

DÖVME (Forging)

Dövmenin tarihi 4000 yıl veya daha fazlasına dayanmaktadır. **Cıvatalar, perçinler, çubuklar, türbin milleri, paralar, madalyalar, dişliler, el aletleri, hava taşıtı parçaları** dövme yolu ile üretilen elemanlardır. Dövme SICAK veya SOĞUK olarak yapılır.



Source: Leibner



Source: Leibner



Dövme (hot forging parts)

Sıcak dövme : Daha az kuvvete ihtiyaç duyar, fakat parça ölçüleri yeteri hassaslıkta elde edilemez . Büyük ebatlı parçalar bu yolla daha kolay dövülür. Yüzey pürüzlülüğü de iyi değildir. Çünkü yüzeyde oksit içerirler.



Dövme (cold forging parts)

Soğuk dövme : Daha büyük kuvvete ihtiyaç duyar, sünek malzeme ister. Parça boyutları çok iyi çıkar. Orta ve küçük ebatlı parçalar soğuk olarak dövülür. Yüzey pürüzlülüğü iyidir.



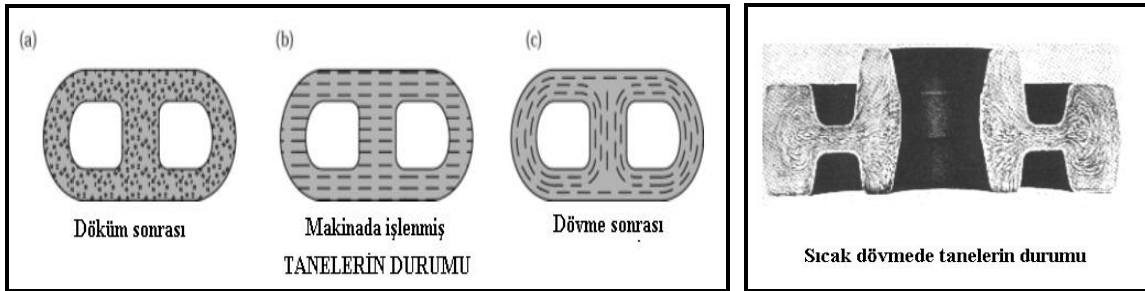
Dövmenin Tanımı

Yalnızca basma kuvvetlerinin etkisi altında genellikle **sıcak**, **yarı sıcak** veya **soğuk** olarak parçaya plastik şekil verme işlemine **dövme (forging)** denir. Birçok parça yüksek mukavemet istendiğinde dövme yoluyla şekillendirilir.



Dövmede tane yapısı

Dövme ile, yüksek mukavemet, tokluk elde edilir. Kontrollü bir tane akışı elde edilir. Dövülen parçaların çoğu sonradan işlenir veya ısıl işleme tabi tutulur.

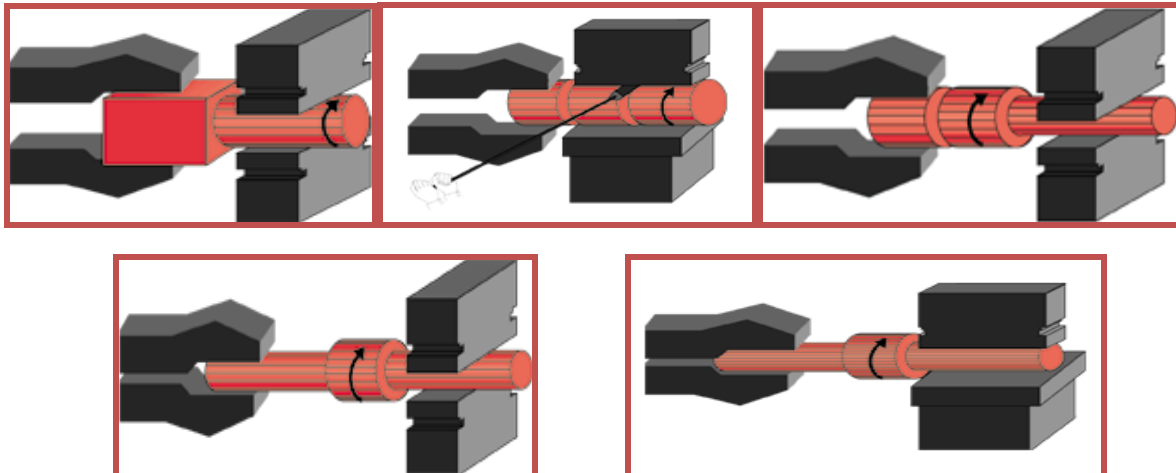


Dövme Çeşitleri

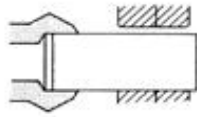
AÇIK KALIP' ya da KAPALI KALIP' da yapılır.

1. Açık kalıpta Dövme

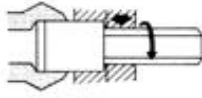
Basit, kaba şekilli parçalar dövülür. Dövmenin yığıma (**upset ting=silindirik parça**) ve uzun dikdörtgen prizma parçaların dövüldüğü (**flattening= cogging**) prosesleri uygulanır.



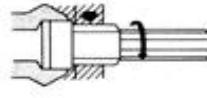
MİL'LERİN DÖVÜLMESİ



1. Parça iki kalıp arasına konur



2. Açık kalıpta dövülür

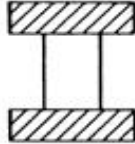


3. Dövme ileri saf haya vardırılır

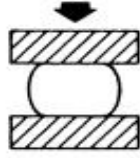


4 Tornalama ile son şekli verilir

DİSK'LERİN DÖVÜLMESİ



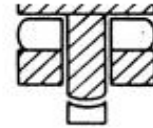
1 Parça iki kalıp arasına konur



2 Önce yağma yapılır

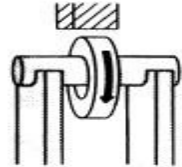


3 Yığmanın ileri safhası uygulanır ve istenen boyuta getirilir

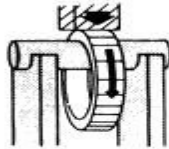


4 Bir mandrel ile ortası alınır.

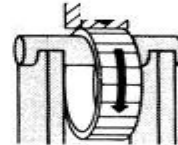
YUVARLAK RİNG



Mandrel üzerine parça yerleştirilir



2 Dövülerek çap artırılır

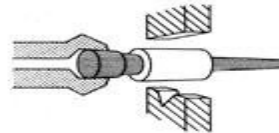


3 Kalınlık azalır kenar çap iyice büyür

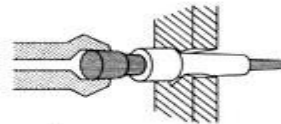


4 Parça son boyutlara getirilir

İÇİ BOŞ "GÖMLEK TİPİ" DÖVME

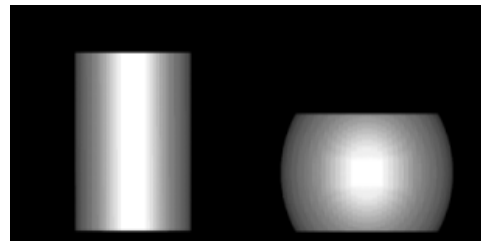
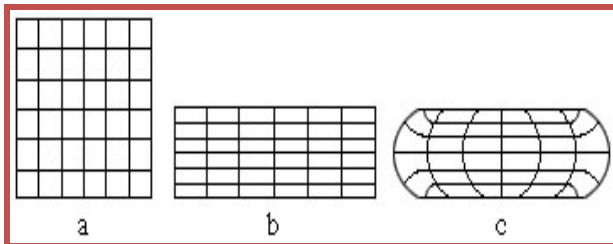


1. Sivri çubuk üzerine zımbalı disk takılır



2. İç çap sabit, dış çap azalacak şekilde gömlek boyu uzatılır

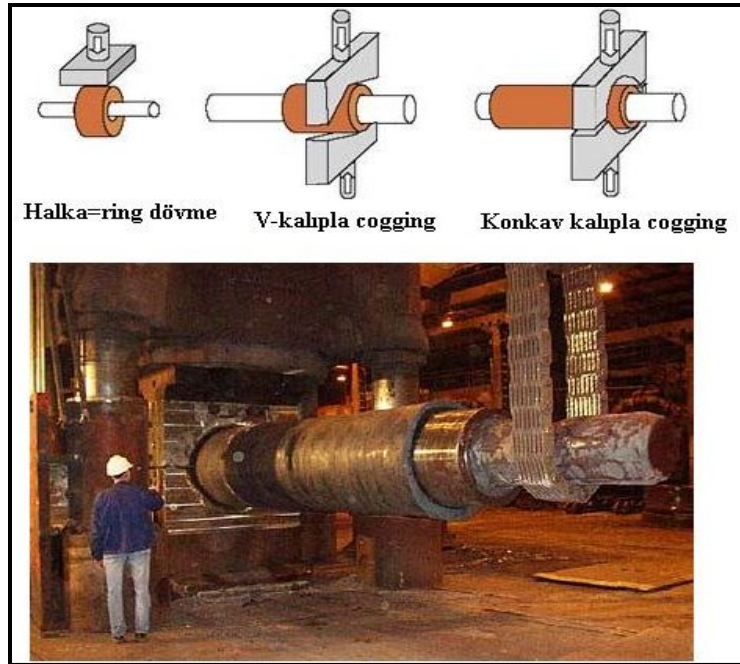
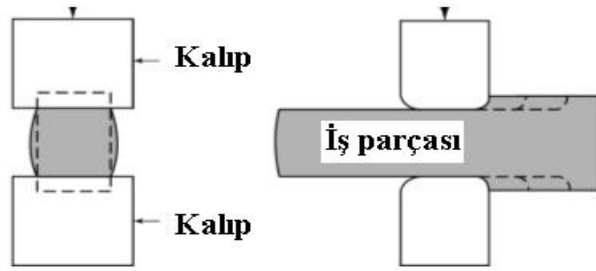
Fıçılama Olayı



Fıçılama dövülen parçanın bombeleşmesidir. İki nedenle meydana gelir.

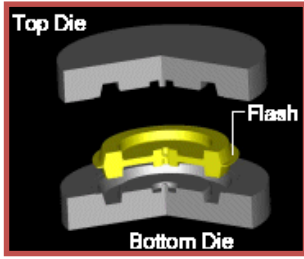
- Sürtünme:** Dövülen parça alt ve üst kalıpla temas halinde olduğundan temas eden yerlerde malzeme kolay akamaz orta kısmı daha kolay akar.
- Sıcaklık Farkı:** Tav fırınından çıkan parça kalıp içine konulur. Değen kısımlarda ısı kaçıışı hızlı olur. Parçanın ortası hala sıcaktır. Bu sıcaklık farkından malzemenin ortası kolay akar kenarlar zor akar.

Açık kalıpta (**cogging**)Dövme : Fazla kuvvet gerektirmeden uzun kesitler ingot halden bloom veya kütük hale kolayca dövülerek getirilir.



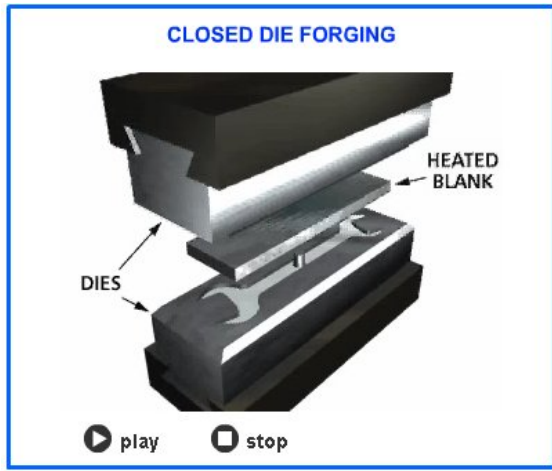
2. Kapalı kalıpta Dövme

Kapalı Kalıpta Dövme (Closed Die Forging= Impression die forging =Drop forging-hızlı şekilde dövme işlemi adı)

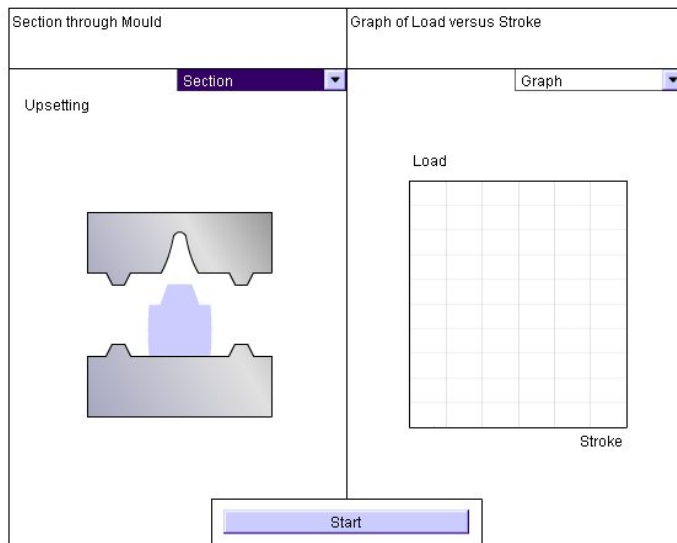


Bu dövmenin özelliği karmaşık şekilli parçaların dar toleranslar içinde elde edilebilmesi için yapılmasıdır. **Çapaklı dövme**, **çapaksız dövme** ve **damgalama** gibi çeşitleri vardır. Genellikle sıcak dövme yapılır.Parça tavllanır,kalıp boşluğu doldurulur.çapak oluşur.Sonra çapak alınır.Boyut toleranslarının tam olması ve iyi yüzey çıkması için dövülen parçalar makinede işlem görebilir.

2.1 Kapalı kalıpta çapaklı Dövme



Çapaklı dövme ,Bu dövmenin özelliği $V+\Delta V$ hacminin çok iyi ayarlanması gerektiğidir.



2.2 Kapalı kalıpta hassas Dövme

Çapaksız dövme = (precision forging)

Bu dövmenin özelliği asla ΔV hacmini kabul etmemesidir. Çapaklı dövme sonrası kalan V hacmi çok iyi ayarlanmalıdır. Dövmeden sonra makinede işlem gerektirmeyebilir.



Otomobil sanayi için yapılmış hassas dövme örnekleri



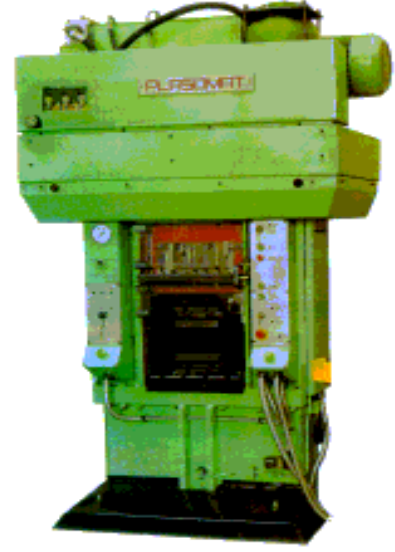
2.3 Soğuk yapılan Hassas Dövme

Damgalama (Stamping = coining)

Bu dövmenin özelliği paralar madalyalar ve küçük kabartma parçalarının genellikle **soğuk** olarak kapalı bir kalıpta hassas olarak dövülmesidir. Malzemeye akma mukavemetinin **5-6** katı kuvvet uygulanır. **Çok ince detaylar** elde edilir. **Yağ kullanılmaz.**



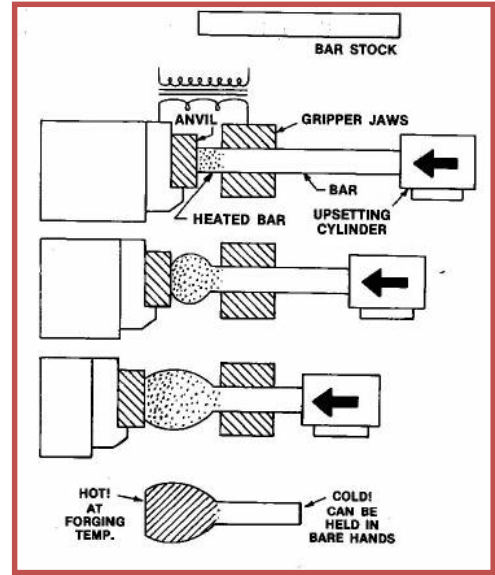
Damgalama ürünleri ve presi



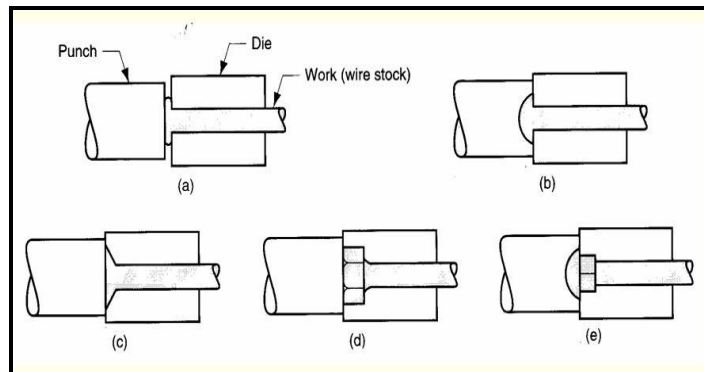
3. Yığma Dövme (upset forging)

Yığma dövme (cold heading forging)

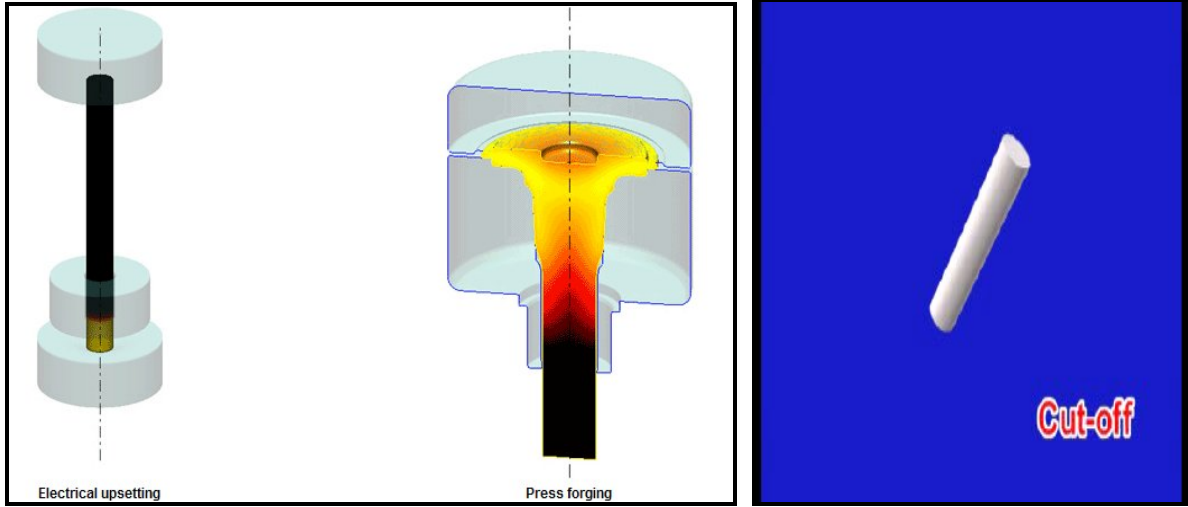
Bu dövmenin özelliği, kapalı kalıpla yatay preslerde işlemin yapılmasıdır. Cıvata, perçin, çivi, vida, çubuk gibi başı yığma ile şekillendirme gerektiren parçalara uygulanır.



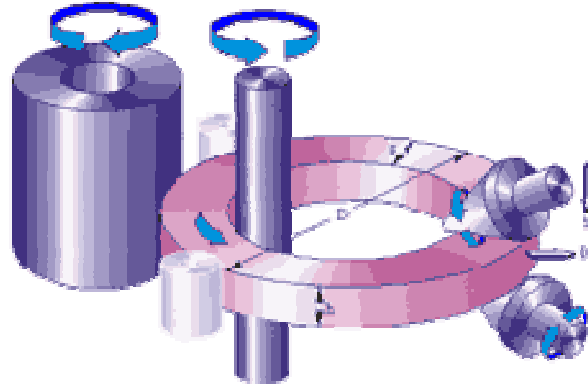
Farklı geometrilerdeki cıvata, perçin, çivi, vida, çubuk gibi başı yığma ile şekillendirme gerektiren parçalara uygulanır.



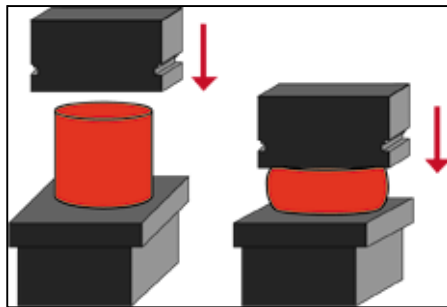
Başlık yapmak için Dövme



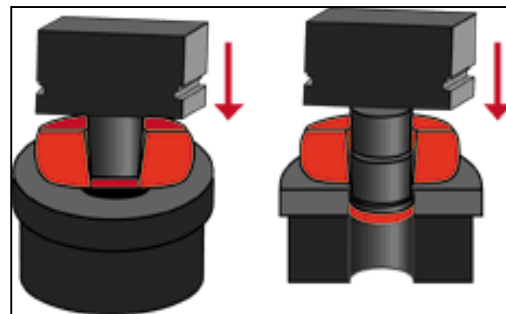
4. Halka =Ring 'in dövme ile imali



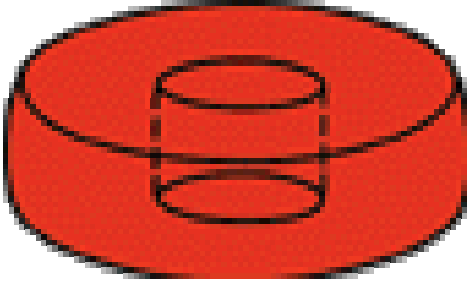
- 1.Halka boşa dönen merdane içine konur.
- 2.Dış merdane ile sıkıştırılarak döndürülür.
- 3.Eksenel merdane ile inceltilir.



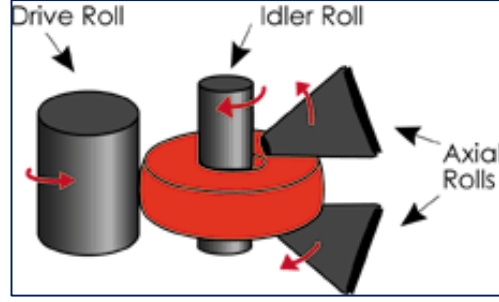
1. Parça silindirik boyutta açık kalıba konur,dövülerek tekerlek konumuna getirilir.



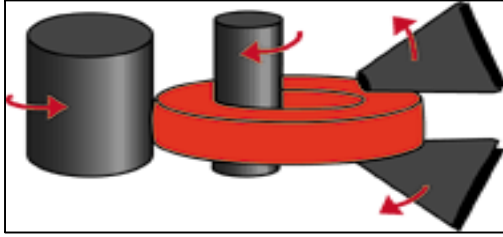
2. Bir zımba ile tekerleğin içi boşaltılır.



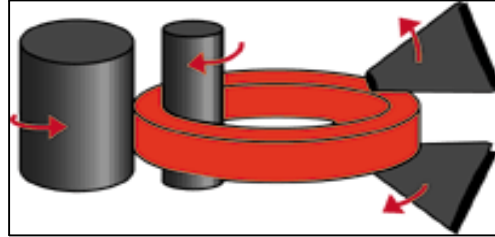
3. Böylece parça HALKA şekline getirilir.



4. Tavlı halkaya PİM geçirilir. Dıştaki dönel merdane halkayı döndürürken içteki pim basınç uygular.



5. Sürekli basınç nedeniyle ÇAP ta artış olurken CİDAR KALINLIĞI' da aksenal merdanelerle azaltılacak



6. İşlem arzulan boyutlar elde edilinceye kadar sürdürülür.

5. Yarı sıvı (döküm)-yarı katı halde dövme işlemleri-kapalı kalıpta dövme :

İşlem 4 aşamalıdır.

1. Mlz. dökümü
2. Fırında şekil ver me sıcaklığına kadar ısıtma
3. Şekillendirme (dövme)
4. Tekrar ısıl işleme gerilim giderme

