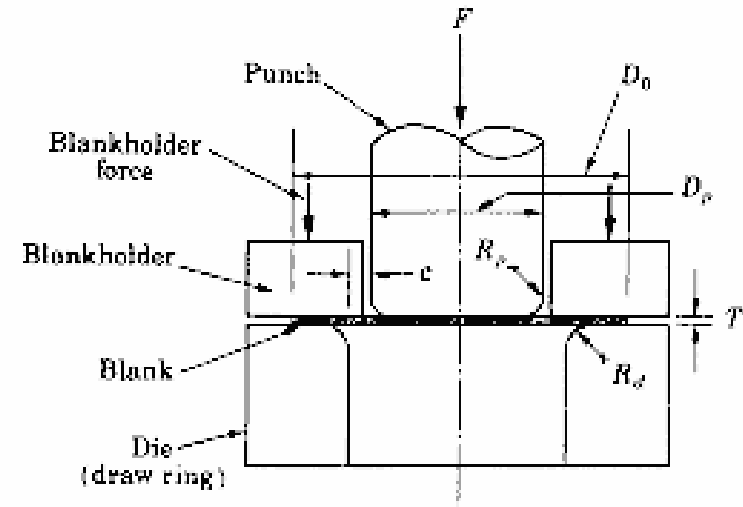
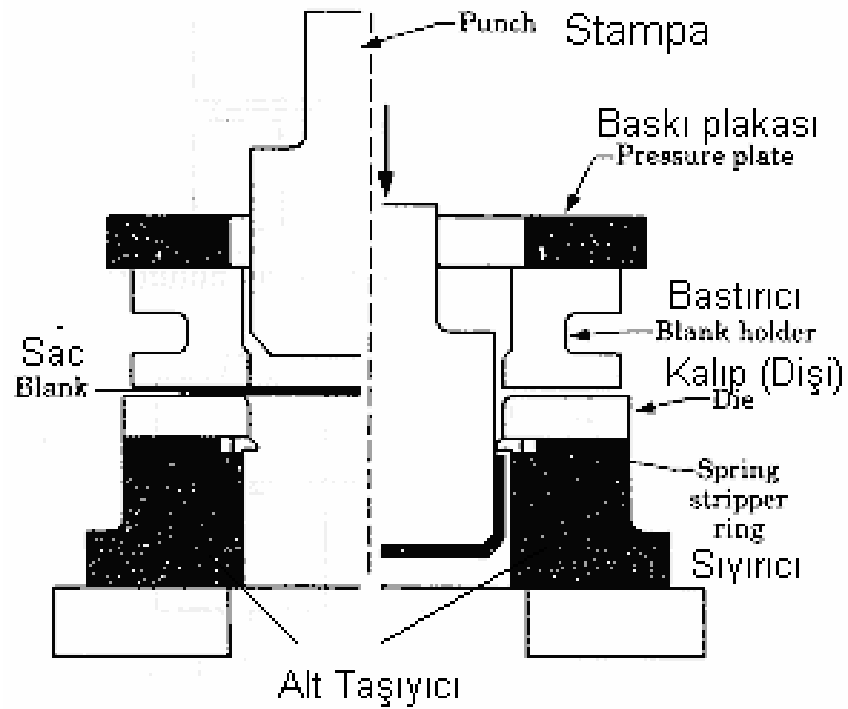


Derin Çekme

- Sacların kap şekline getirilmesinde uygulanır.



Derin Çekme Kalıpları





Şahmerdanlar ve Presler

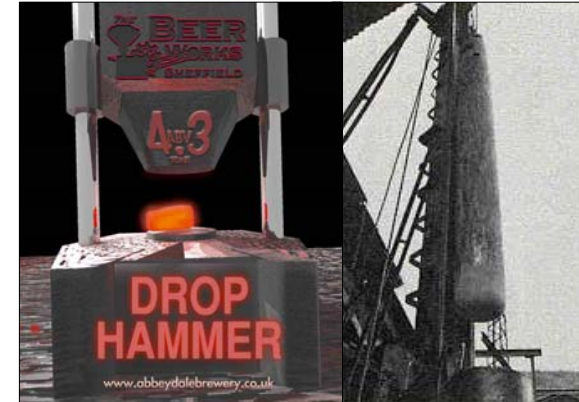
- Şahmerdanlar
 - Düşüm Şahmerdanları
 - Kollu Şahmerdanlar
 - Kayışlı Şahmerdanlar
 - Tahtalı Şahmerdanlar
 - Fırlatmalı şahmerdanlar
 - Tahrikliler
 - Yaylı Şahmerdanlar
 - Havalı Şahmerdanlar
 - Buharlı Şahmerdanlar
 - Karşı Vuruşlu Şahmerdanlar
 - Yüksek Enerjili Dövme Makinası
- Presler
 - Mekanik Presler
 - Kranklı, Eksantrik, Mafsal kollu, Kilbütör Kollu, Vidalı
 - Hidrolik Presler

Şahmerdanlar

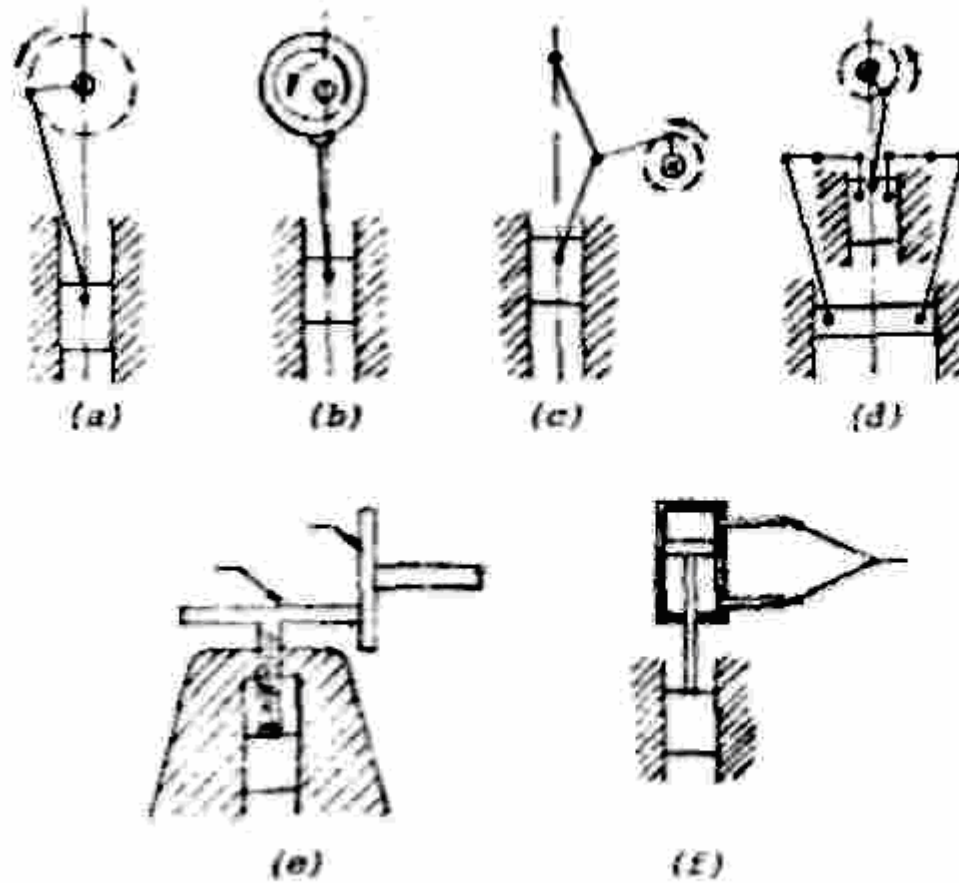
- Kol taklit edilerek yapılmış; iş parçasının bir örs ve çekiç sistemi ile dövülmesini sağlayan makinelerdir.
- Vuruş şiddeti ve vuruş sayısı ayarlanabilmeli, çekiç ve altlığına çeşitli dövme takımları ve kalıpları bağlanabilmelidir.



Şahmerdanlar



Preslerin hareket mekanizmaları

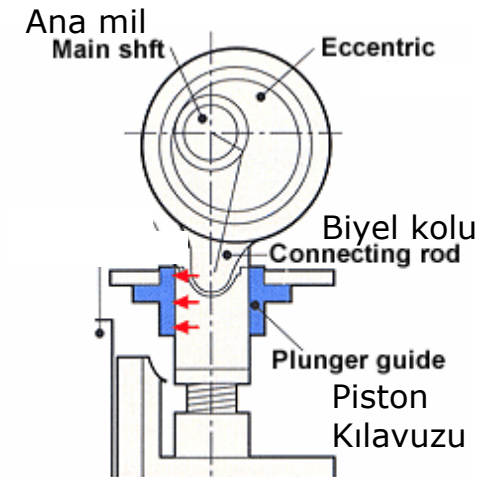
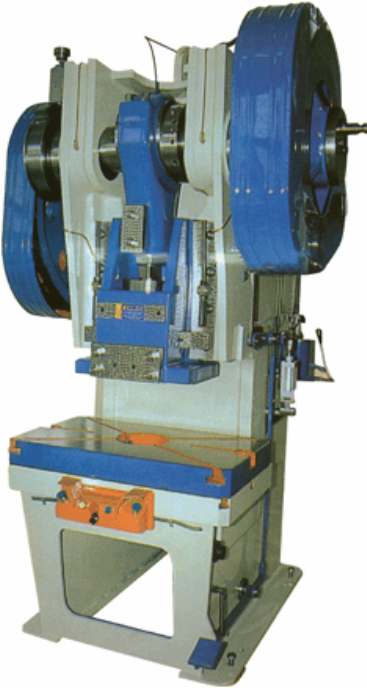


Şekil 58. Preslerin hareket mekanizmaları (a-kranklı, b-eksantrik, c-mafsal kollu, d-kilbütör kolu, e-vidalı, f-hidrolik presler).

Mekanik Presler

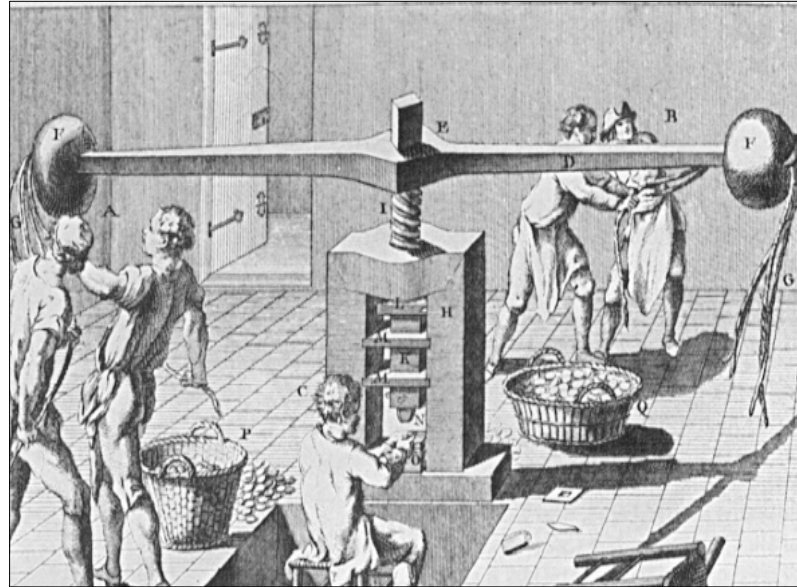
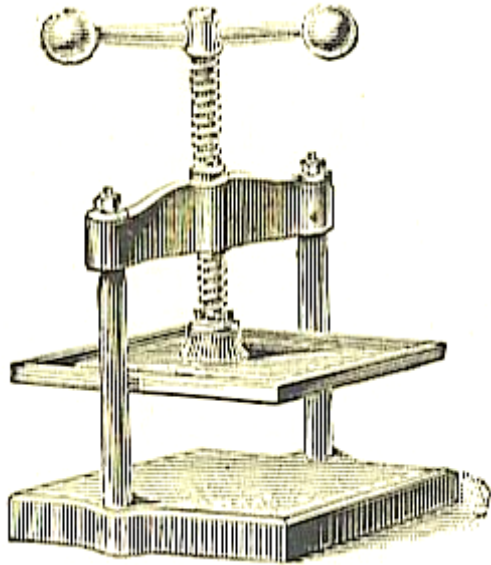
Eksantrik Presler

- Açık (C) gövdeli, düz yanlı olabilirler.
- Gövdeleri, kaynak konstrüksiyonlu levhalardan veya döküm olabilir.



Mekanik Presler

Vidalı Presler



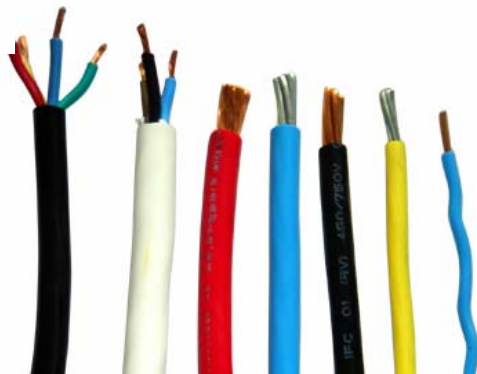
Hidrolik Presler

- Statik basma kuvveti ile kalıpta basma işleminde kullanılırlar.
- Sac şekillendirme işlemlerinde de yaygın olarak kullanılırlar.

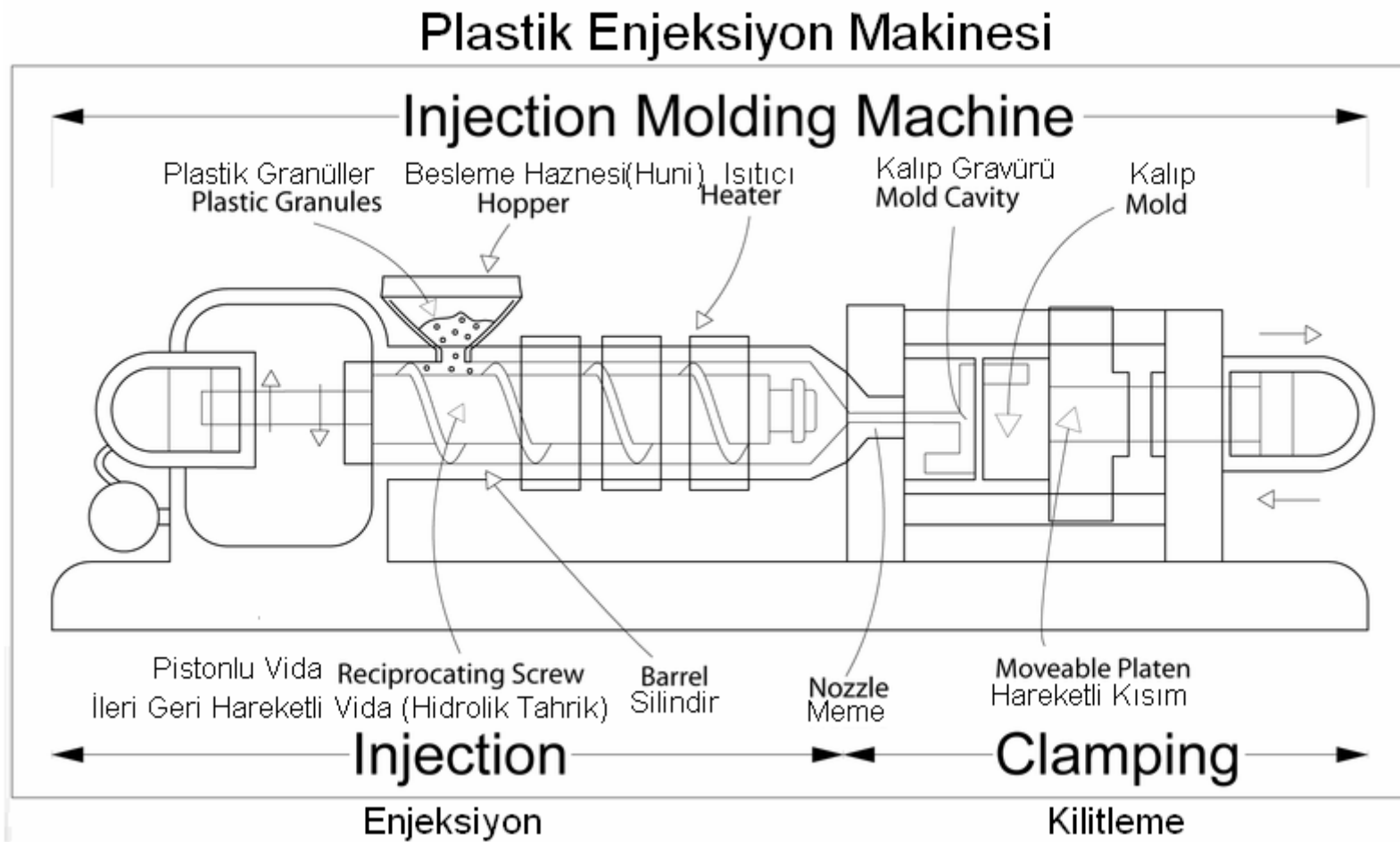


Plastik İmalat Teknikleri

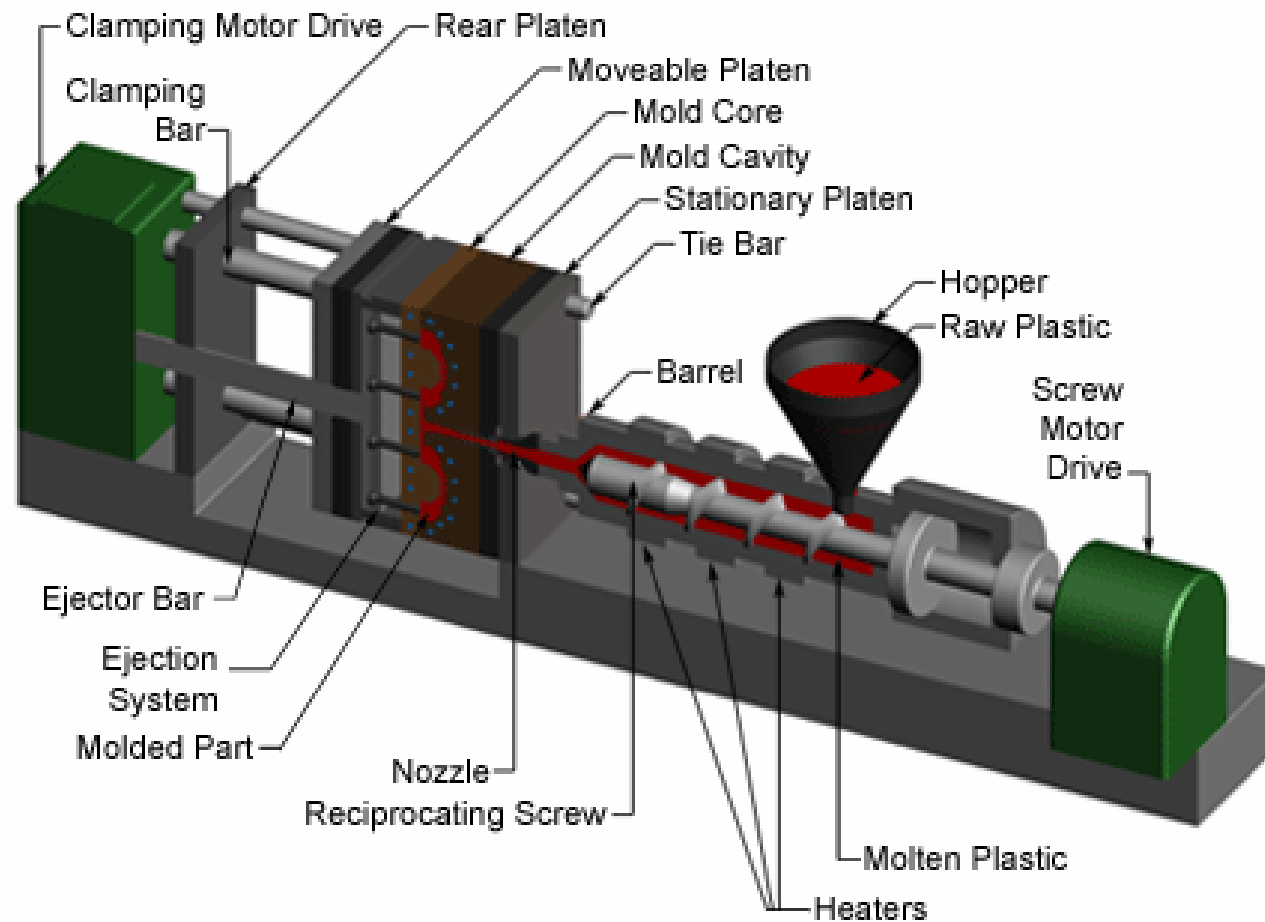
- Plastik Enjeksiyon
- Plastik Ekstrüzyon
- Thermoforming



Plastik Enjeksiyon Makinesi



Plastik Enjeksiyon Makinesi

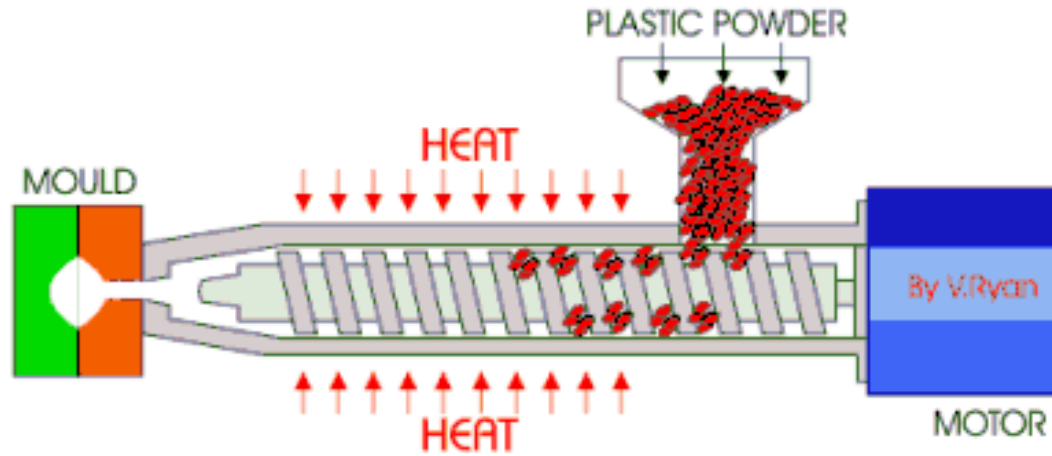


Copyright © 2007 CustomPartNet

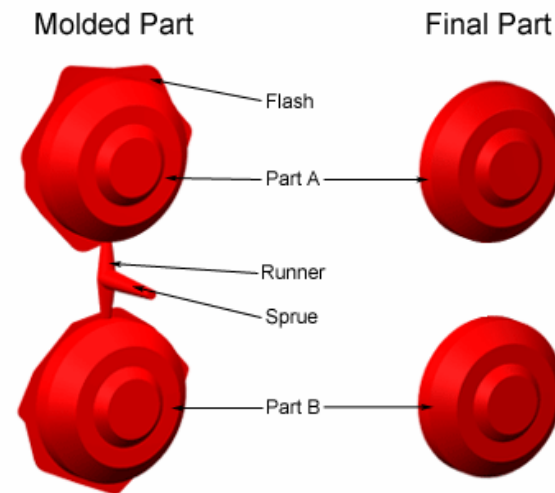
Kapalı görünüş



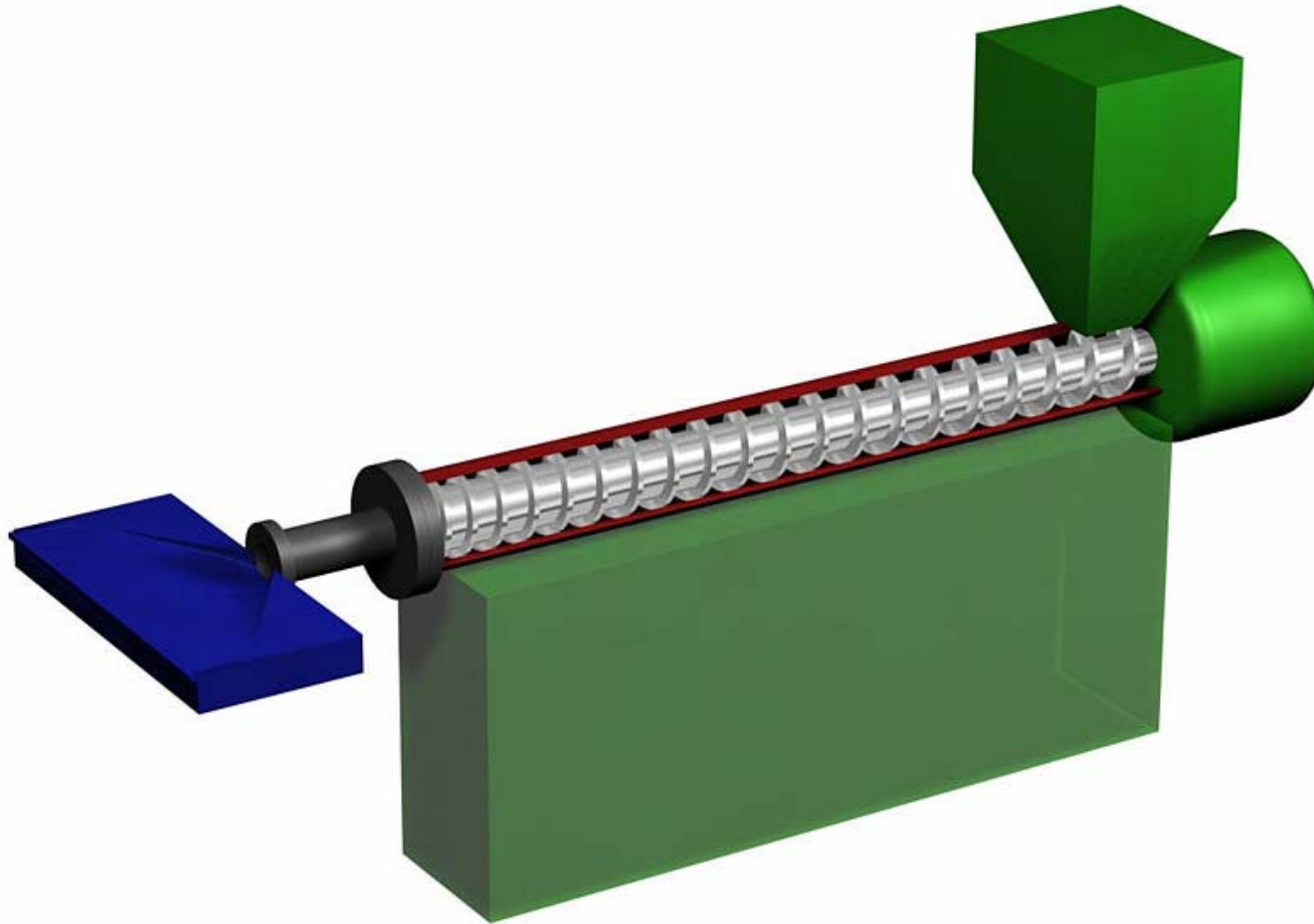
Plastik Enjeksiyon



START



Plastik Ekstrüzyon



Plastik Ekstrüzyon Makinesi

