

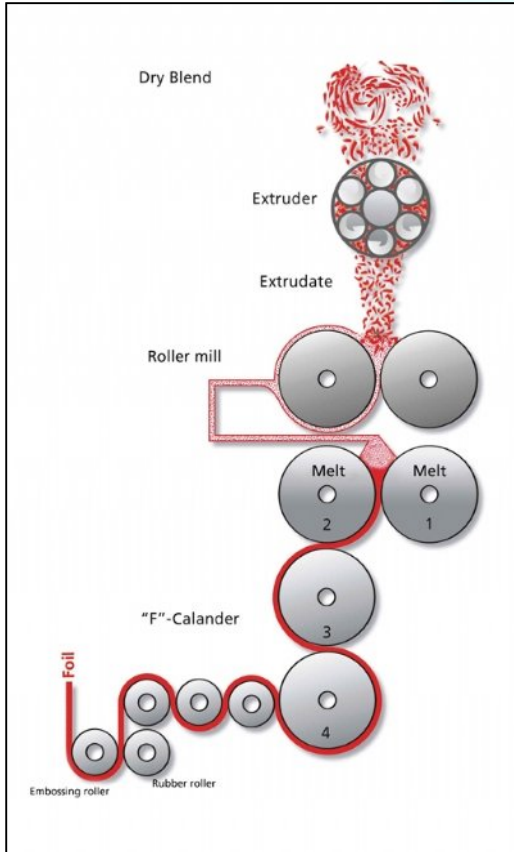
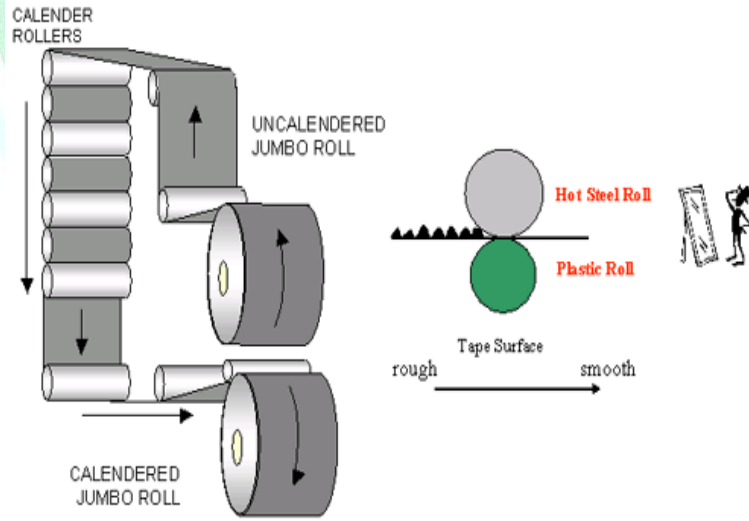
## PLASTİK MALZEMELERİN İŞLENME TEKNİKLERİ

### HADDELEME (Calendering) İLE İŞLEME TEKNİĞİ

#### HADDELEMEYE(Calendering) GİRİŞ

Bu yöntem genellikle termoplastiklere ve de özellikle ısıya karşı dayanıklılığı düşük olan polimer'lere uygulanır. Örnek PVC,ABS ve dolgulu PE.

Extrüzyon yöntemi ile elde edilen levha ve film şeklindeki mamüller, “HADDE” adı verilen bir seri silindirik rulo'lar arasından geçirilerek istenilen kalınlıkta “film” ve “levhalar” bu yöntemle de üretilirler.

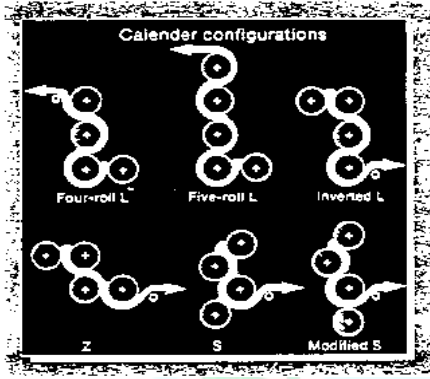


#### Sistemin çalışması :

\* Toz veya granül haldeki plastik, uygun miktarda katkı maddeleri (yumuşatıcı, yağlayıcı, renk verici, stabilizatör v.s) ile karıştırılır ve yumuşak hale getirilir.

\* Bu karışım bir seri 150-200<sup>0</sup> C ısınmış haddeler arasından geçirilir, film veya levha haline dönüştürülür.

\* İstenilen kalınlığa gelince bir seri soğutma haddesi arasından geçirilir, sertleştirilir sonra kangala sarılır.

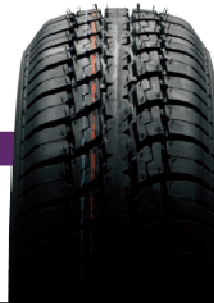


## CALENDERİNG

- \* Haddeler hattındaki haddeler ;
  - Karıştırıcı – yumuşatıcı (En az 2 veya daha fazla)
  - Kalibrasyon yapıcı,
  - Soğutucu ( 1 er adet )
  - Yönlendirici ( 1 er adet )

\* Grup haddelerin dizilişleri I F L Z S gibi harflere benzer tarz da olur.

## Lastiğin “calendering” yöntemiyle işlenmesi



Improving Production Quality

NDC measurement systems help tire manufacturers make a more uniform product, saving them many thousands of dollars per year.

“calendering” yöntemiyle üretilen ürünler



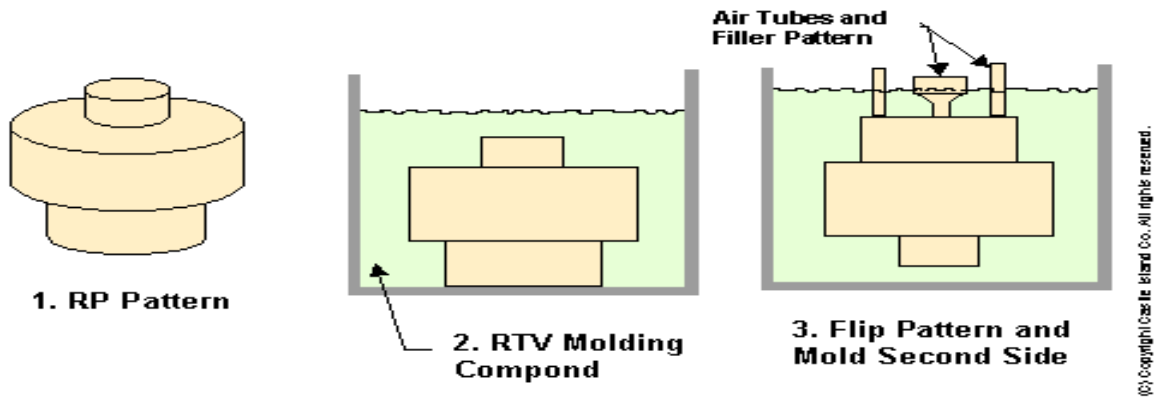
## DÖKÜM TEKNİĞİ (Dekoratif amaçlı) İLE PLASTİK İŞLEME

Dökümle çubuk, boru, levha, tüp, film ve özel şekiller üretme

\* Bu yöntem özellikle “**dekoratif-süsleme**” amaçlı işlemler için yapılır

Sistemin çalışması :

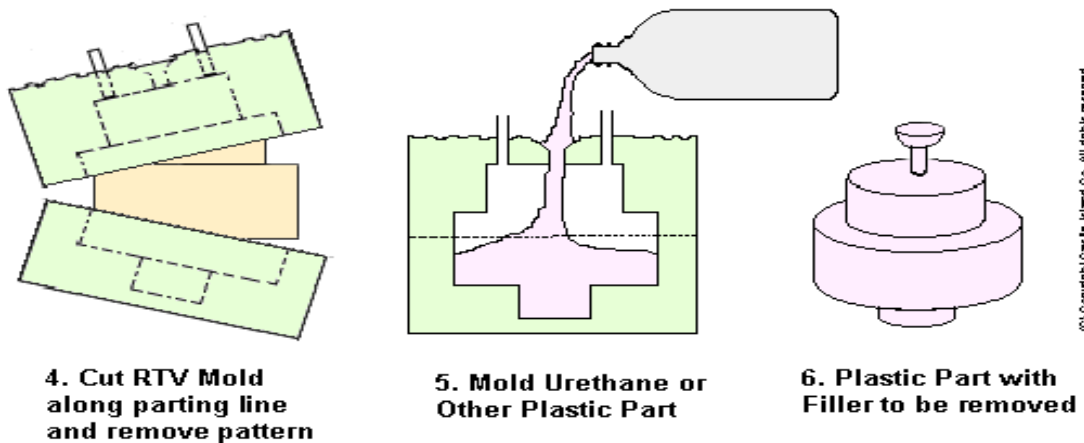
- \* Önce her çeşit “**termoplastik**” yapılı plastik sıvı durumuna getirilir.
- \* Oda sıcaklığında sıvı halde olabilecek “**termoset**” yapılı plastikler : polyester, poliüretan, silikon ve epoksi gibi termosetlerdir.
- \* Önce malzemesi ahşap, porselen veya metal olan bir “**model**” hazırlanır.



\* Kalıbı kum kalıba benzetirsek, kumların yerini burada **RTV** yani (**rubber temperature vulcanizing**) adlı silicon malzeme almıştır.

\* Sıvı, kalıp içine dökülür ve çapraz bağ oluşuncaya kadar bekletilir.

\* Bazen “**sertleşme hızı**” nı artırmak için sıcaklık (**65 – 100 0 C**) ve basınç uygulanabilir.



- \* Soğuyan “kimyasal bağ”la bağlanan ürün kalıptan dışarı alınır.
- \* Bu yöntem basit model ve araçlar kullandığı için “ucuz”dur.
- \* Ayrıca çubuk, boru veya özel şekiller için genellikle “iki parçalı metal kalıp” kullanılırken, film için “dönel metal tambur” kullanılır.



Dekoratif amaçlı dökme plastik ürünleri



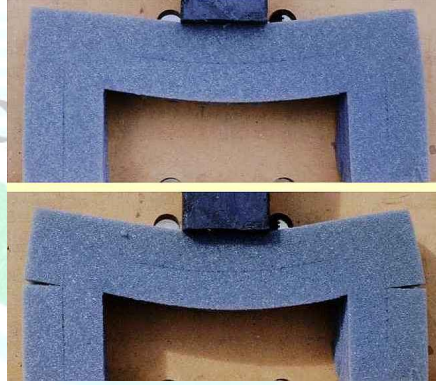
## PLASTİKTEN “KÖPÜK” BİÇİMİNDE ÜRÜN ELDE ETME

### KÖPÜK NEDİR ?

- \* Fiziksel olarak köpük, “katı plastik” ile “gaz” dan meydana gelir.
- \* Gaz plastiğin içine dağılmış vaziyettedir.Malzeme her iki fazın özelliğini taşır.

### Köpüğün en önemli özellikleri nelerdir?

- \* Yoğunluğu, ısı yalıtımı, ateşe karşı davranışı,su üstünde kalması ve ömrüdür.



### Polimerden köpük nasıl elde edilir ?

- \* Önce reçine eritilir,sıvı haldeki reçine içine katalizator ve köpük yapıcı madde (gaz) katılır, karıştırılır.Bu karışıma gerekli olursa ek malzeme de konabilir.
- \* Karışım bir kalıba dökülür.Kalıp ısıtılır.Kimyasal reaksiyon başlar ve köpük oluşur.
- \* Köpük yapıcı gazı,direkt erimiş plastiğe de verebiliriz,veya bir kimyasal şişirme malzemesi olarak da katabiliriz.



## Köpüğün ana yapısı nasıldır ?

### 1. REÇİNE

\* Köpüğün (ana yapısı) matrisi **REÇİNE'dir**. Bu ana reçinenin yanında yumuşatıcılar, stabilizatörler, ateş geciktiriciler, elyaf gibi başka katkı elemanları da olabilir.

\* Köpüğün ana yapısı, yani reçine ; köpüğün kimyasal dayanımını, yanmasını, özgül ısısını , camı geçiş sıcaklığını ve rijitliğini tayin eder.

\* Reçine ya termoplastik esaslı veya termoset esaslı olur.

\* **TERMOPLASTİK REÇİNELER** : Polistiren, PVC , PE, PP, ve ABS köpükleridir.

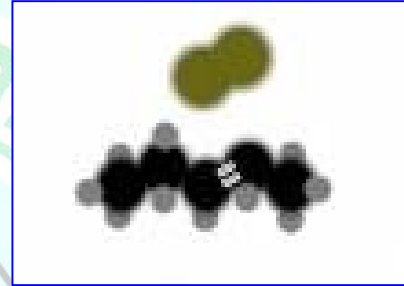
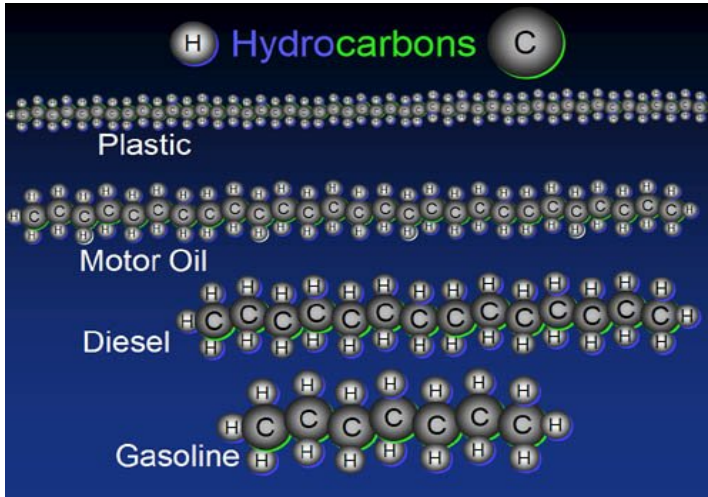
\* **TERMOSET REÇİNELER** : Poliüretan, fenol-formaldehit, üre-formaldehit, epoksi köpükleridir.

### 2. ŞİŞİRME MADDESİ

\* Bu madde köpüğün ısı dayanımının önemli ölçüde etkiler.

\* Bu maddeler “fiziksel” ve “kimyasal” olarak iki grupta incelenir.

\* Fiziksel şişirme maddeleri yalnızca fiziksel özellikleri etkilerler. En çok kullanılanları **HİDROKARBONLAR** ve **HALOJENLİ**(flour,klor,brome,iyod katkılı) **HİDROKARBONLAR** gibi alçak üfleyici organik sıvılardır.

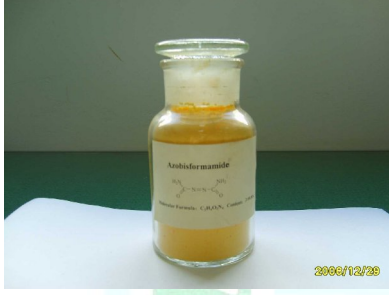


**Brome katkılı hidrkarbon**

\* Bu maddeler ısının etkisi ile sıvı halden gaz hale geçerek “köpük” oluştururlar.

\* Kimyasal şişirme maddelerinden en çok kullanılanı “**AZOTİKARBONAMİDE**” adlı organik azot bileşenleridir. Bunlar çoğunlukla azot gazı olmalarına karşılık az oranda başka gazlar da içerirler.

\* Bunların dışında başka bir şişirme maddesi de “su”dur.Su köpük maddelerinden “isosiolat” ile reaksiyona girer ve CO<sub>2</sub> gazı meydana getirir.Bu da köpüğü oluşturur.



Azodikarbonamide maddesi

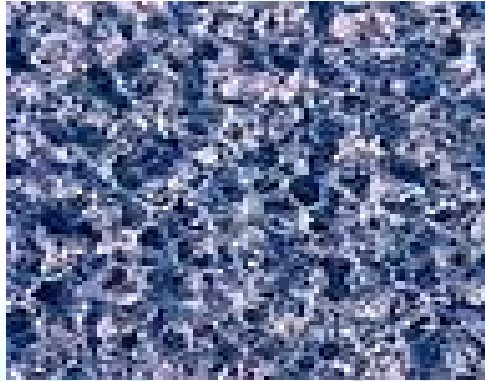
### KÖPÜK HÜCRE YAPILARI NASILDIR?

\* İki tip hücre oluşur. **AÇIK HÜCRELİ KÖPÜKLER** ve **KAPALI HÜCRELİ KÖPÜKLER**

\* Açık tipler **esnek** , kapalı tipler **rijit** olduğu varsayılır.Net bir ayrım yoktur.

\* Köpük oluşturma prosesi sonucunda ortaya çıkan köpükte açık ve kapalı her ikisi de mevcuttur.Oran olarak hangisi fazla ise onun adı söylenir.

\* Örnek PVC de her iki tip köpük oluşur.Orana bakılır. Rijit poliüretan köpüklerde % 85-95 kapalı tip köpük vardır.

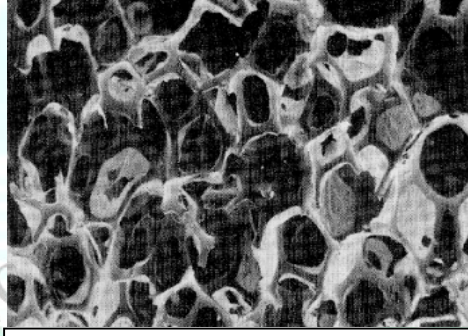


**PVC** hem açık hem kapalı hücre yapısına sahiptir.



## AÇIK HÜCRELİ KÖPÜKLER

- Sıvı gazlar içlerinden geçerken dirençleri çok azdır.
- Ses yalıtım özellikleri vardır,ve ayrıca esnek oldukları takdirde yastık yapma özellikleri vardır.



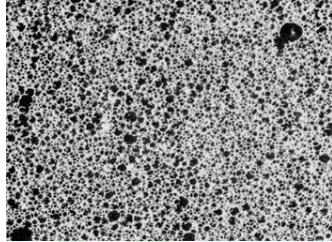
***Flexible poliüretan açık köpük***

- \* Bu tip köpükler ses yalıtımında ve mobilya döşemeciliğinde kullanılırlar.

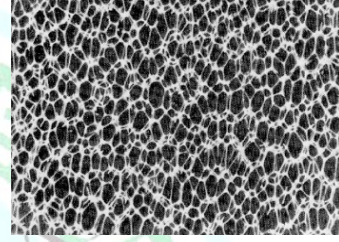
## KAPALI HÜCRELİ KÖPÜKLER

- \* Bu köpüklerde hücre zarını oluşturan reçine membranı gaz ve sıvıların geçmesine engel olur.Direnç gösterir.Açık köpüklere göre çok az sıvı ve gaz geçirirler.
- \* Çok iyi ısı yalıtım özelliğine sahiptirler.Bu alanda bolca kullanılırlar.

Rijit fenolformaldehit kapalı



Rijit poliüretan kapalı



## KÖPÜK ISI YALITIMI OLARAK KULLANIMI

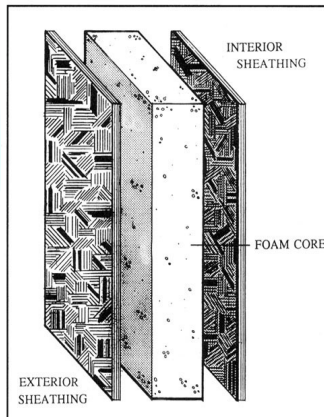


Fig. 2: SPs have two exterior skins bound to a rigid plastic foam core



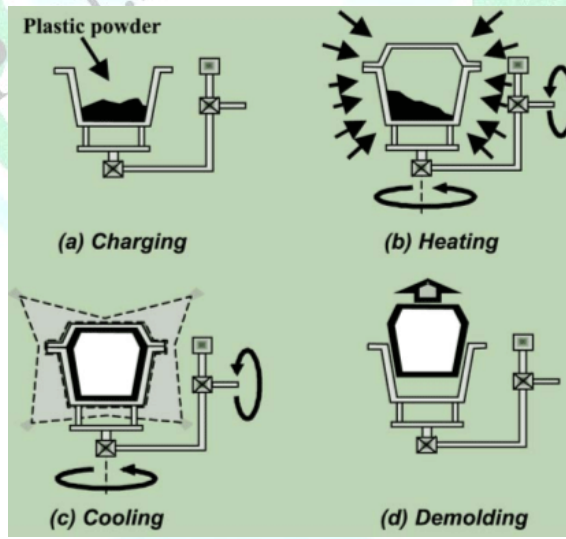
## ROTATIONAL (DÖNER KALIPLARLA PLASTİK İŞLEME)MOULDİNG

### DÖNER KALIPLAMA YÖNTEMİ NEDİR?

\* Top, oyuncak ve içi boş büyük, fakat basit parçaların imalatı döner kalıplama yöntemi ile yapılır.

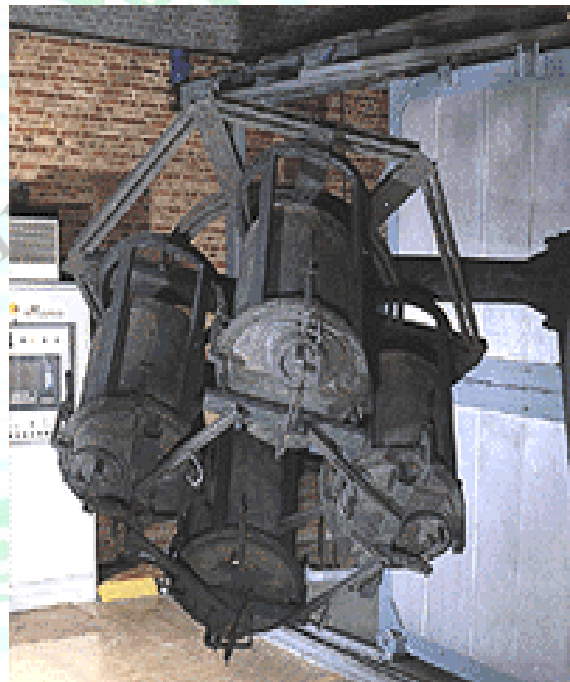
\* Kullanılan hammadde **SIVI** veya **TOZ** halinde reçinedir.

\* Bu hammadde kalıp içine konur, kalıp kapatılır birbirine dik iki eksen etrafında sürekli olarak döndürülür.Bu şekilde işlem sonucu merkezkaç kuvvetinin etkisiyle malzeme kalıp boşluğunun cidarlarına düzgün şekilde yayılır.Dönme devam ederken kalıp ısıtılır reçine(termoplastik veya termoset) erir sonra katılaşır.



### \* AVANTAJLARI

1. Çok büyük parçalar üretilir.
2. 2500 galon'luk kimyasal madde taşıyacak bidonlar yapılabilir.
3. Kalıp tasarımında minimum sınırlama vardır.
4. Kalıp fiyatları çok düşüktür.
5. Plastik kaynak gerekmez.
6. Ürünlerde gerilme meydana gelmez.



**\* DEZAVANTAJLARI**

1. İmalat yavaş olduğundan parça fiyatları artar.
2. Her plastik hammaddesi bu yöntemle işlenemez,hammadde sınırlaması vardır.
3. Bazı geometrik parçaların kalıplanması zordur.



*Rotational moulding (Döner kalıplama) Ürünleri*

