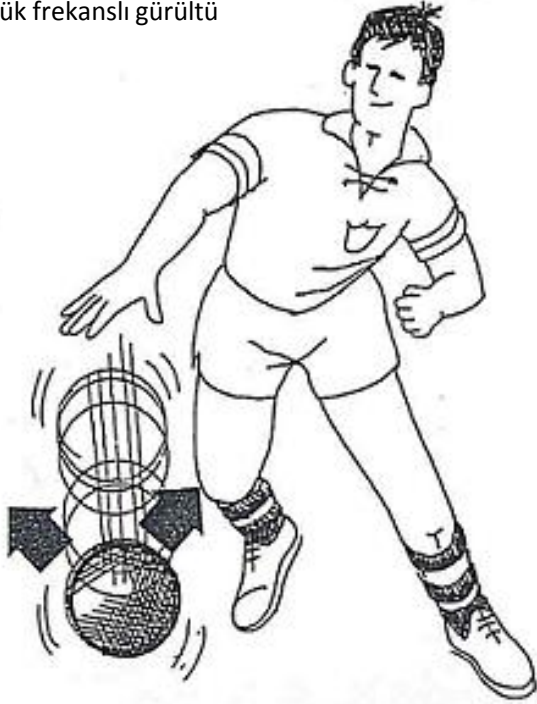


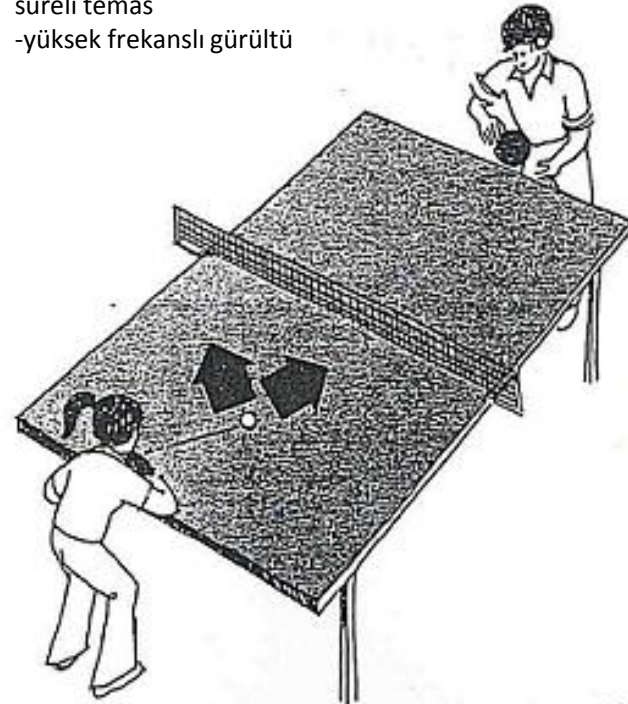
PRATİK ÖRNEKLERLE SESİN DAVRANIŞI VE GÜRÜLTÜ KONTROLÜ

Çok hızlı değişimler daha yüksek hakim frekans üretirler

Zemine etkiyen uzun süreli temas
-düşük frekanslı gürültü



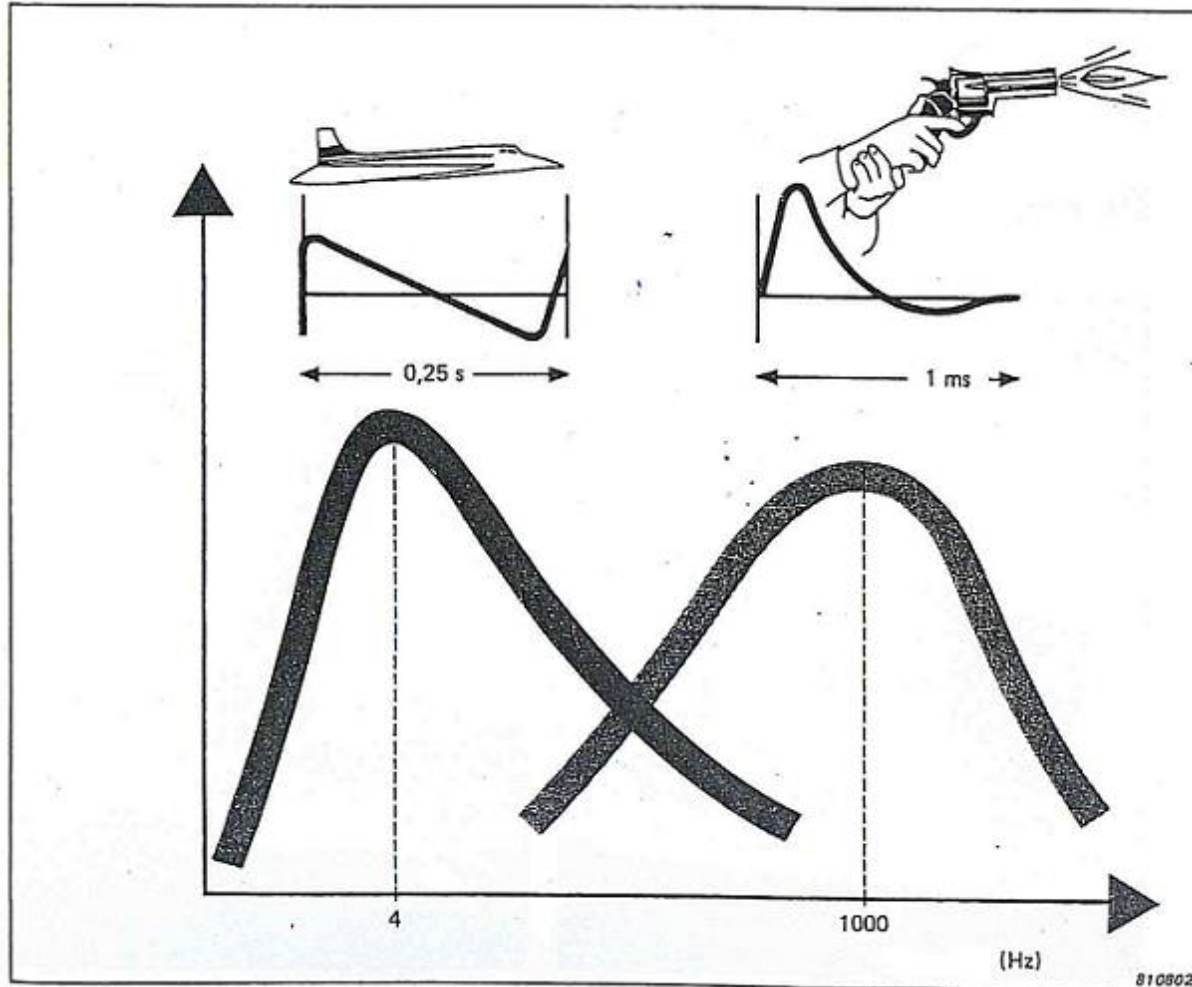
Raket veya masaya etkiyen kısa süreli temas
-yüksek frekanslı gürültü



Ses duvarını aşan uçağın sonik patlama sesi
Silah sesi

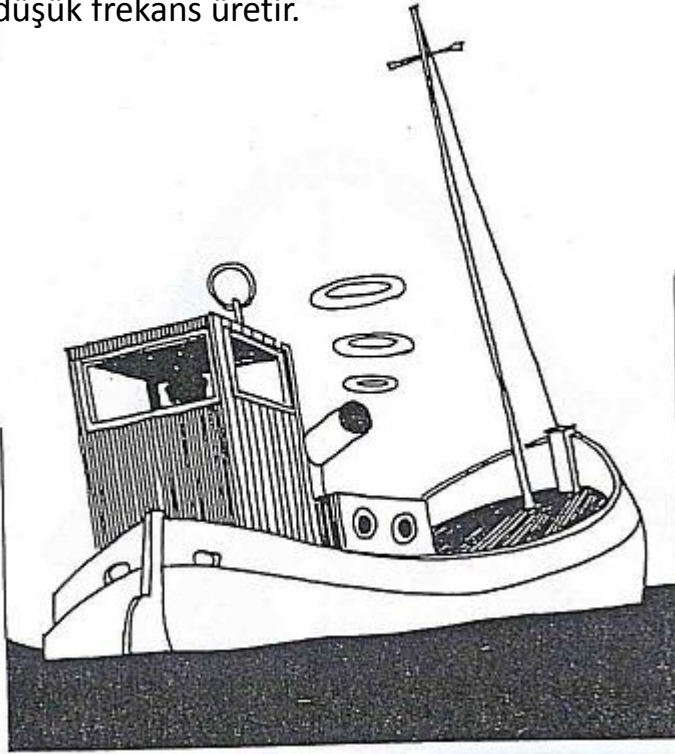
4 Hz.

1 kHz

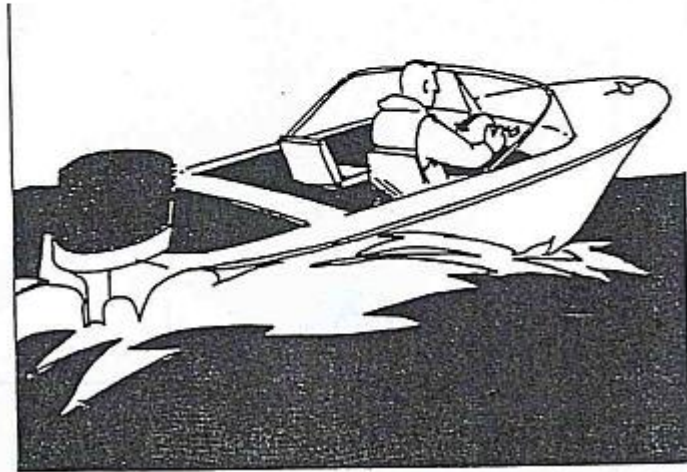


Kısa süreli tekrarlar düşük frekans, uzun süreli tekrarlar yüksek frekans üretirler.

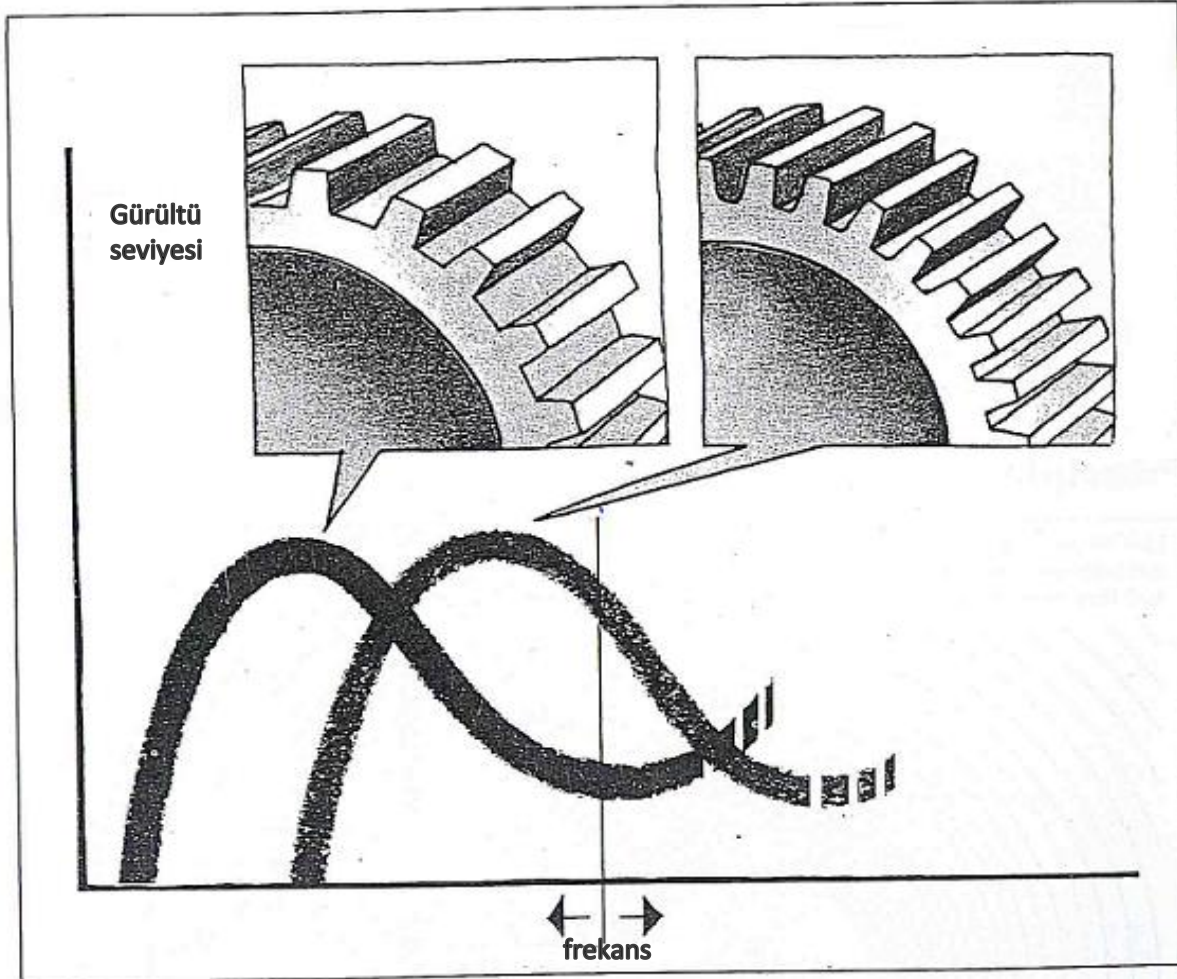
Bir balıkçı motorunun belirgin düşük çalışma rejimi düşük frekans üretir.



Takma motorların hızlı çalışma rejimi baskın yüksek frekans üretir.

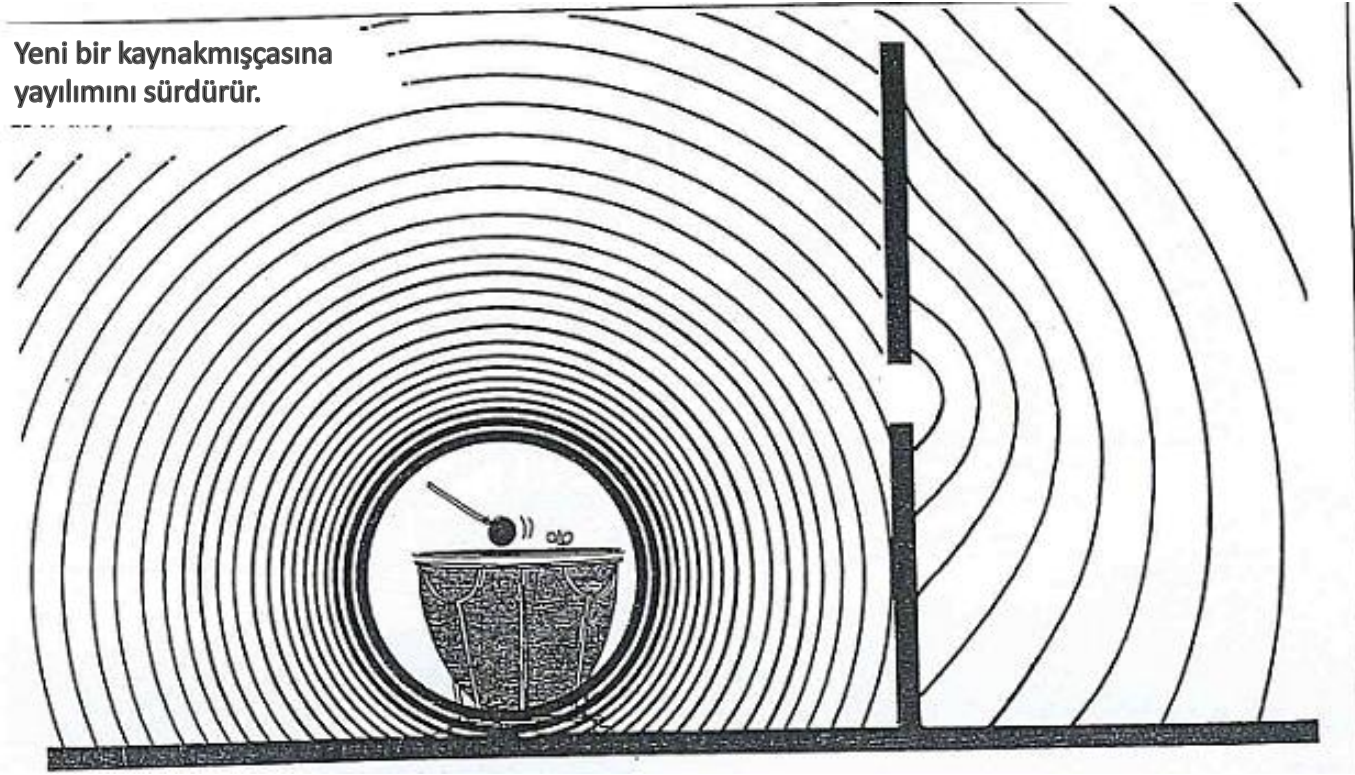


Aynı çapta ve hızda dönen dişlilerden iki kat fazla dişe sahip olanın saniyedeki teması diğerine göre iki kat fazla olacaktır. Böylece iki kat fazla frekans ötelemesi yaratılacaktır.



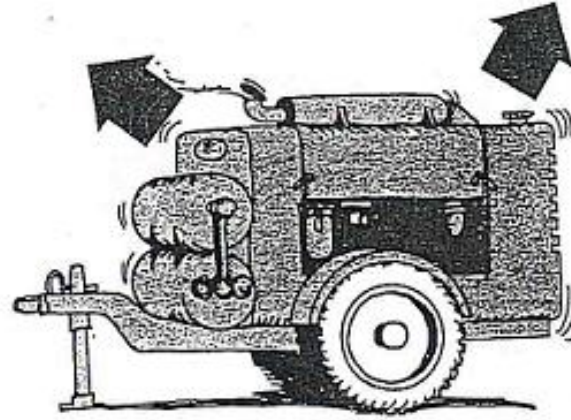
Düşük frekanslı sesler engeller etrafından dolaşır, açıklıklardan geçerler.

Panel ve engeller yetersizdir, kalın olmadıkça....

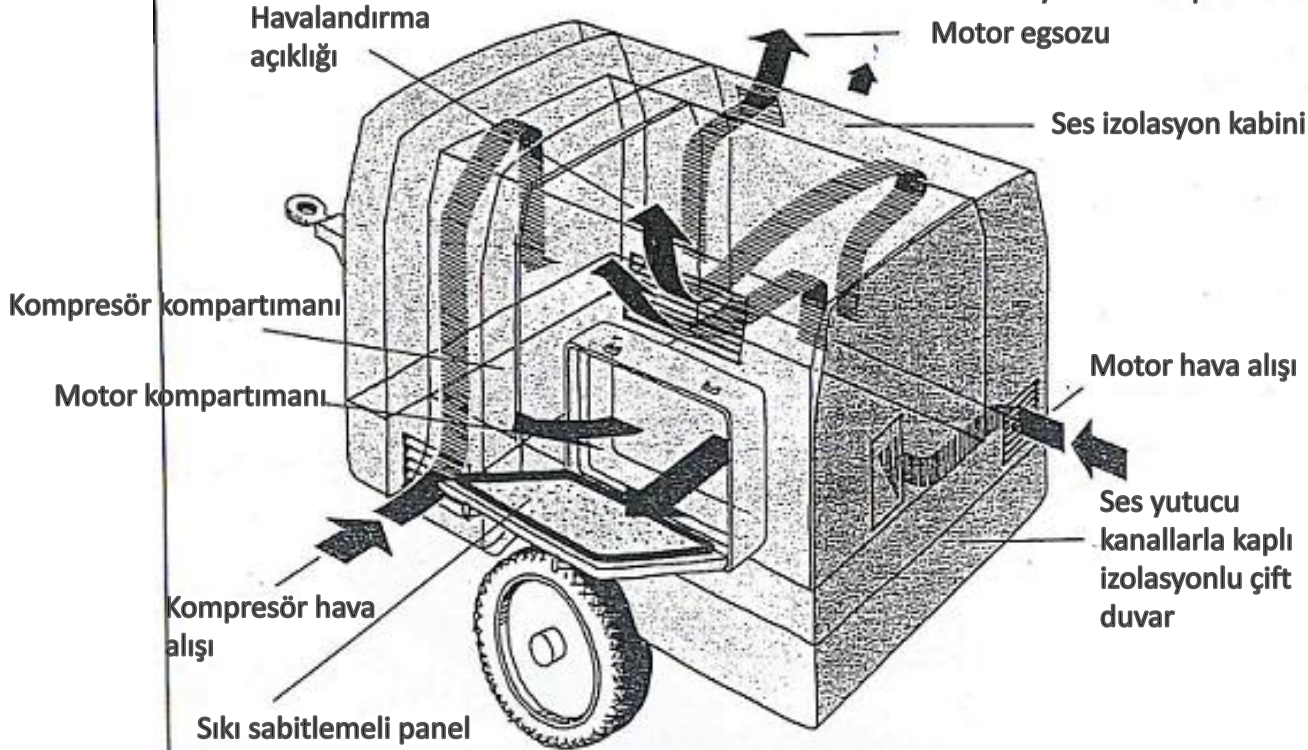


Diesel kompresör; düşük frekanslı gürültü

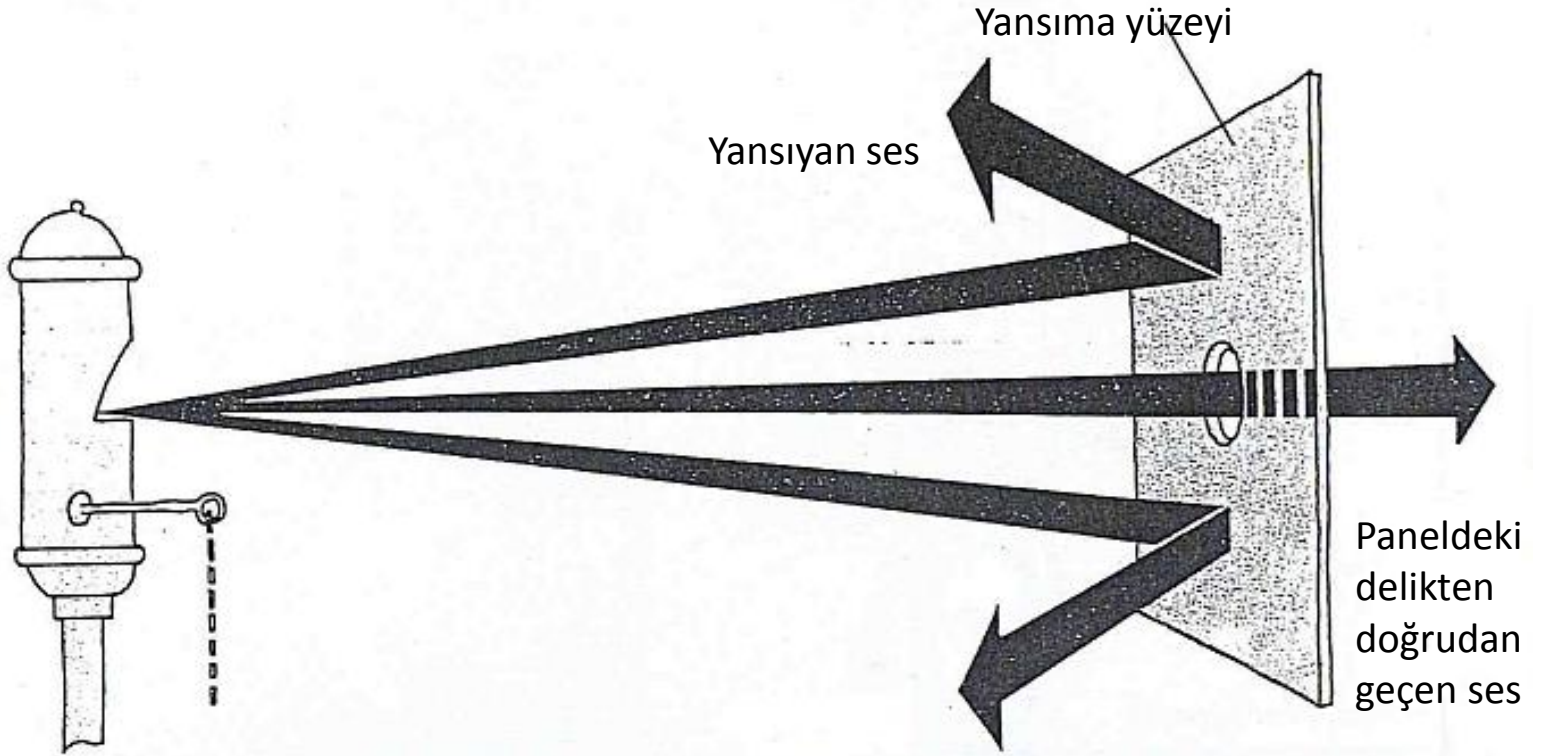
*Uygun kabin teçhizatlandırılması;
kanalları sessizleştirilmiş çift duvar;
Kompresör, motor ve soğutma prosesleri
giriş/çıkışları için panjurlar, dış kabuk içinde
eksoz susturucusu, açıklık ve aralıkları
geçirimsizleştirilmiş.*



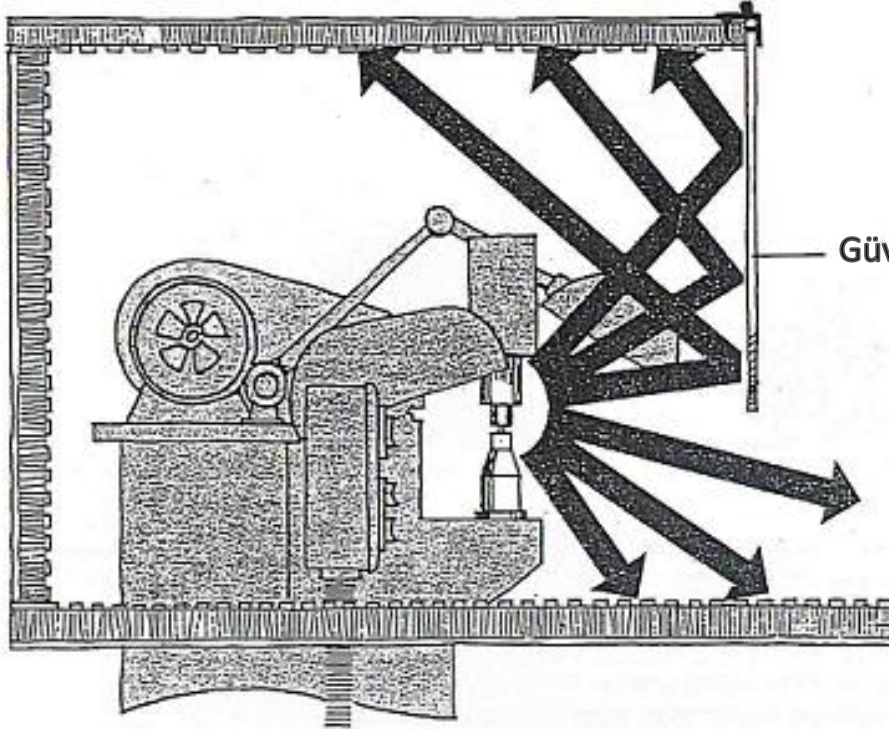
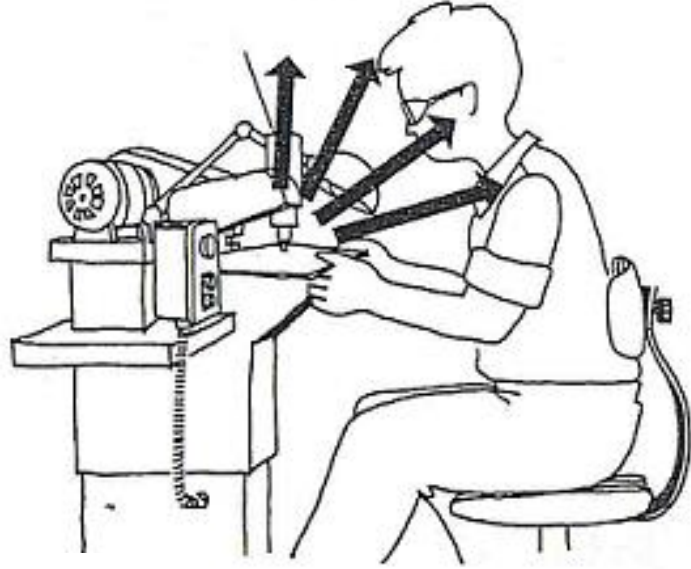
İzolasyonsuz kompresör
Motor egsozu



Yüksek frekanslı sesler ileri derecede yöne bağlıdır ve kolayca yansır.



Zımbalama, çekiçleme veya buna benzer darbe sesleri yüksek frekanslı sesler üretirler. Bu da operatör için tehlikeli olabilir.



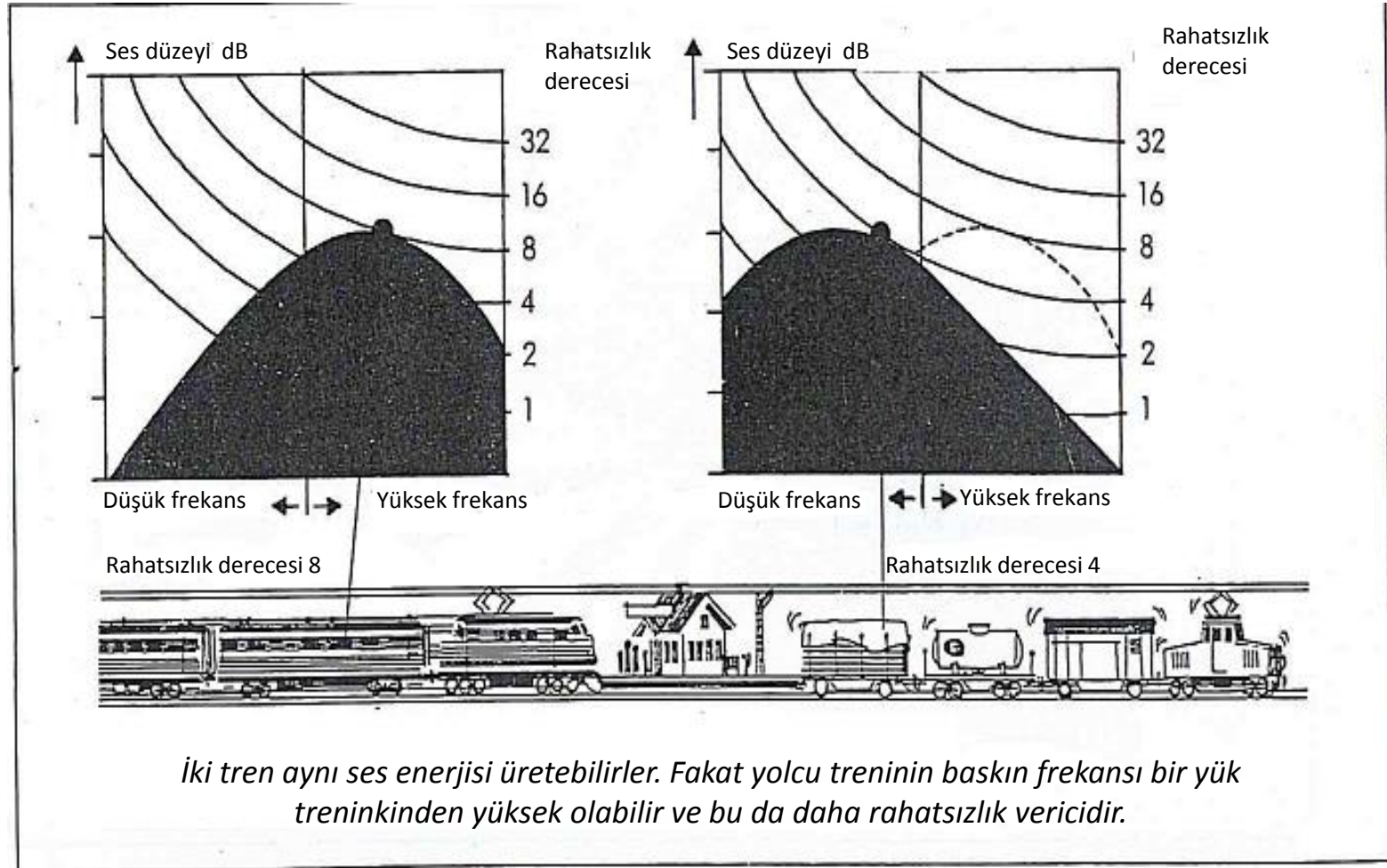
Güvenlik camı

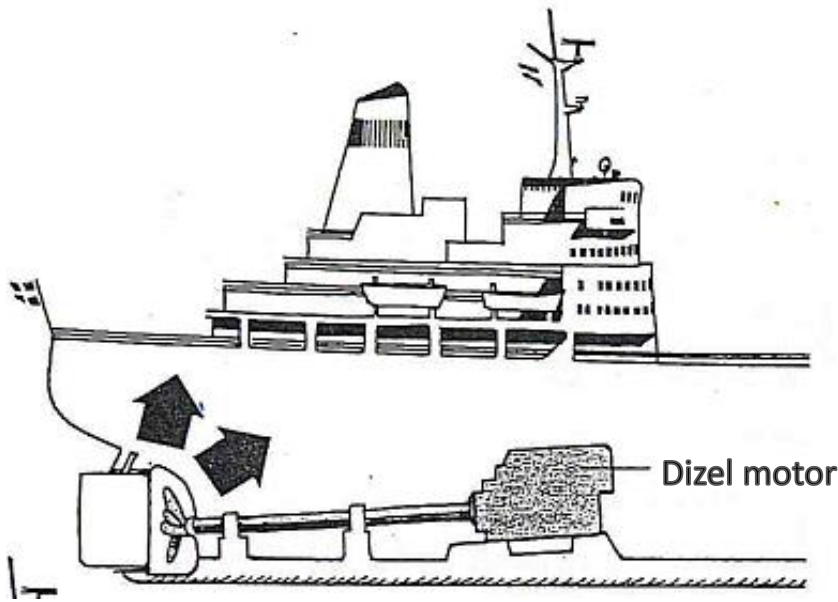
Kapalı lokal olarak hazırlanmış kabin operatöre çalışabilecek konforu sağlar.

Ses yutucu malzeme ile donatılmış kabin

Yüksek frekanslı sese olan yakınlık düşük frekanslıya olandan daha rahatsızlık vericidir.

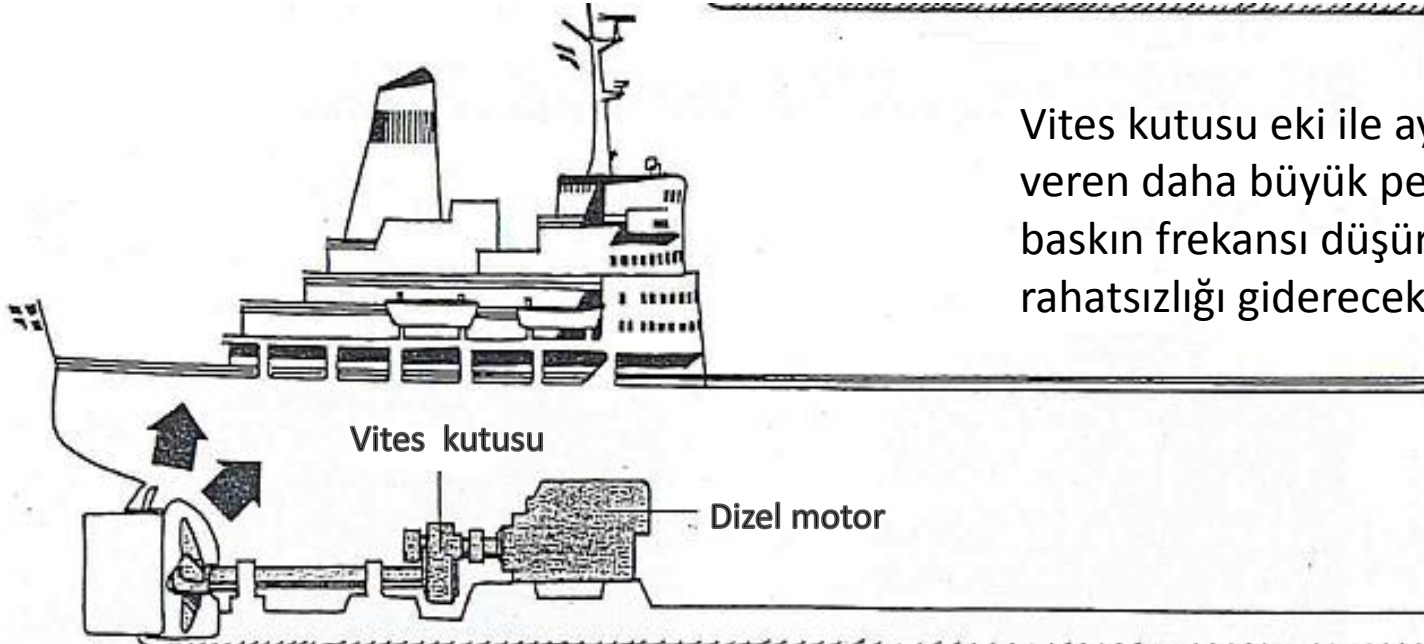
Bazı durumlarda hakim ses kaynağının oluşturduğu rahatsızlık baskın ses enerjisinin düşük frekanslara çekilmesiyle giderilebilir.





Pervane (125 dev/dak)

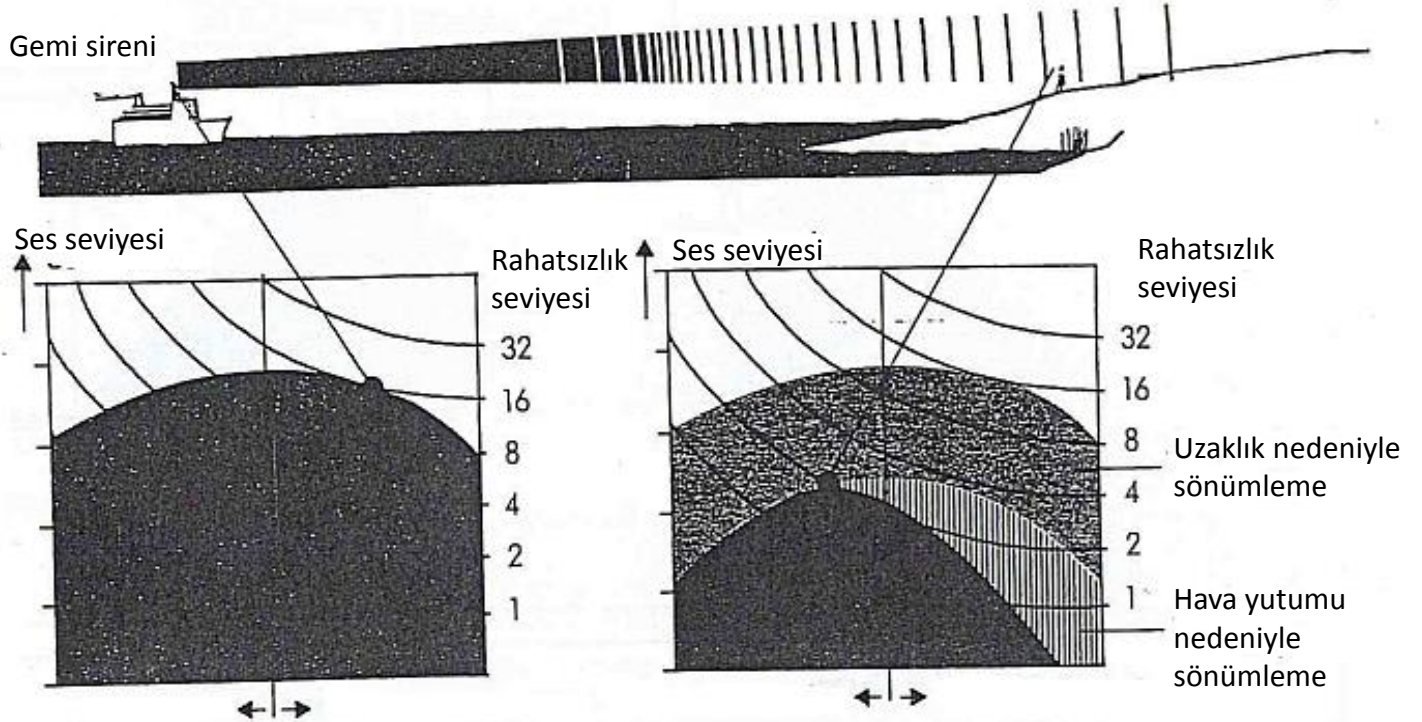
Yüksek devirli pervanenin güvertede oluşturduğu ses oldukça yüksektir.



Daha büyük pervane (75 dev/dak)

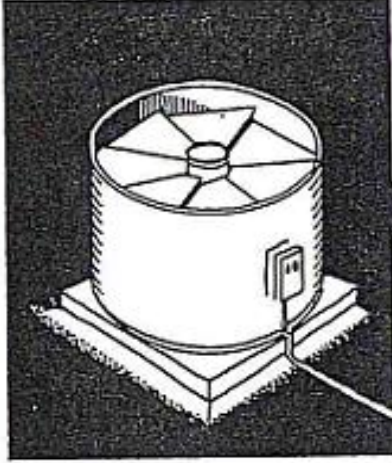
Vites kutusu eki ile aynı hızı veren daha büyük pervane, baskın frekansı düşürecek ve rahatsızlığı giderecektir.

Kaynaktan uzakta yüksek frekanslı ses, düşük frekanslıdan daha az rahatsızlık vericidir.

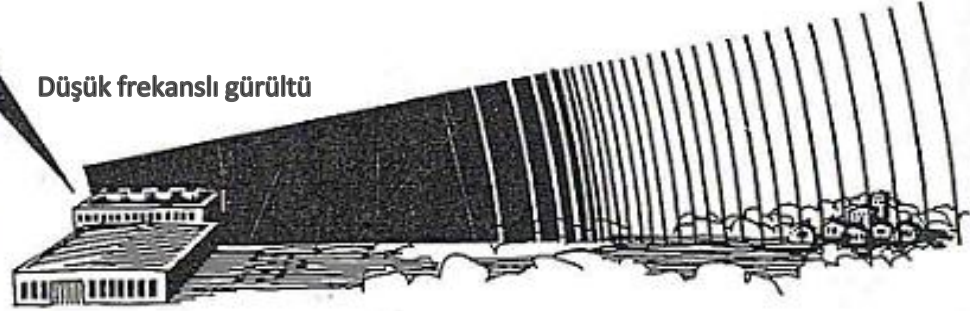


Güvertede yüksek düzeyde işitilen gemi sireni uzaklarda zayıf olarak duyulur.

Endüstriyel fandan gelen düşük frekanslı ses belli uzaklıktaki yerleşim alanında gürültü yaratmaktadır.

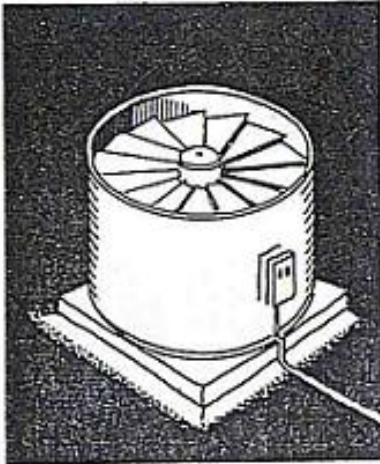


Az kanatlı fan

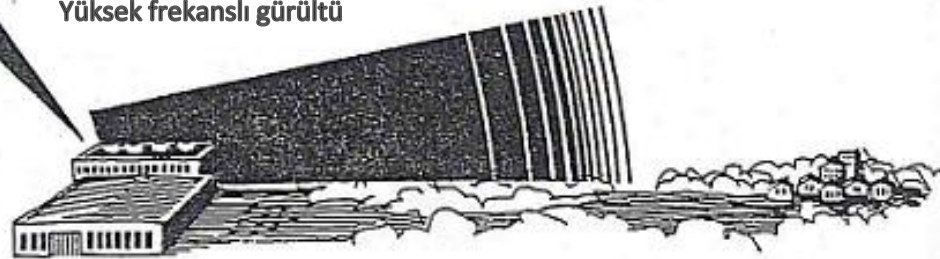


Düşük frekanslı gürültü

Yerleşim alanı



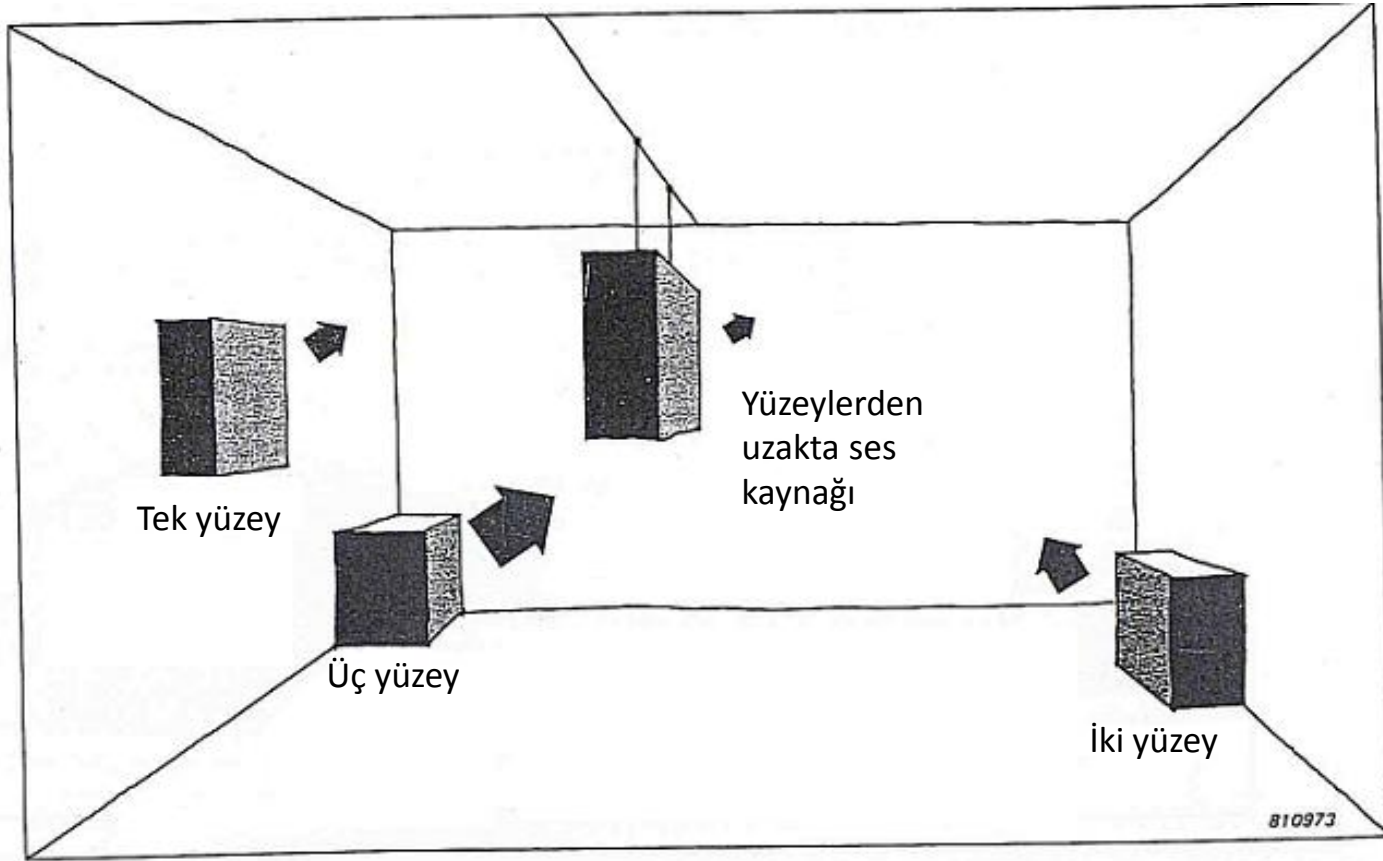
Çok kanatlı fan



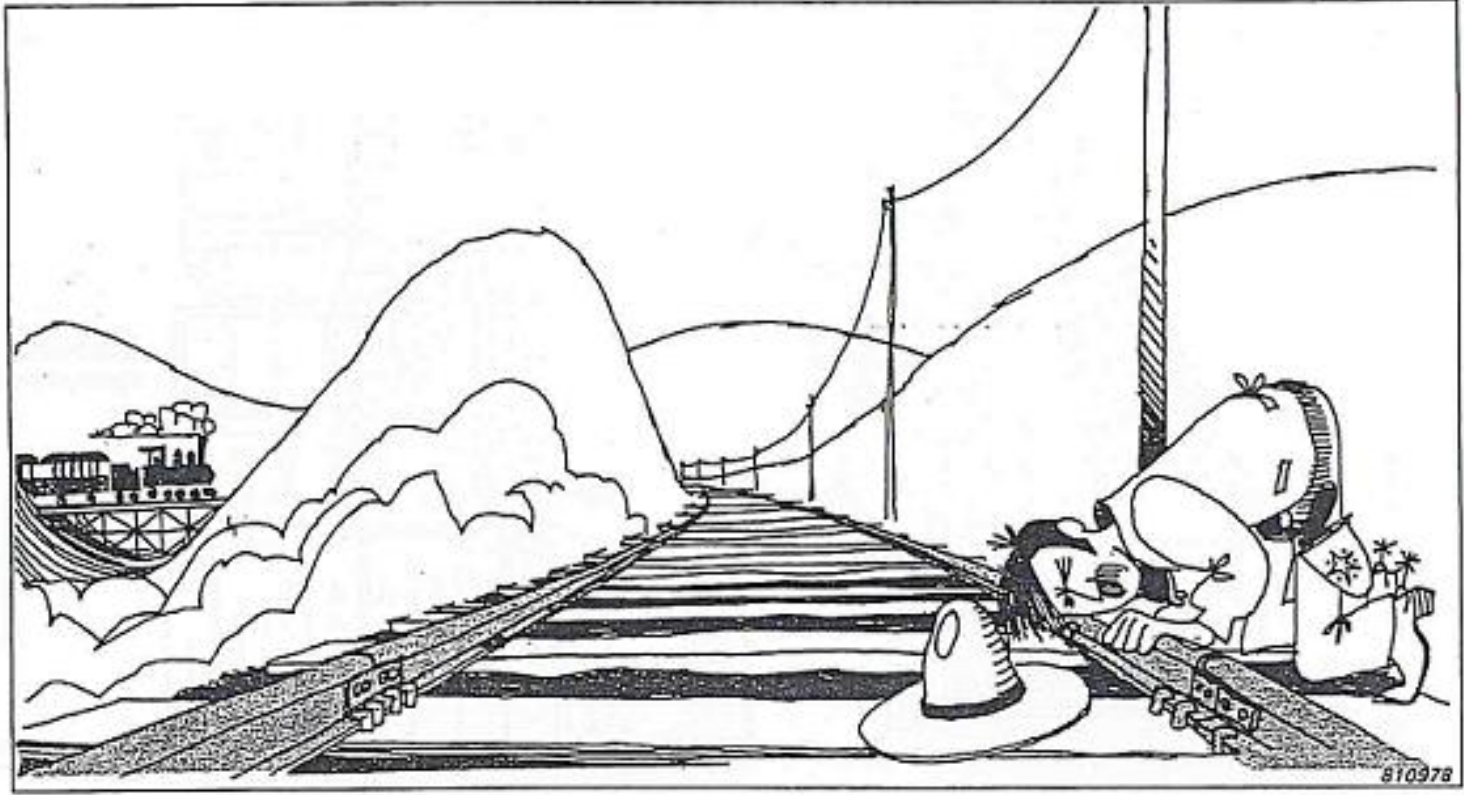
Yüksek frekanslı gürültü

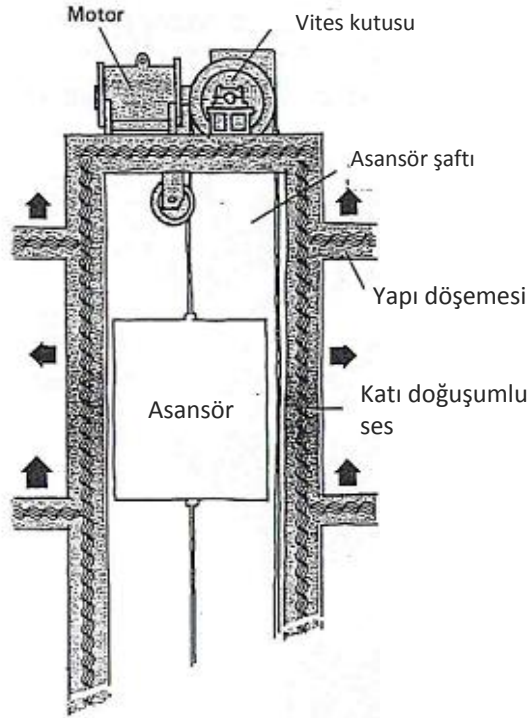
Yerleşim alanı

Ses kaynakları yansıım yüzeylerinden uzakta tutulmalıdır.



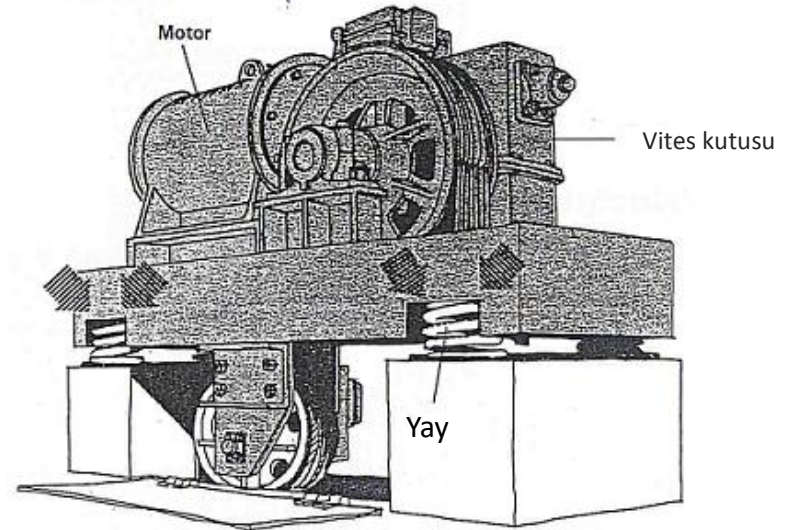
Katı doğuşumlu sesler çok uzaklara iletilirler.



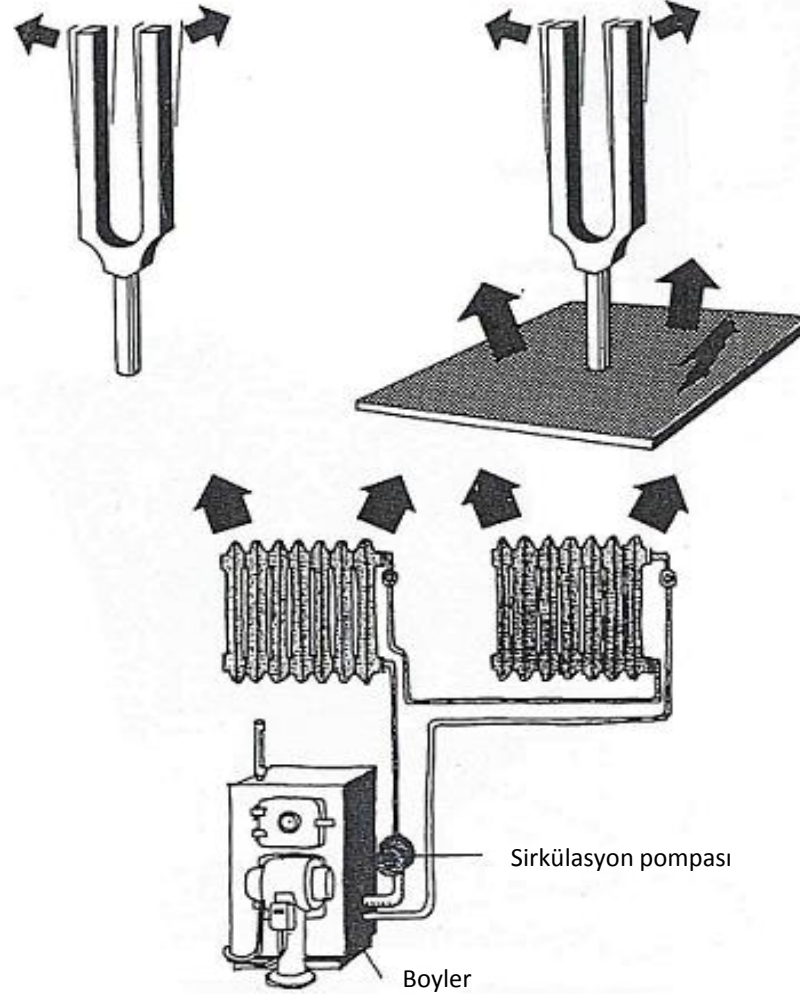


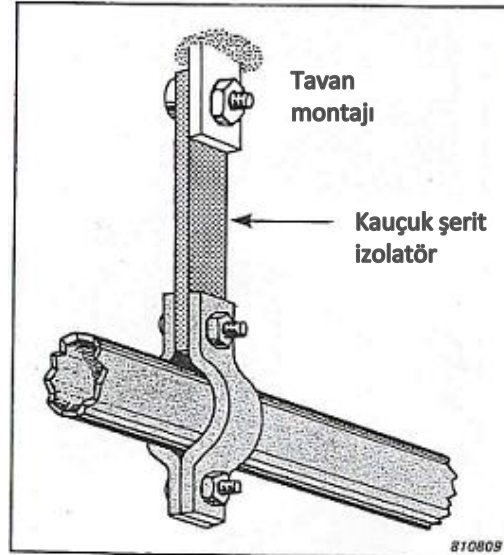
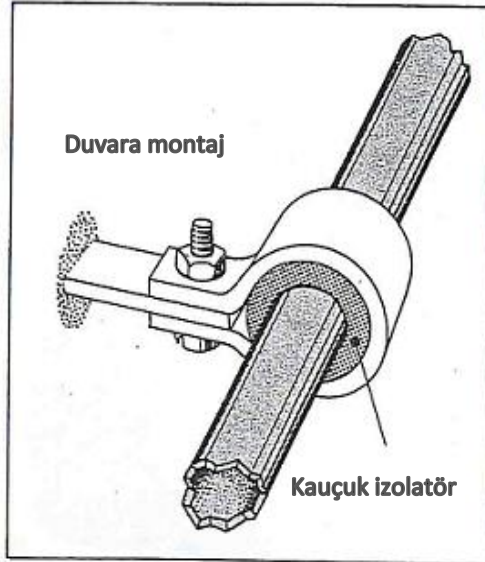
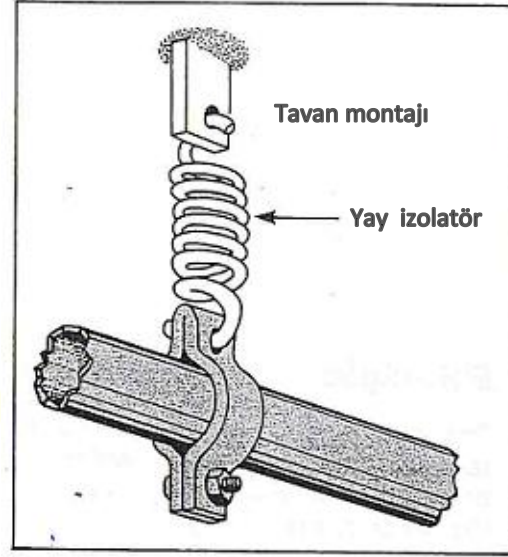
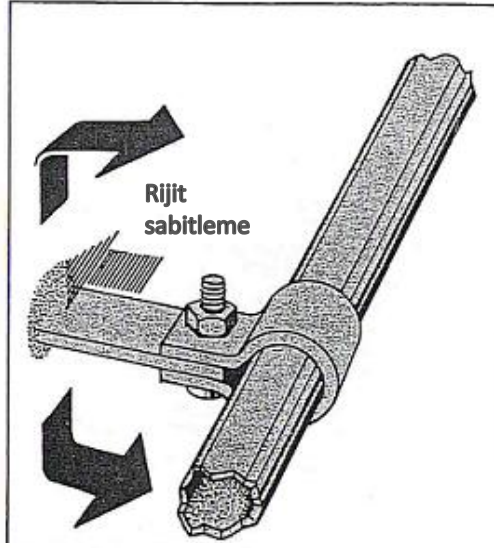
Bir asansörün titreşim ve duruş/kalkış tahrik sesleri tüm bina boyunca taşınırlar.

Makina sistemi yay elemanlar vasıtasıyla bina strüktüründen komple yalıtılmalıdır. Asansör şaftı ve sürüş mekanizmasının binanın diğer yapı bölümünden izolasyonu ayrıca yarar sağlar.

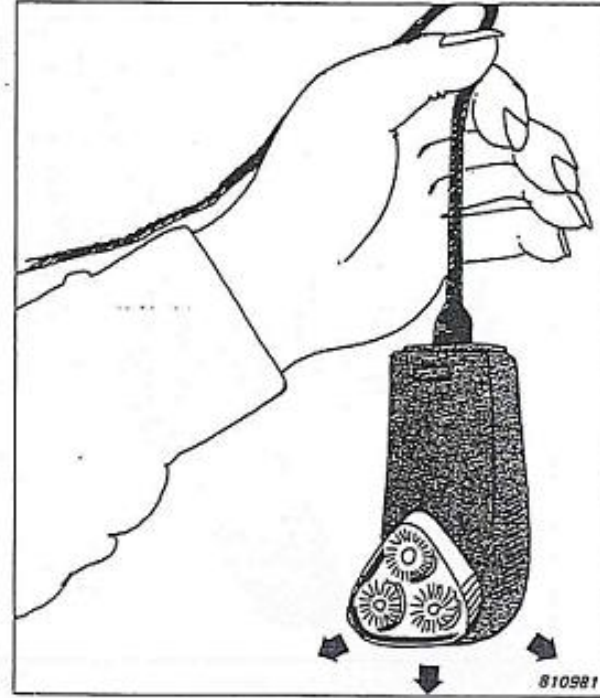
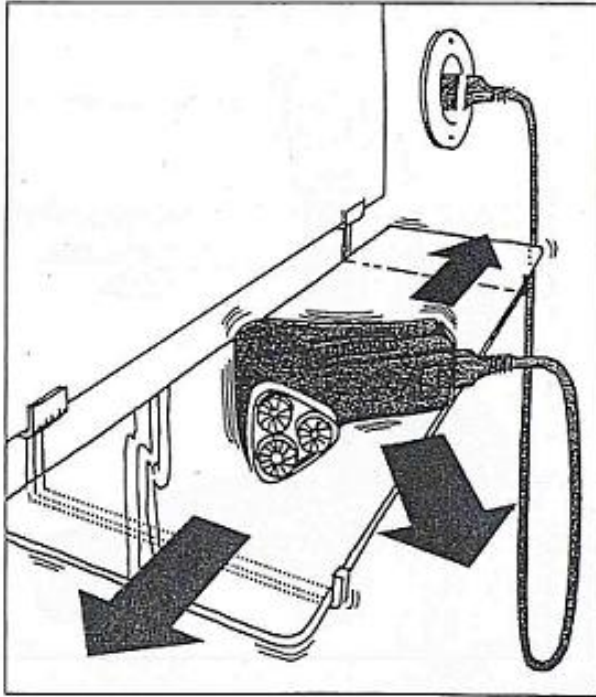


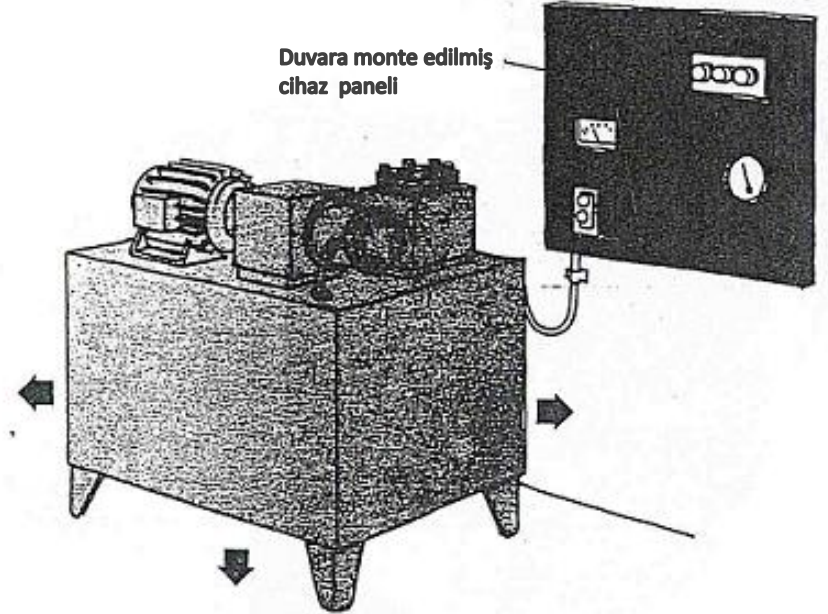
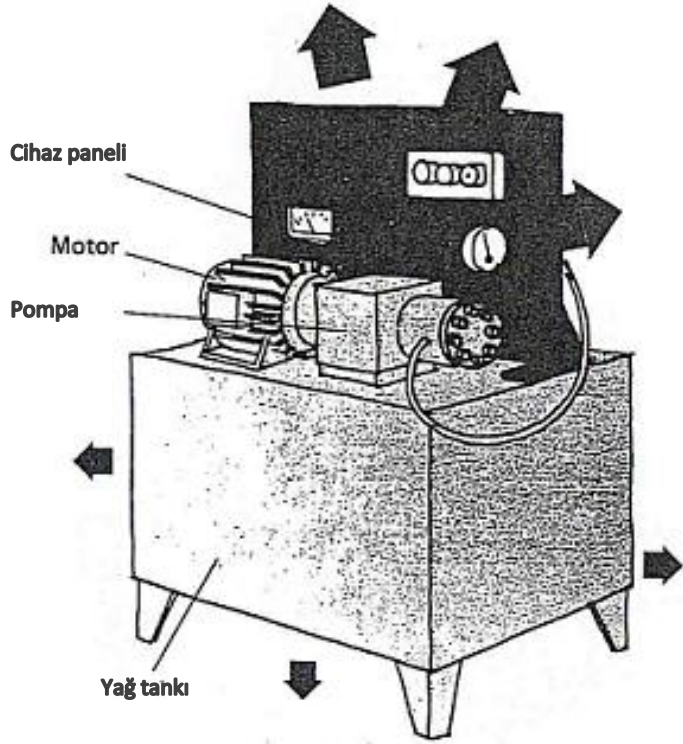
Yapı doğuşumlu sesler hava doğuşumlu seslere dönüşmek için geniş yüzeylere gereksinim duyar.





Titreşen küçük nesnelere büyük nesnelere nazaran daha az ses ışıtır.

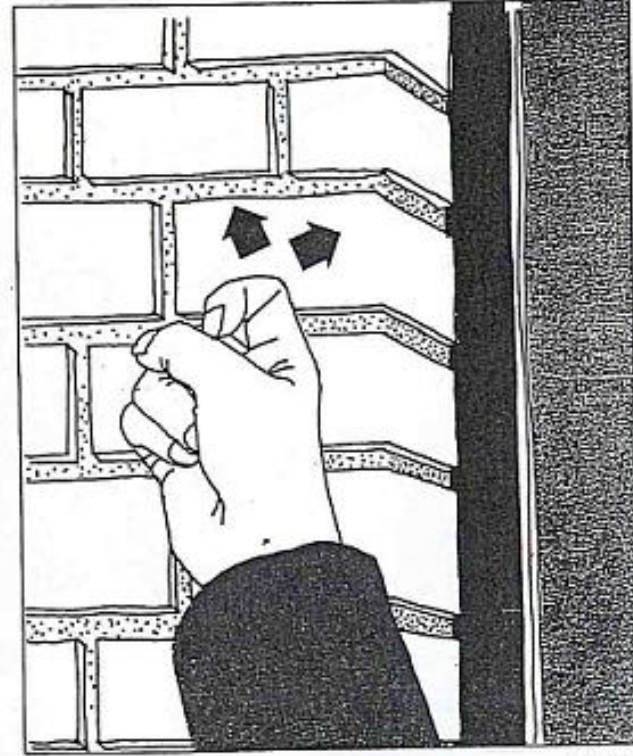
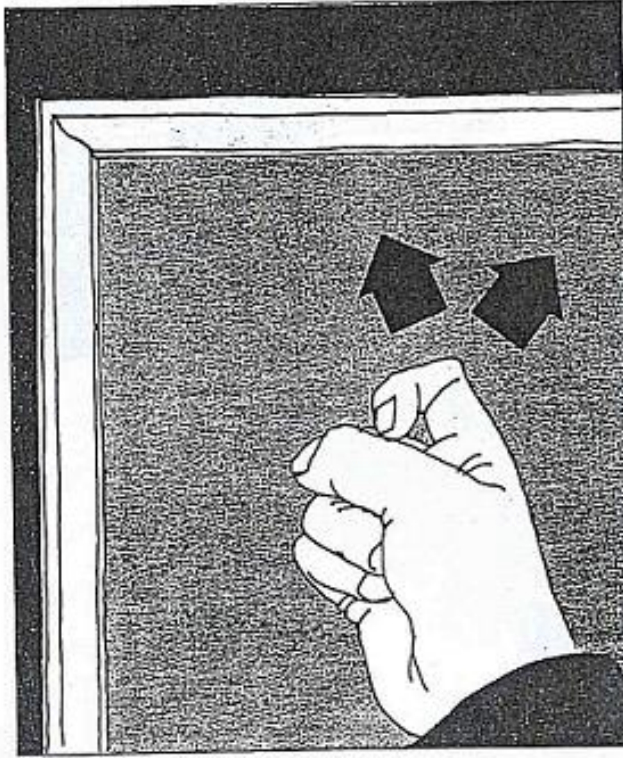




Titreşen makinalar veya makina parçaları mümkün oldukça ağır temeller üzerine monte edilmelidir.

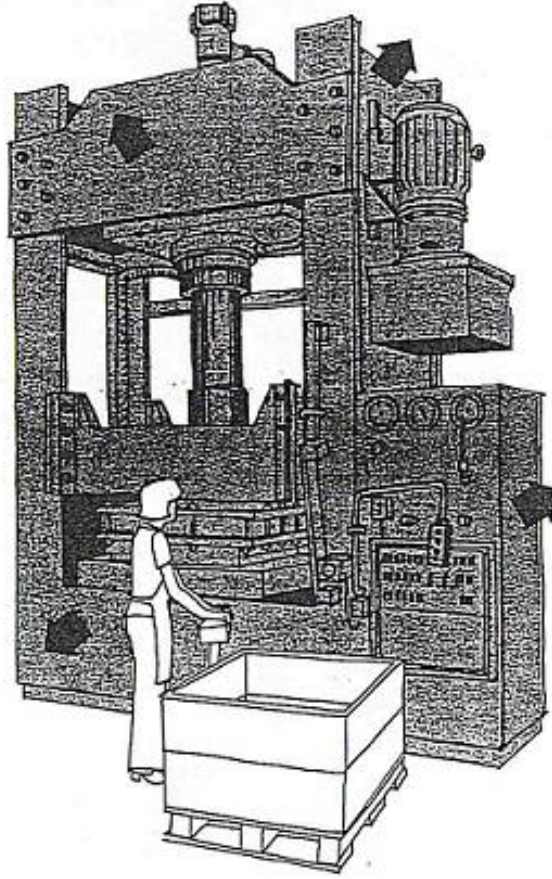
Hafif kütleler sesi kolayca iletirler.

Ağır kütleler ses iletimine karşı koyar.

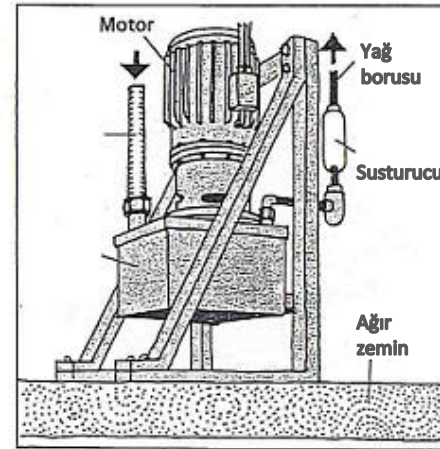


810983

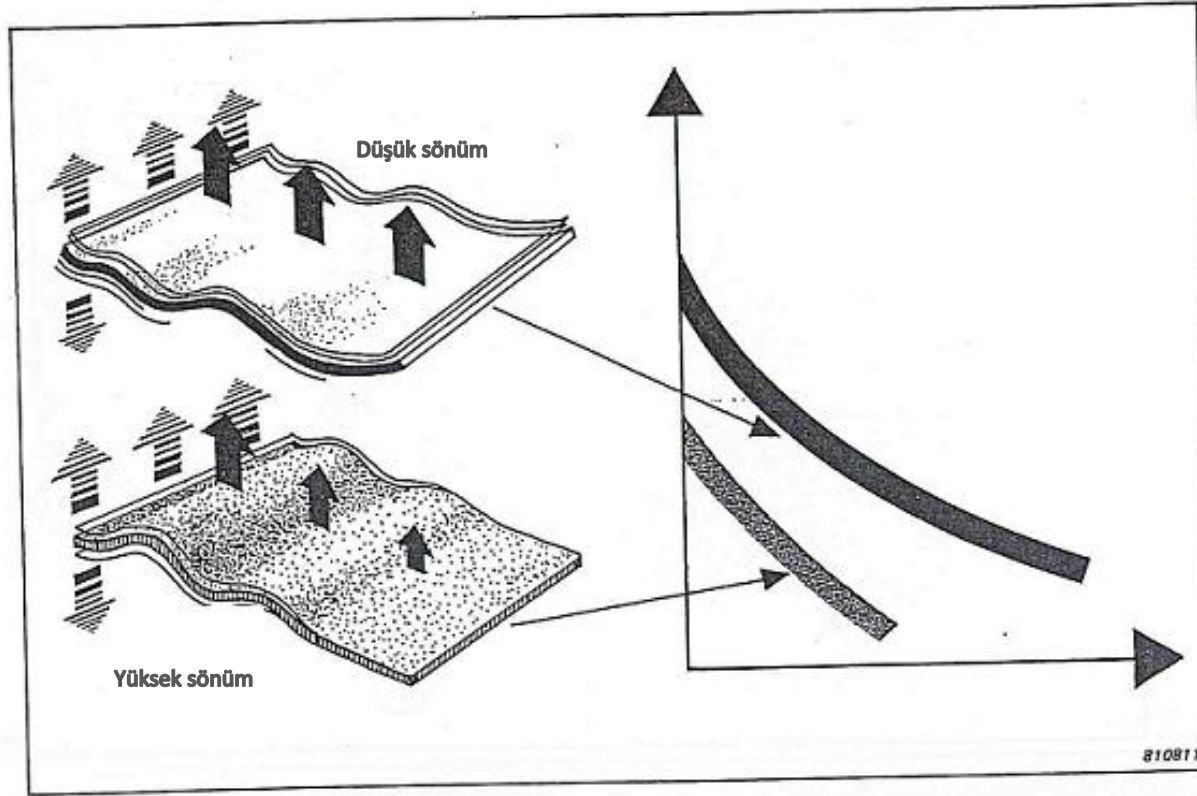
Pompa ve motorların çalıştığı hidrolik pres üniteleri, makina araçları, türbinler gibi büyük ekipmanlar çoklukla doğrudan strüktürel panellere bağlanırlar.



Bu cihazlar ana makinadan uzaklaştırılıp, mümkünse sert bir zemin üzerinde izolatörlere monte edilmelidir.



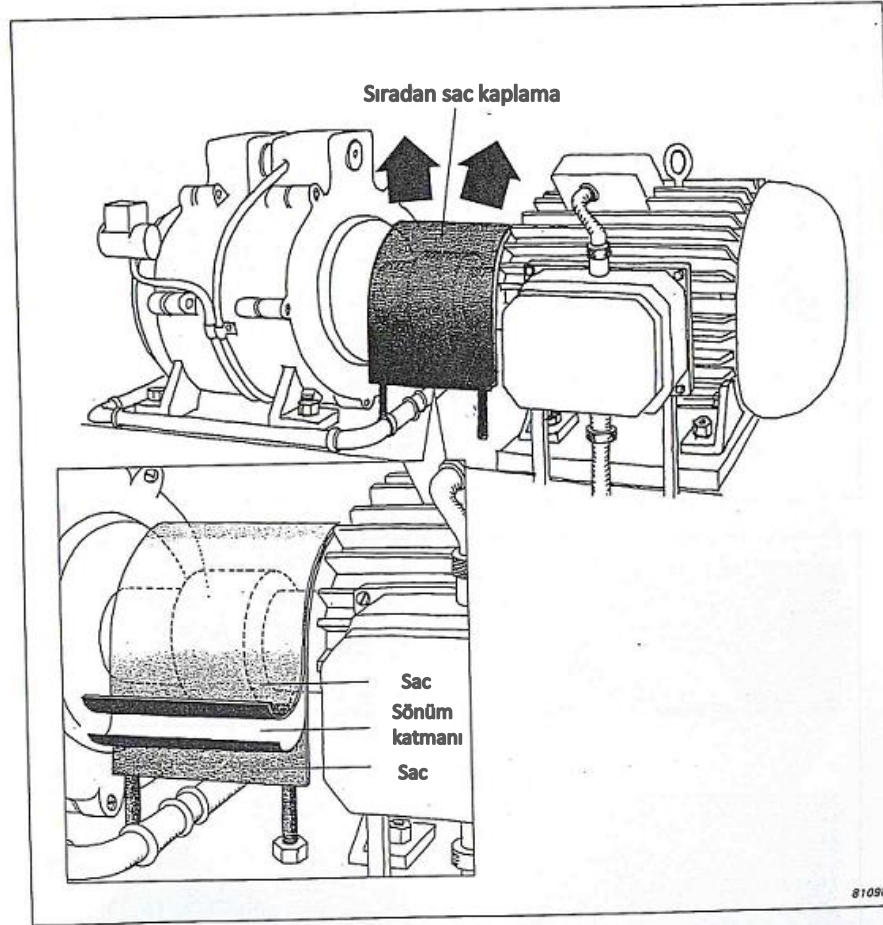
Sönümdeki artış sesin etkisini azaltır.



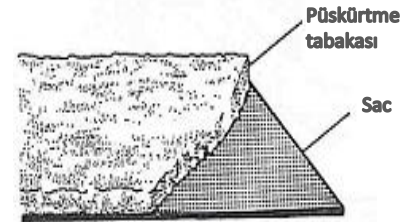
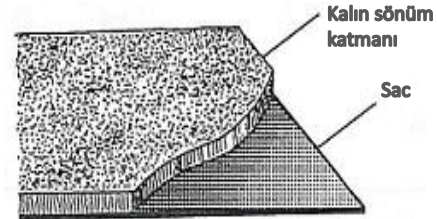
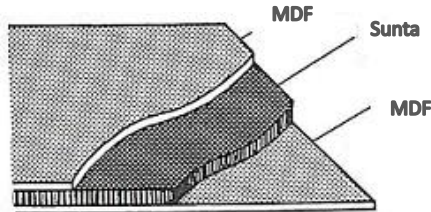
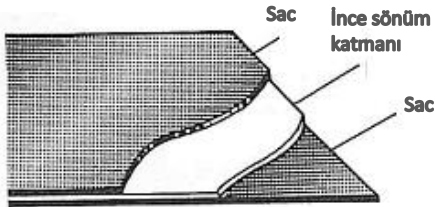
Birçok malzemenin iç sönümlemesi azdır; bu durum lamine panel veya katmanlarla artırılır.

Motor veya pompa içeren makina üzerindeki panelleri titreşime meyillidir ve sesin artımına neden olurlar.

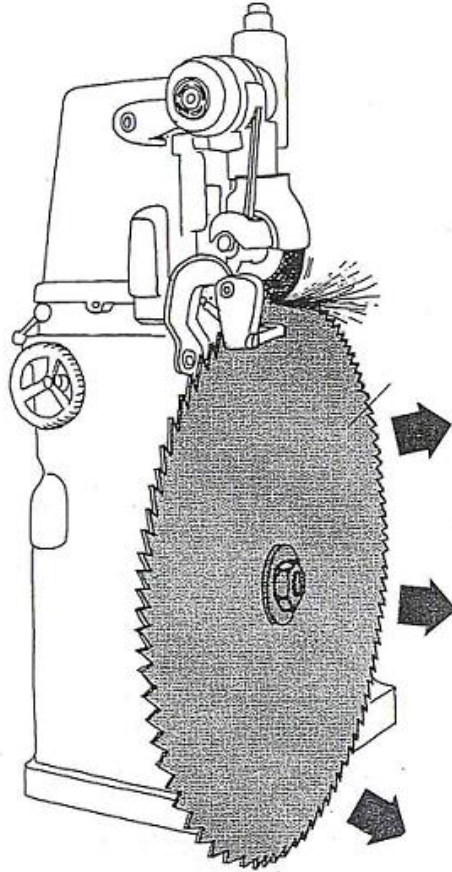
Lamine edilmiş yüksek sönümlü bir panelin kullanımı ile gürültü etkin bir şekilde azaltılır.



Rezonans gürültü artışına neden olur, fakat kolayca sönmülenebilir.

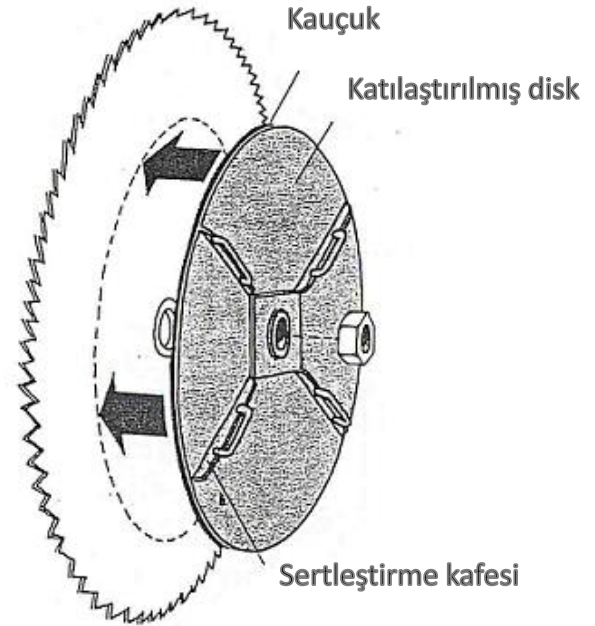


Bileme makinasının dairesel
testere ağızı;
rezonans ve düşük sönümlenme ile
yüksek gürültü seviyesi



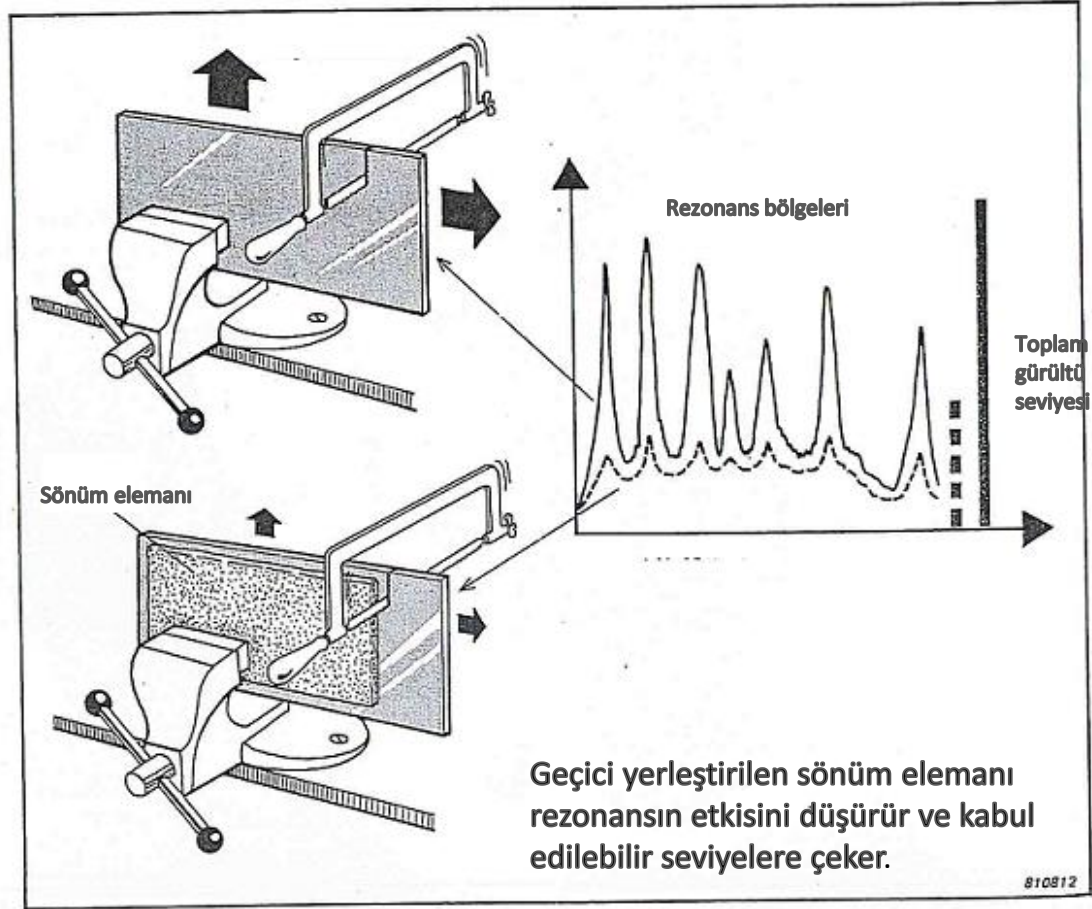
Testere ağızında
rezonans

Kauçuk sönüm elemanı;
Sönüm ve ağırlık ile birlikte
rezonans artışını engeller.

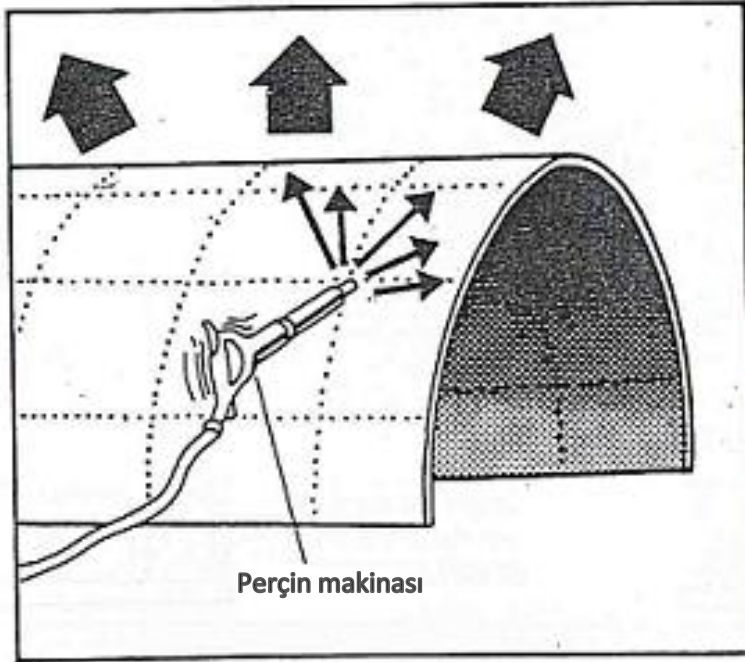


Sertleştirme kafesi

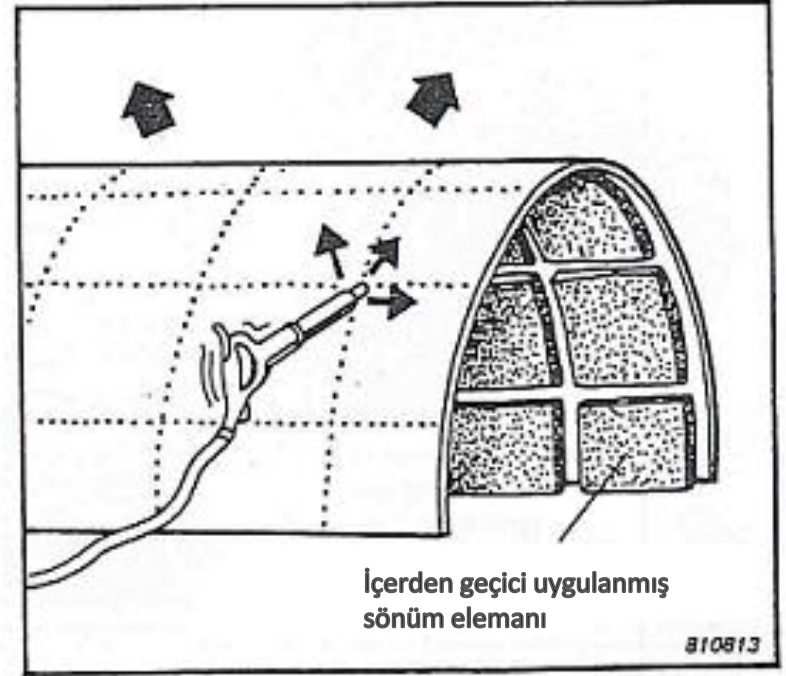
Testerenin keskin ve güçlü titreşimi rezonansı tetikler ve rahatsız edici gürültüye neden olur.



Uçak, gemi veya proses tesislerinde perçin vb. çalışmalar sesin geniş alanlara yayılmasına ve etkisini artırmaya neden olur.

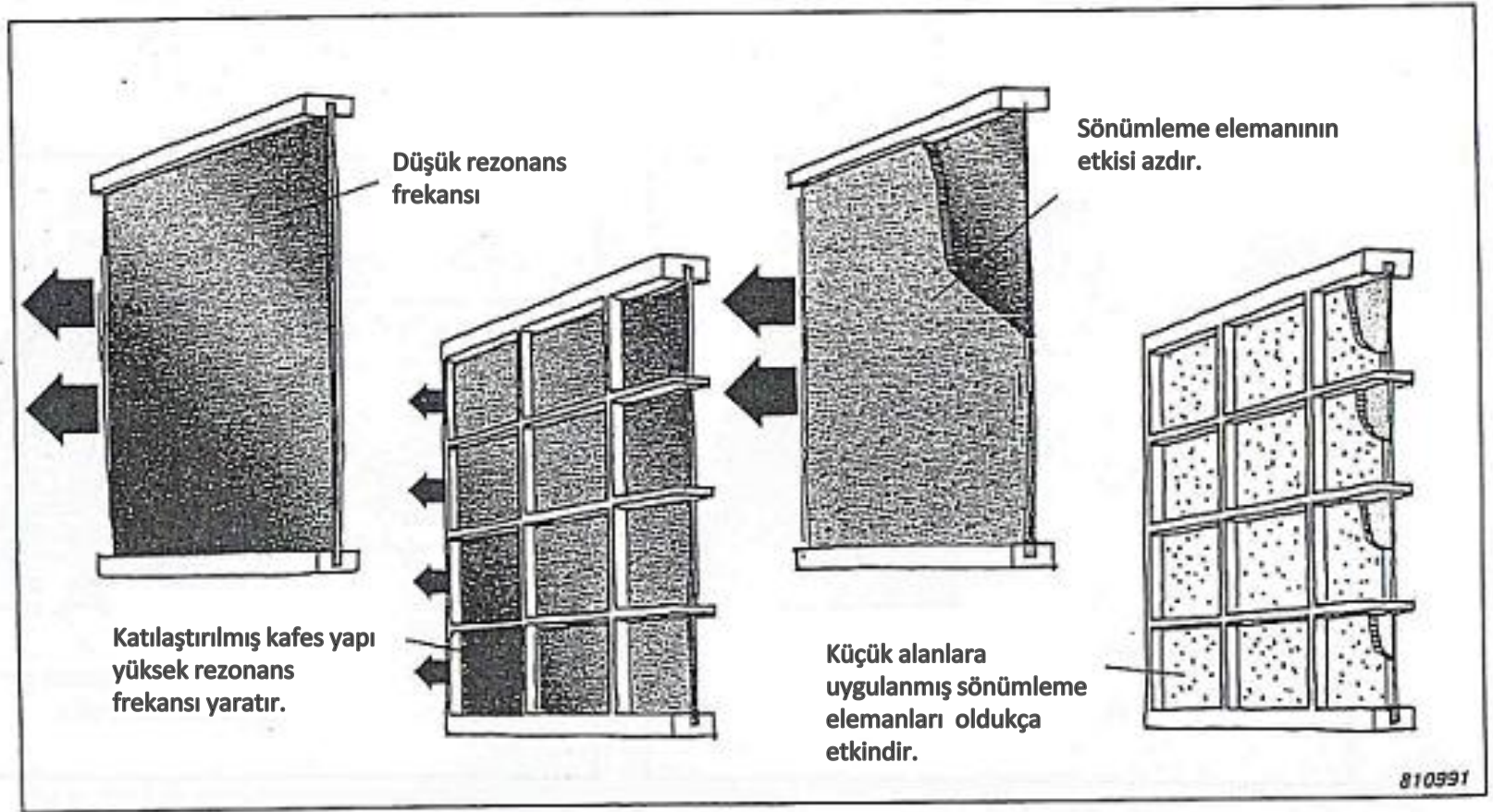


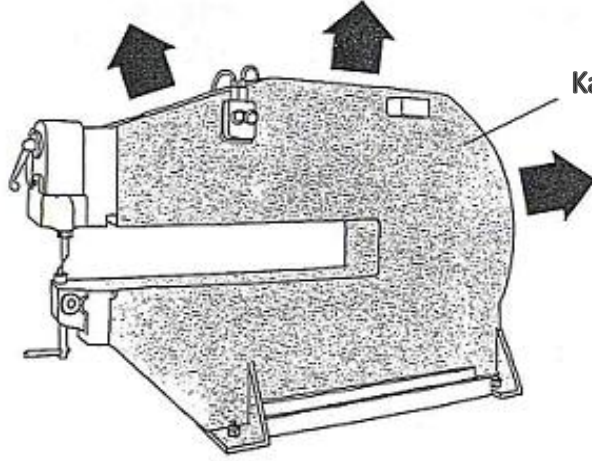
Geçici olarak uygulanan sönüm elemanları ile rezonans etkinliğinin azaltılması ve titreşimin diğer alanlara aktarımının kesilmesi sağlanır.



Yüksek frekanslara taşınmış rezonansın sönümlenmesi daha kolay olur.

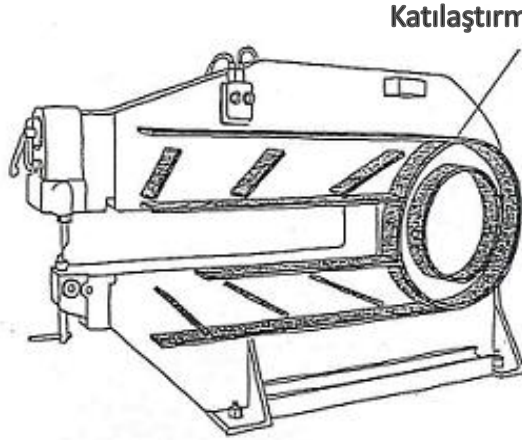
Geniş boyutlu titreşen kabuk ve plakların düşük frekans rezonansları nedeniyle sönümlenmesi güç olur.



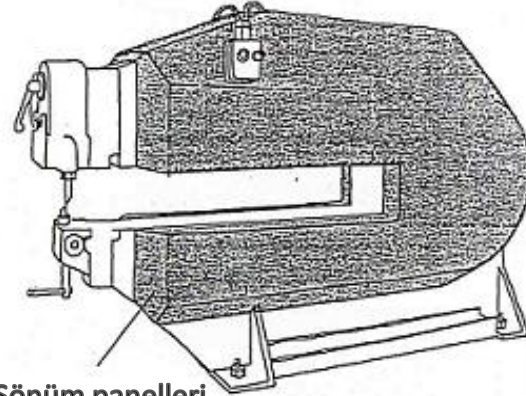


Kabin desteğinde rezonans

Bir kesme makinesinde asıl gürültü kaynağının beklendiği gibi iş alanından değil desteklerden geldiği belirlenmiştir.

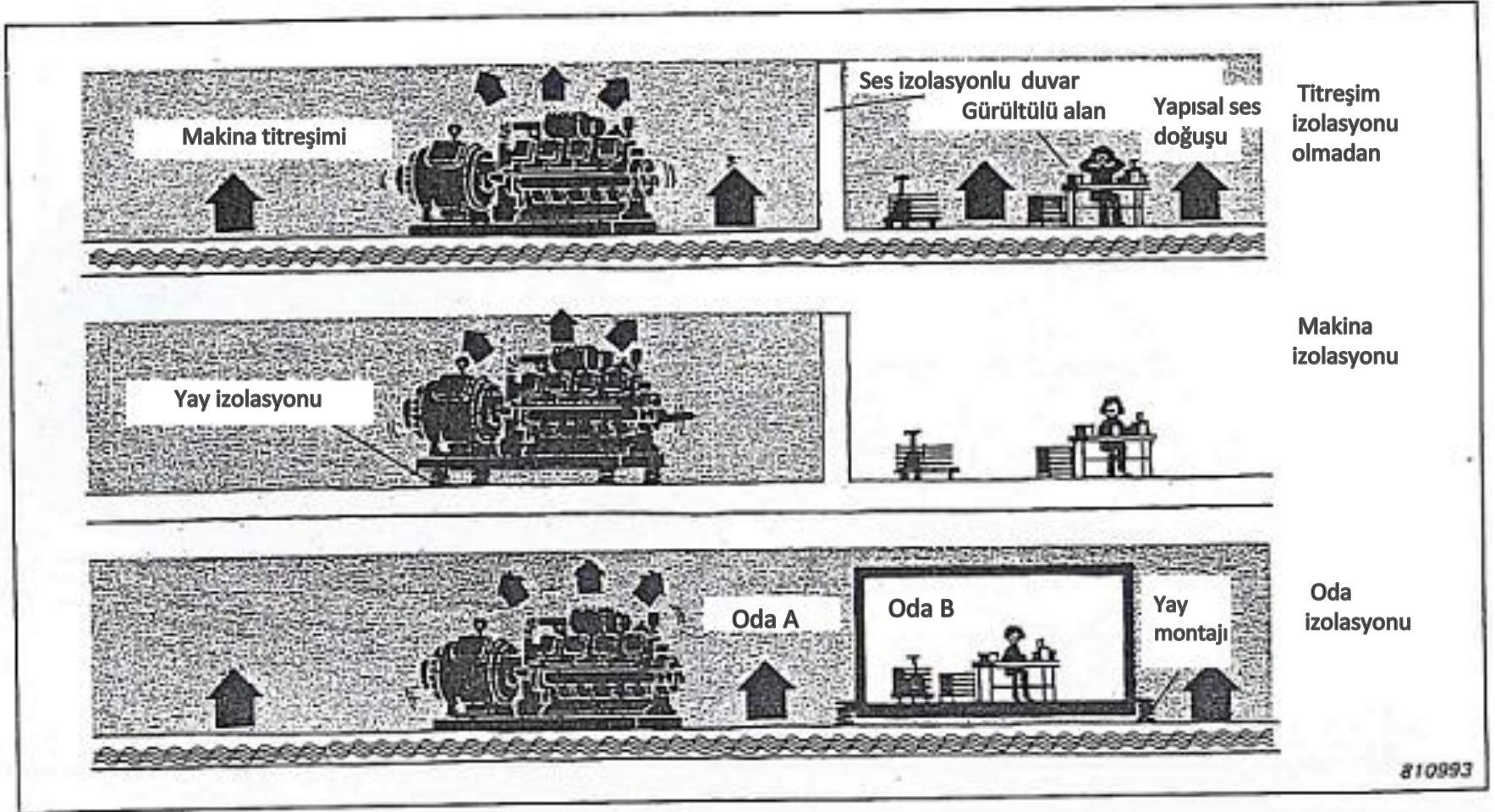


Katılaştırma kafesi

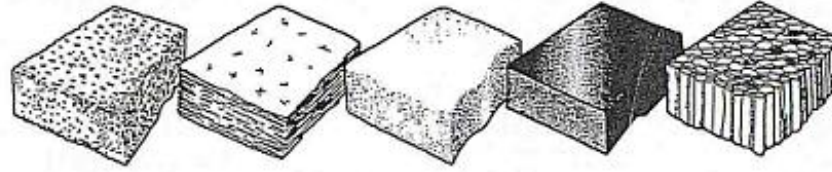


Sönüm panelleri

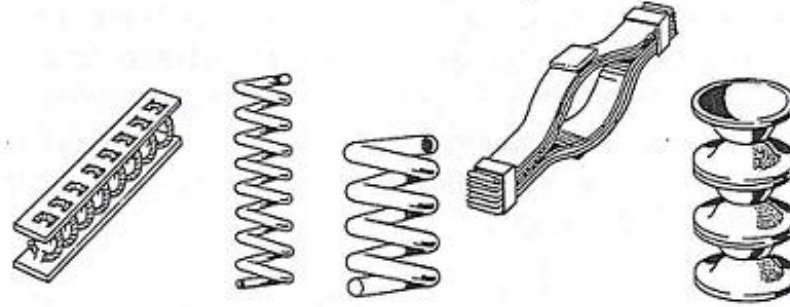
Esnek elemanlar makina titreşimini yalıtırlar.



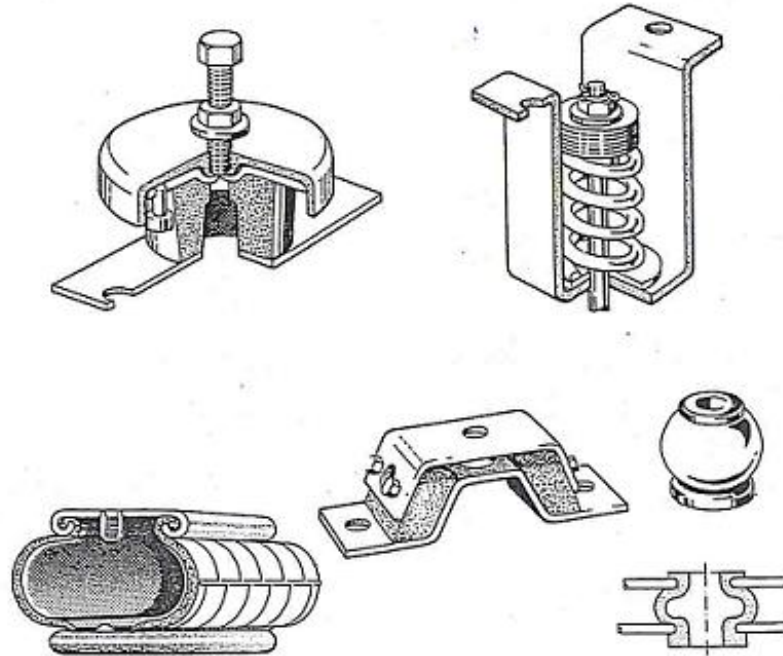
Yüksek frekansta titreşen malzemelerin yalıtımı için



Büyük elastik deformasyon; makina yalıtımı; sönümlü ve sönümsüz modülleri ile.

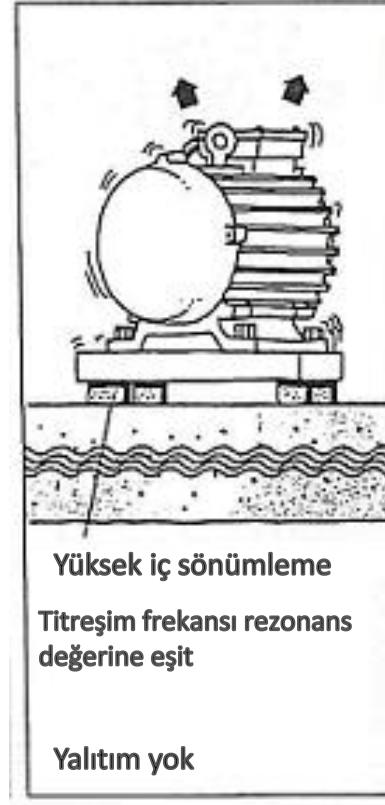
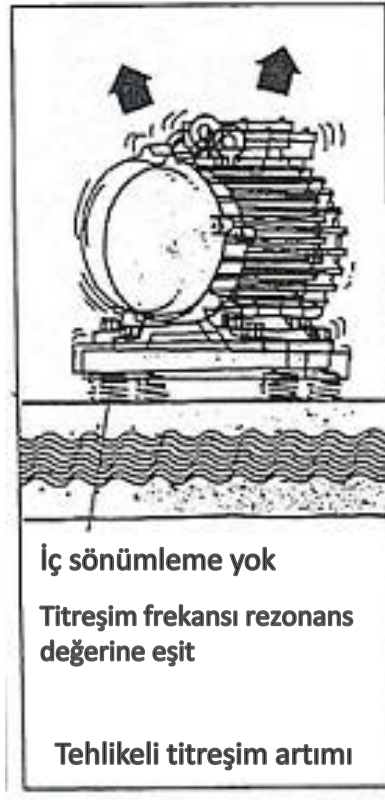


Yüksek frekanslı titreşimler yaratan pek çok dinamik makinalarda gövdesel ses yalıtımına karşı; orta ve yüksek hızdaki cihazlar; askı ve bağlantı geçişlerinde.



Yanlış seçilmiş destek elemanı titreşimi artırabilir.

Karakteristik rezonans frekansı; makina ağırlığı ve yay sabiti.

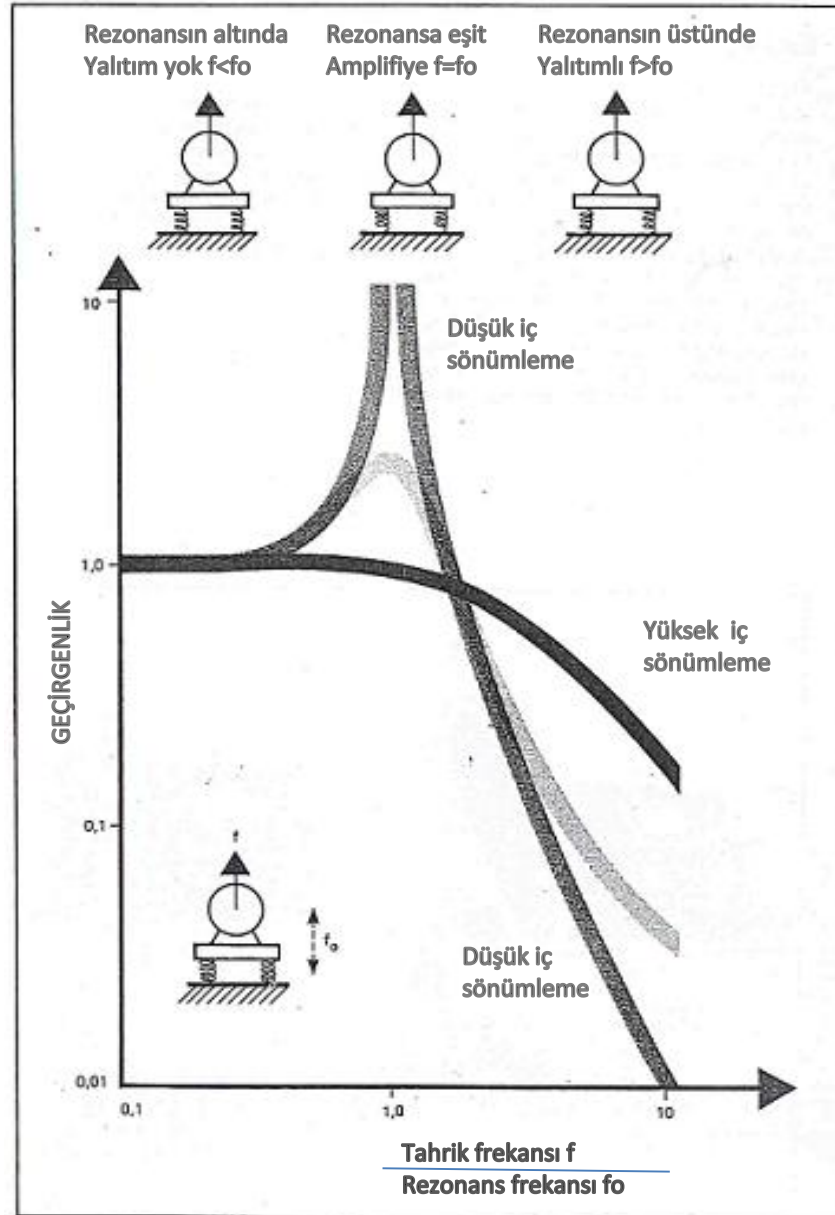


*Hafif kütle ve sert yay sabiti; yüksek rezonans frekansı;
Ağır kütle ve düşük yay sabiti; düşük rezonans frekansı.*

İç sönümlenme düşük ve yalıtım yok; rezonans frekansında titreşim yükselir.

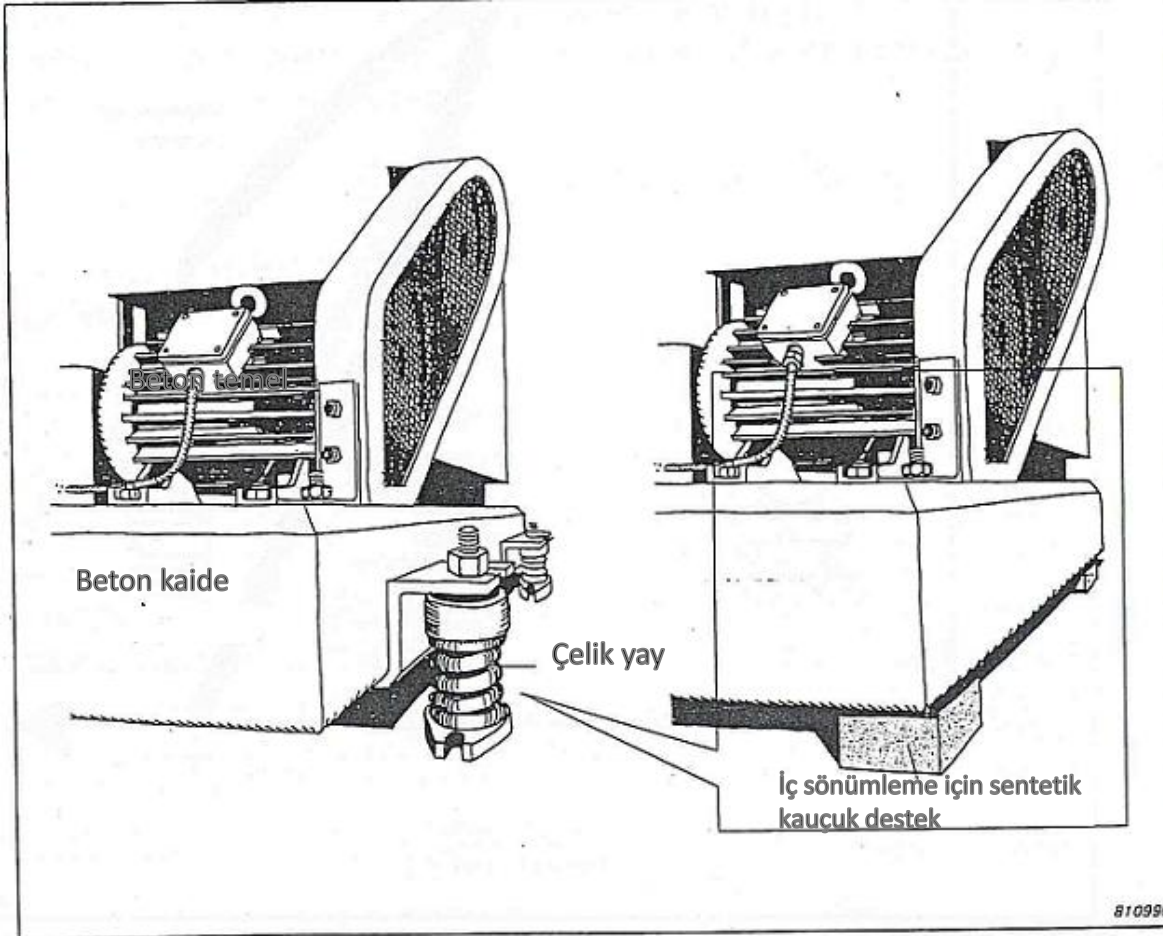
Makinanın doğal frekansı titreşim yalıtımından düşük olmalı veya bu şekilde yalıtılmalı.

Rezonans frekansından geçerken çok yüksek iç sönümlenme kullanılmalı ki rezonans mümkün olduğunca küçük olsun.



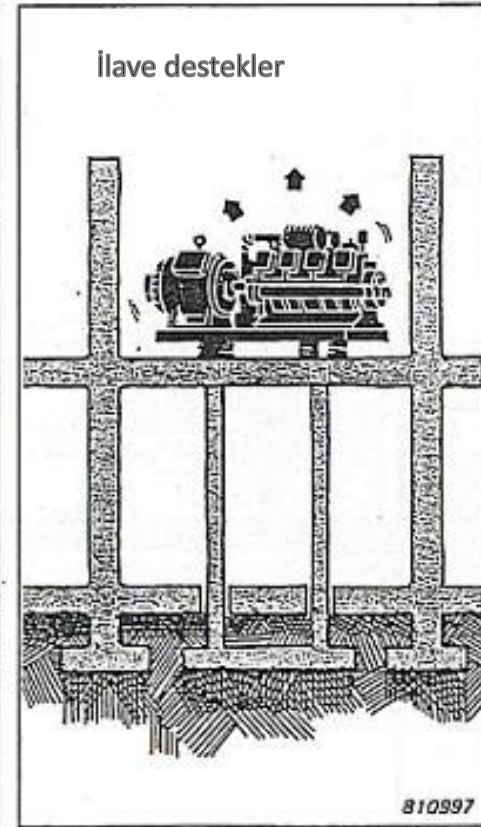
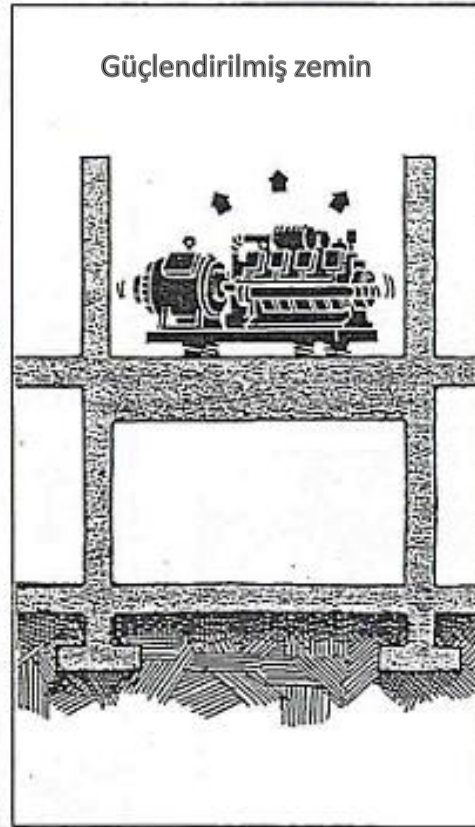
Sürekli çalışan motor
Duruş/başlama sıklığı az:
Yay frekansı (düşük sönüm)
makina tahrik frekansı altında.

Aralıklı çalışan motor
Sık duruş/başlama hareketi:
İç sönümlenmesi yüksek
sentetik kauçuk ped.

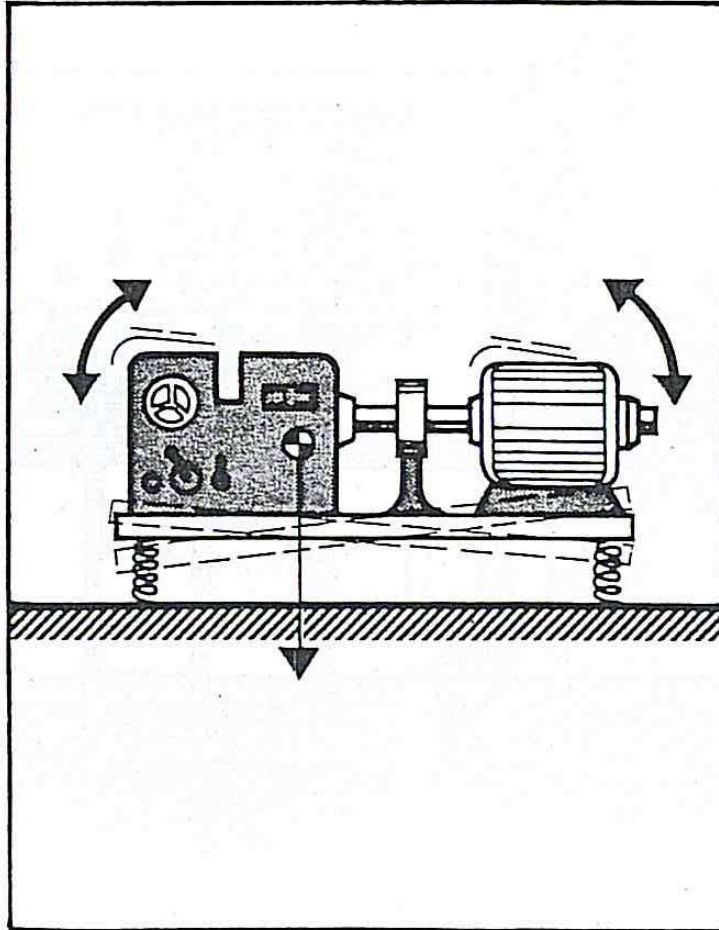


Dođru tarzda teçiz edilmiş
izolasyon;
fakat döşemede titreşim,
betonarme (düşük içsel sönüm)

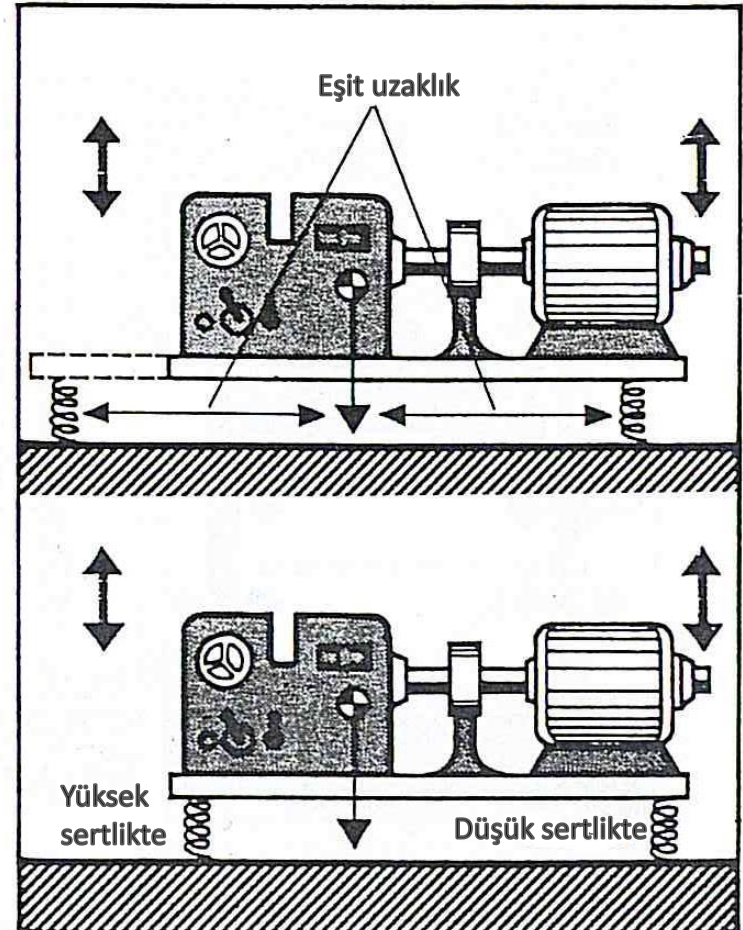
Yalnızca tahrik frekansının altında doğđl frekansı olan izolasyon
değil; fakat döşemeninkinden de daha düşük tutulması.
betonarme (düşük içsel sönüm)

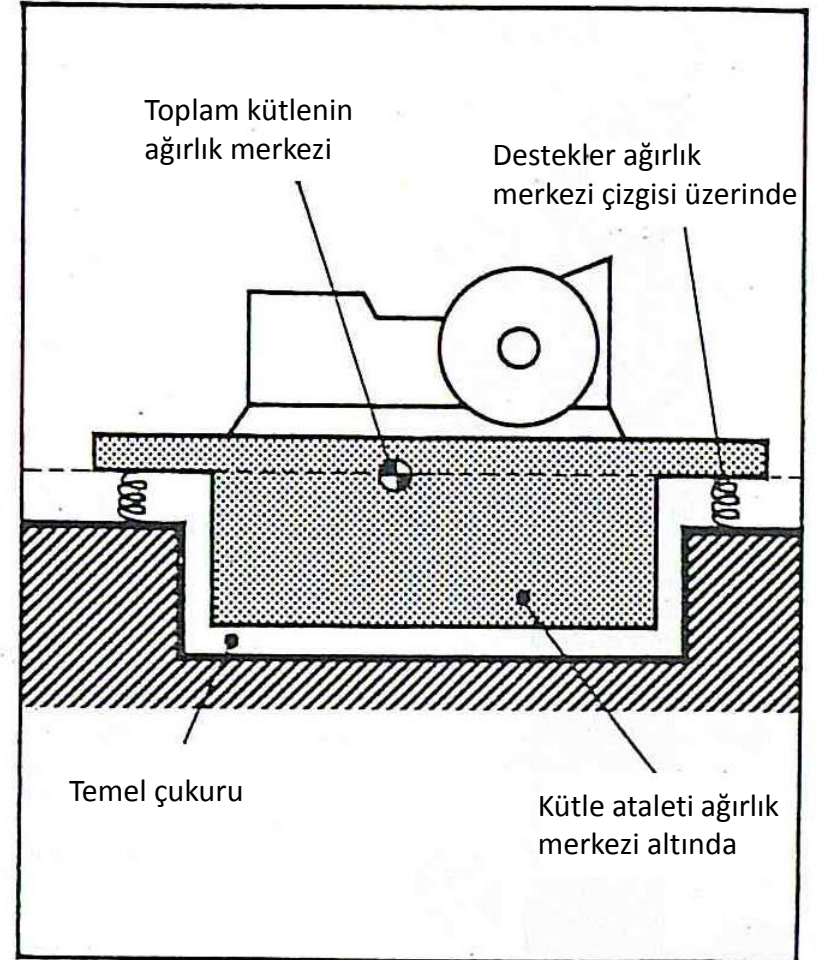
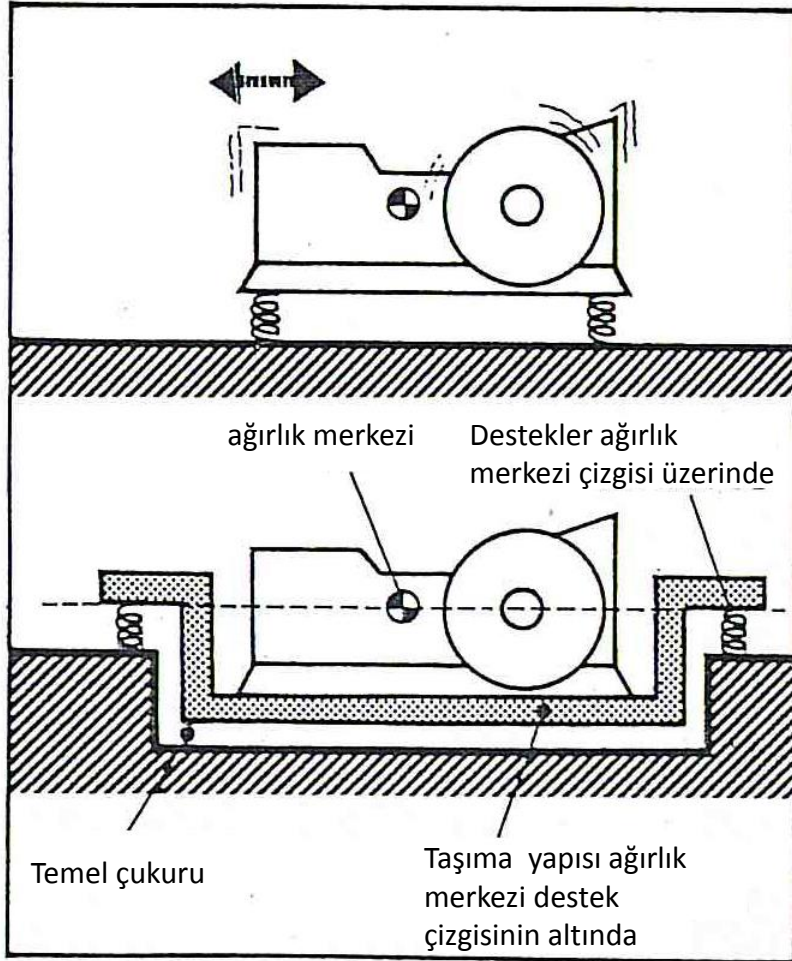


Statik deformasyon aynı olmalı/sarsıntı.
Yükün üniform olmadığı halde ağırlık merkezine yakın destekler diğerlerinden daha direngen olmalıdır.

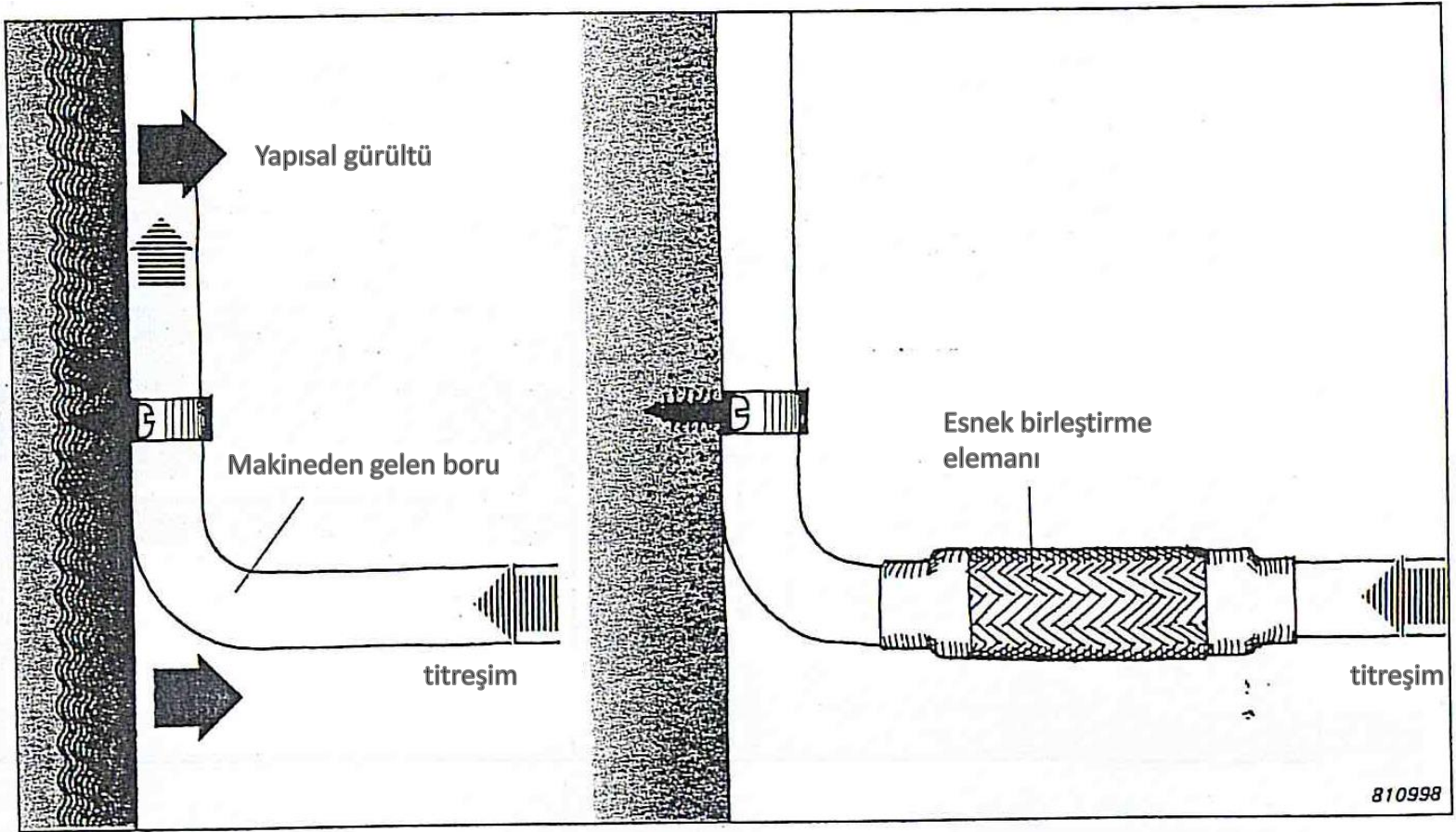


Ağırlık merkezinden geçen doğrunun eşit uzaklıkta tutulması.

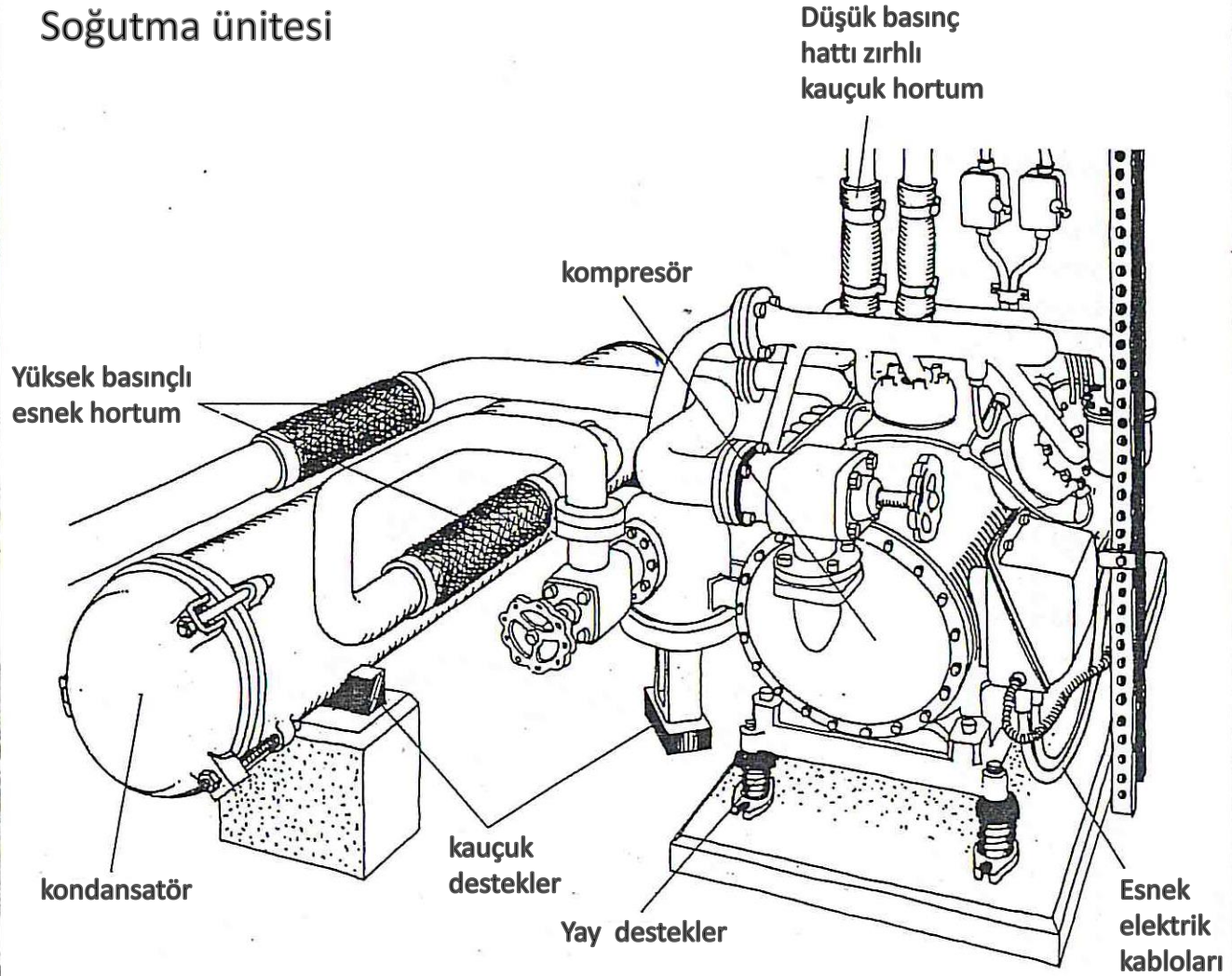




Bağlantı elemanları yapısal sese neden olurlar.

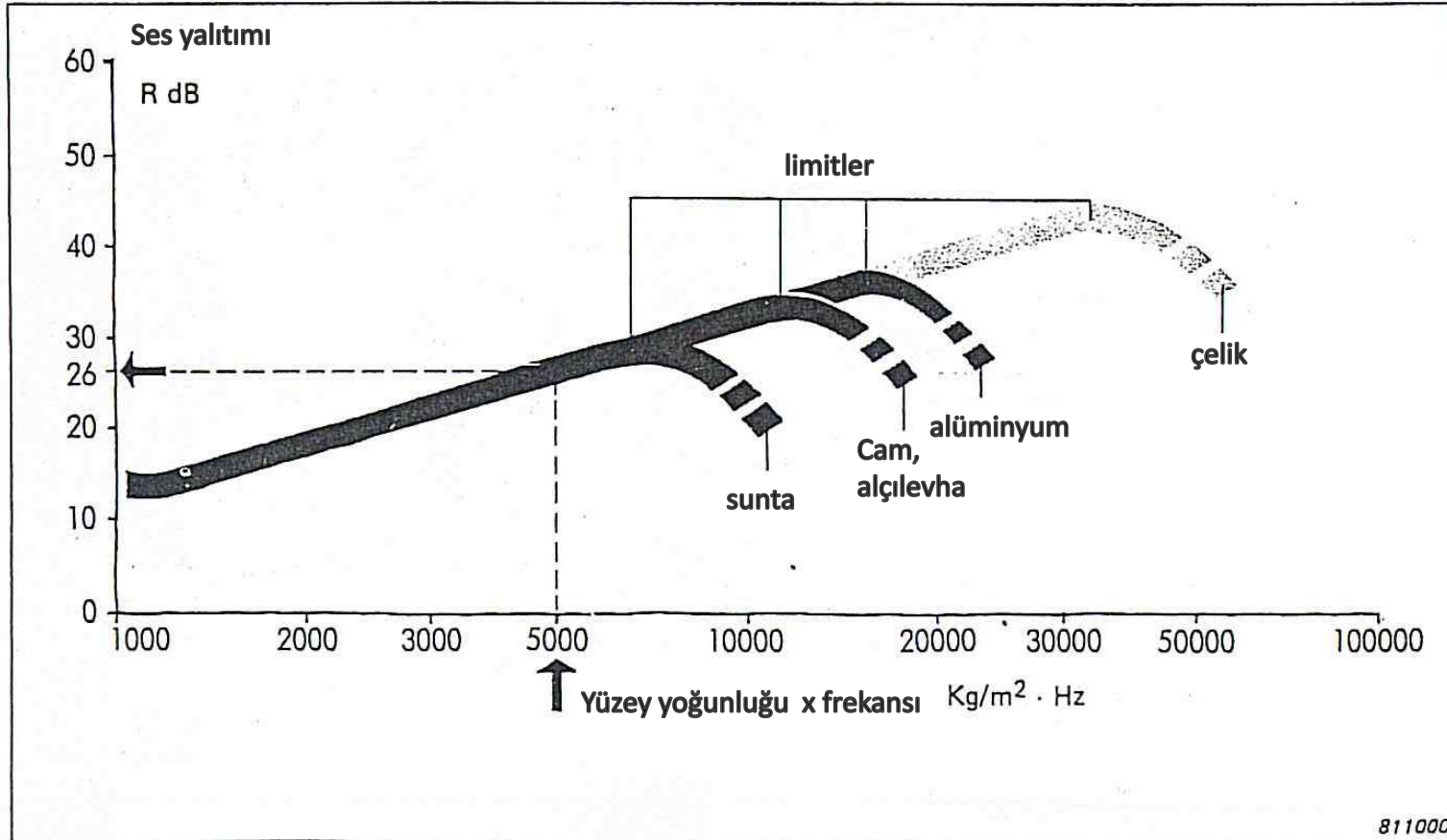


Soğutma ünitesi

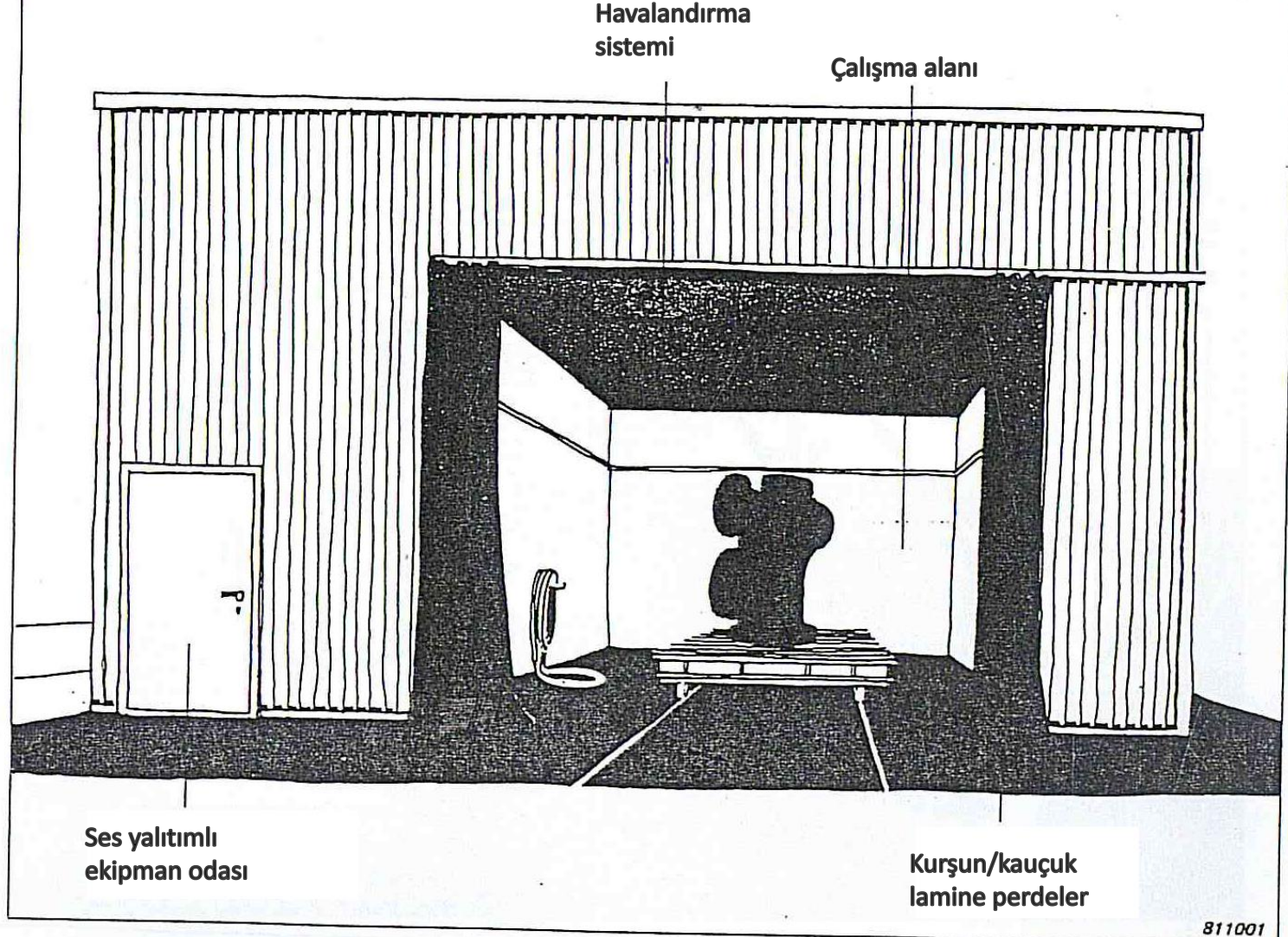


Tek katmanlı duvar ve panellerin yalıtım seviyesi alana bağlı kütlelerine bağlıdır.

Frekans ve kütle arttıkça iletim kaybı artar, rastlaşma veya eş titreşim frekansına kadar...

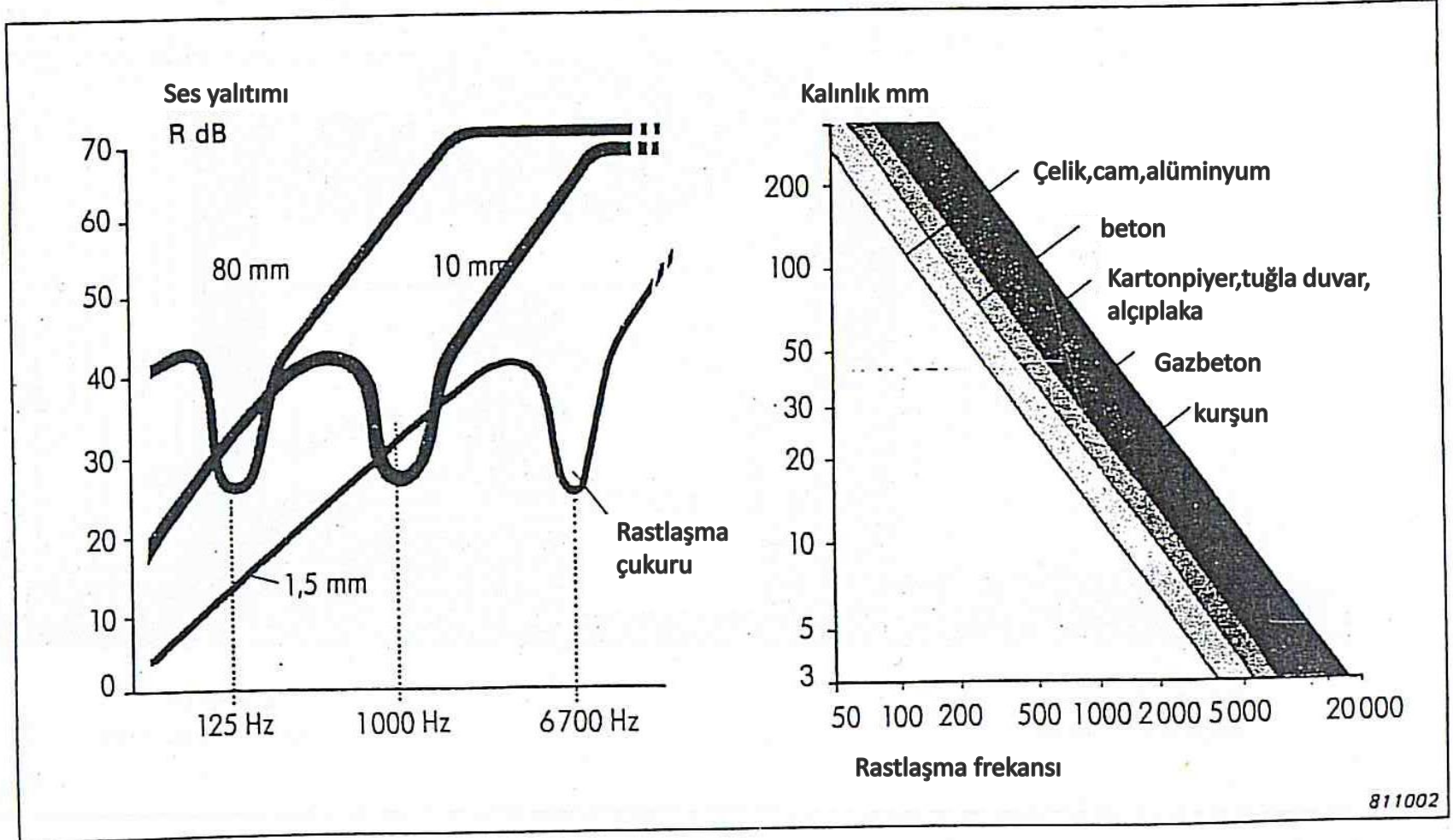


Kumlama makinasının ağır perdeler ile ayrılması



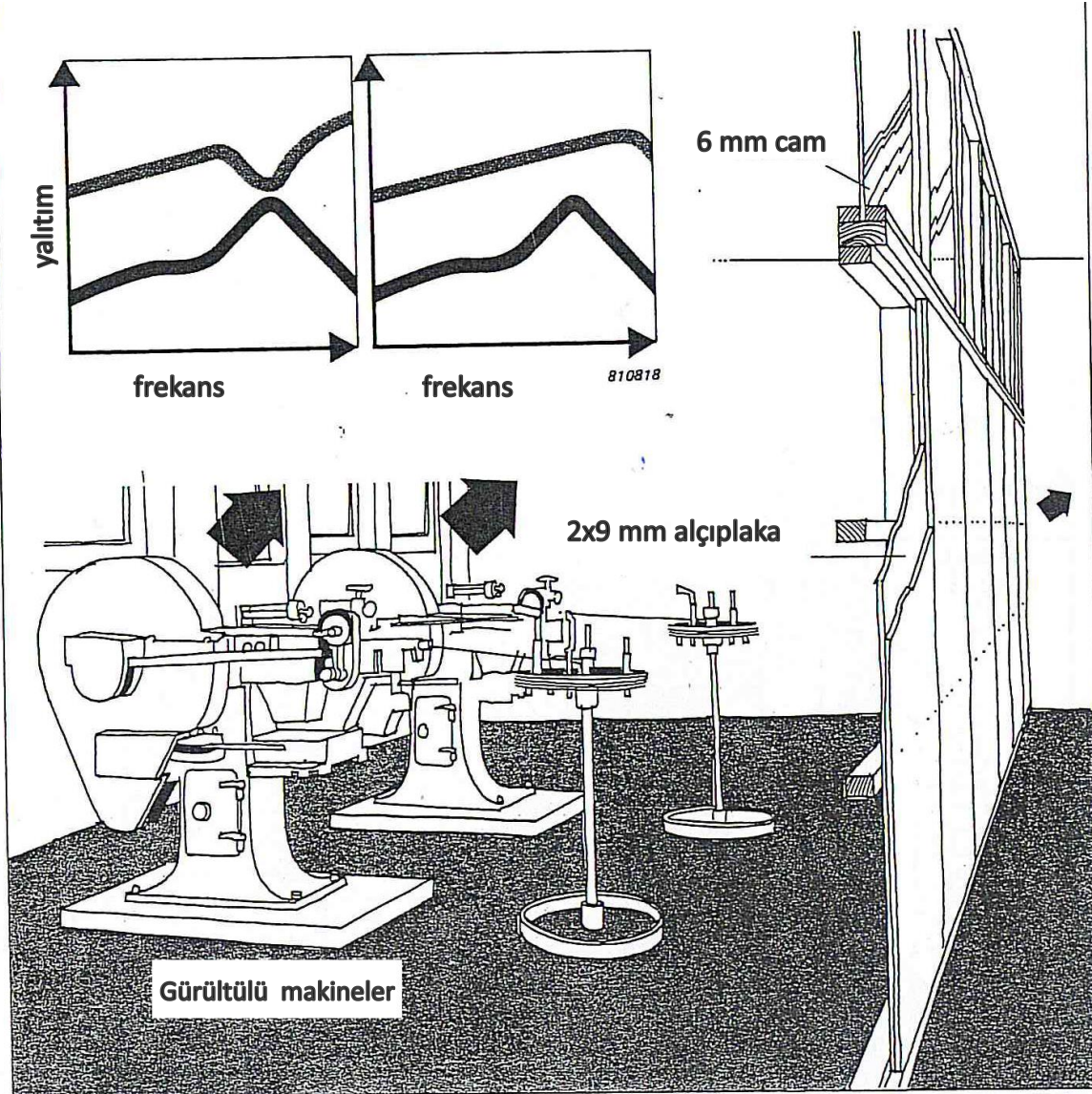
Tek katmanlı duvarın zayıf karakteristiği:
Eş titreşim frekansı

Panel kalınlığı, sertlik (ağırlığa nazaran artışı oranı fazla).



1000 Hz.(makina tepe frk.)
25 mm. sunta (rez.: 1000 Hz.);
6 mm. cam (rez.:2000 Hz. üstü)

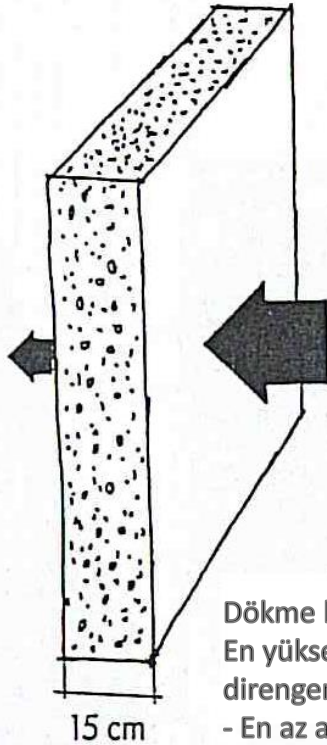
2x9 mm. alçıplaka; ¼ 'ü kadar
sertlik
2500 Hz. üzeri rastlaşma frekansı



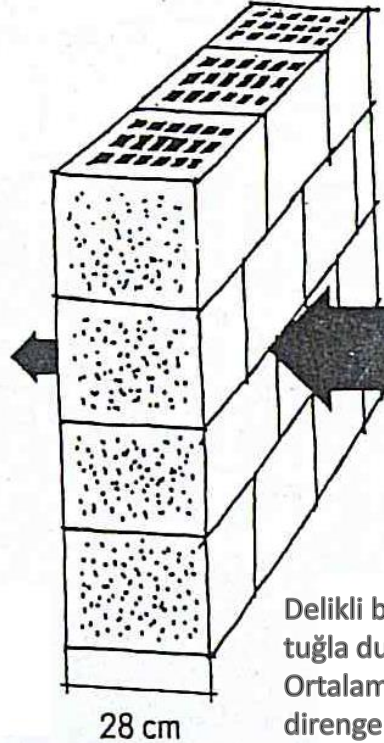
Kalın duvarların fayda kaynağı Sertlik ve Ağırlık

Birçok pratik duvarın çakışma frekansı 100 Hz civarındadır.

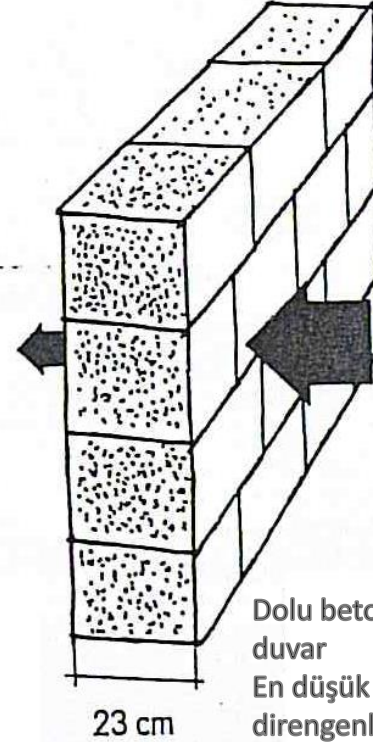
Aynı yalıtım gücünde duvarlar; 30 dB düşük frekanslarda,
60 dB yüksek frekanslarda, 55 dB ortalama frekanslarda



Dökme beton
En yüksek
direngelik
- En az ağırlık

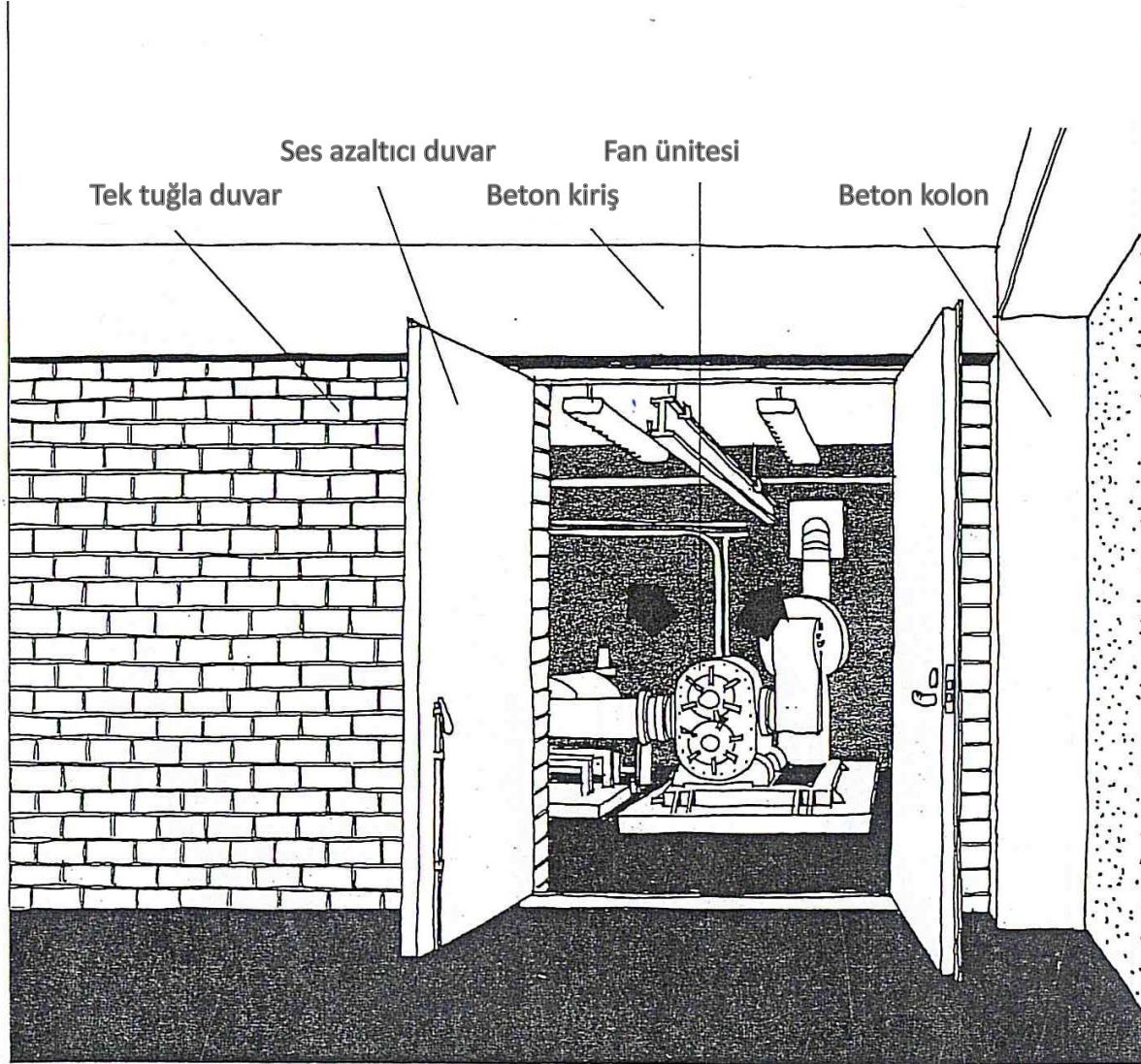


Delikli beton
tuğla duvar
Ortalama
direngelik
- Ortalama ağırlık



Dolu beton tuğla
duvar
En düşük
direngelik
- En yüksek ağırlık

Fan gürültüsü



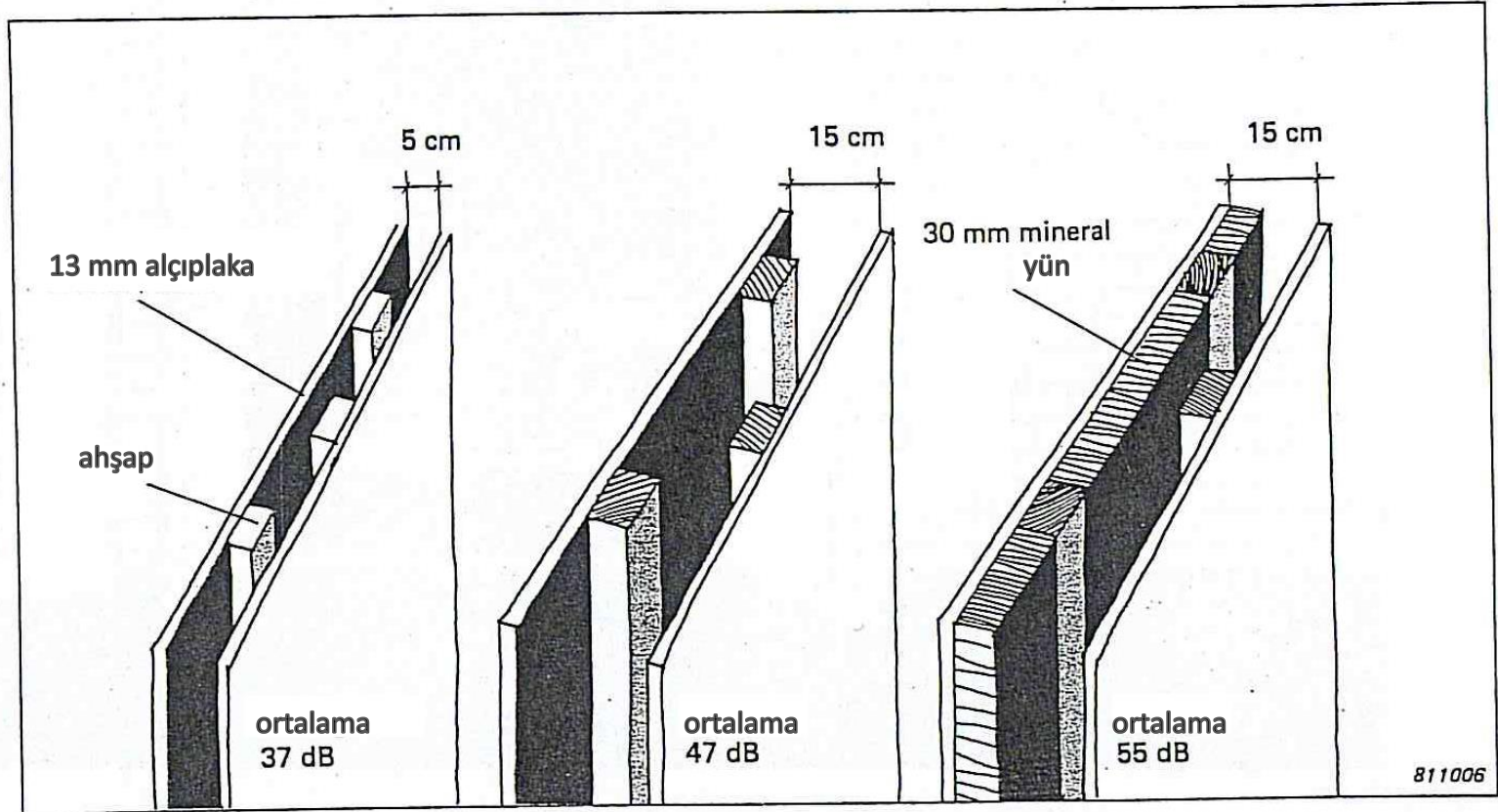
Hafif çift duvarlar iyi ses yalıtımı sağlarlar.

Hava boşluğu arttıkça ve mineral yün takviyesi ile yalıtım artar.

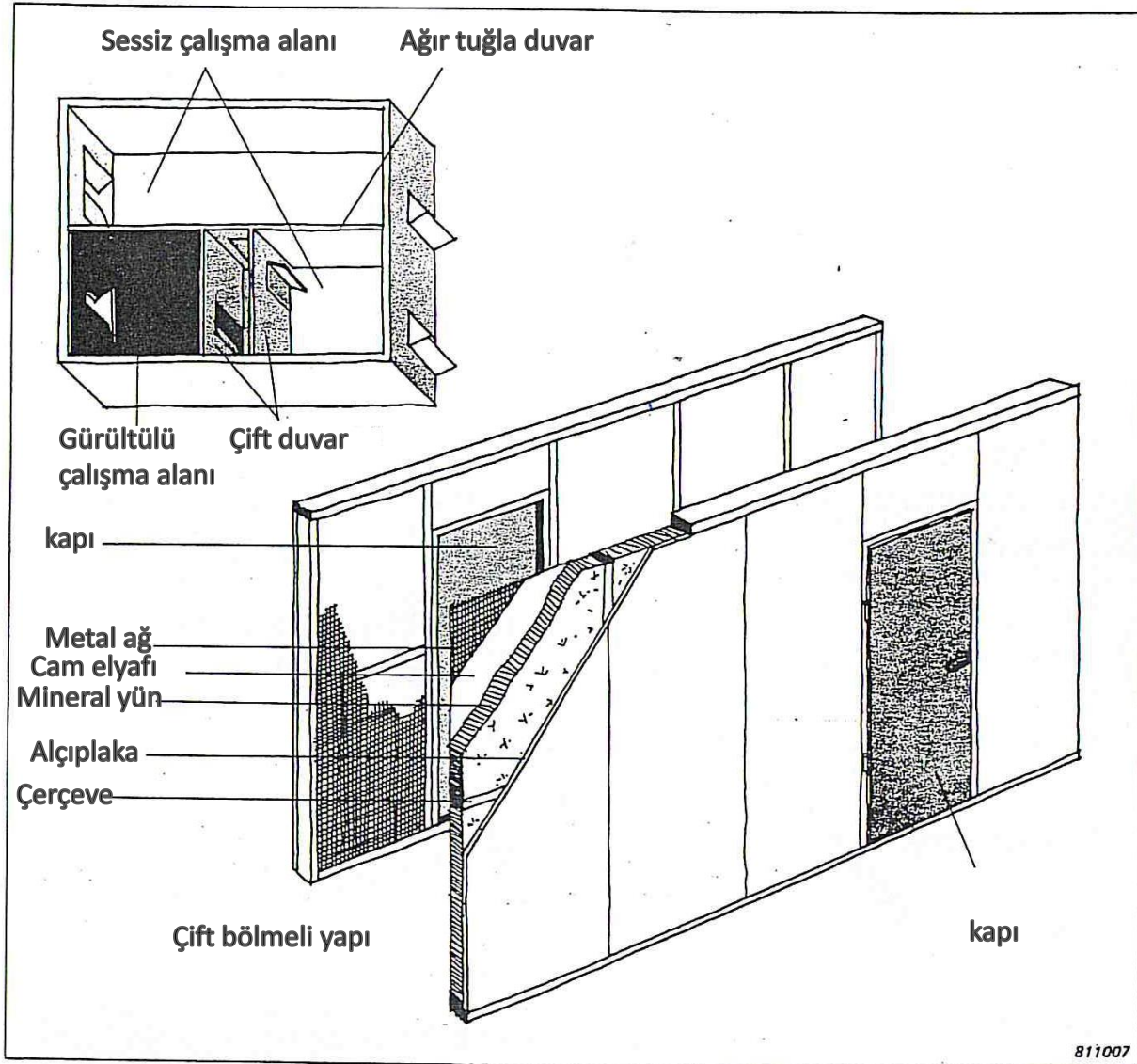
Paneller mümkün mertebe temassız;

Bağlantılar küçük, az ve mümkün olduğunca elastik.

Tek katta aynı etki ; ağırlığın 5-10 kat artmasıyla mümkün.



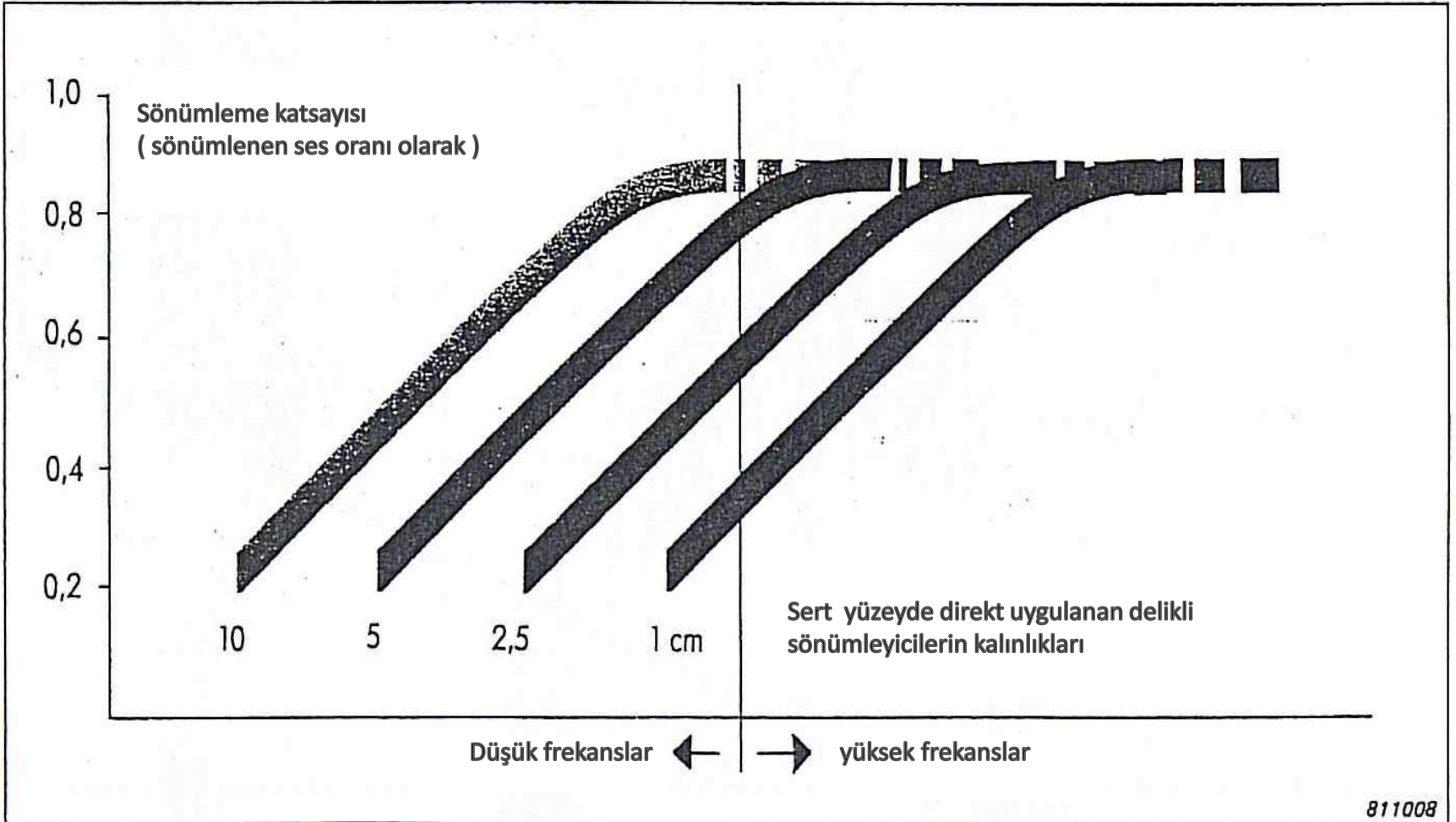
Gürültüye maruz iki çalışma alanı



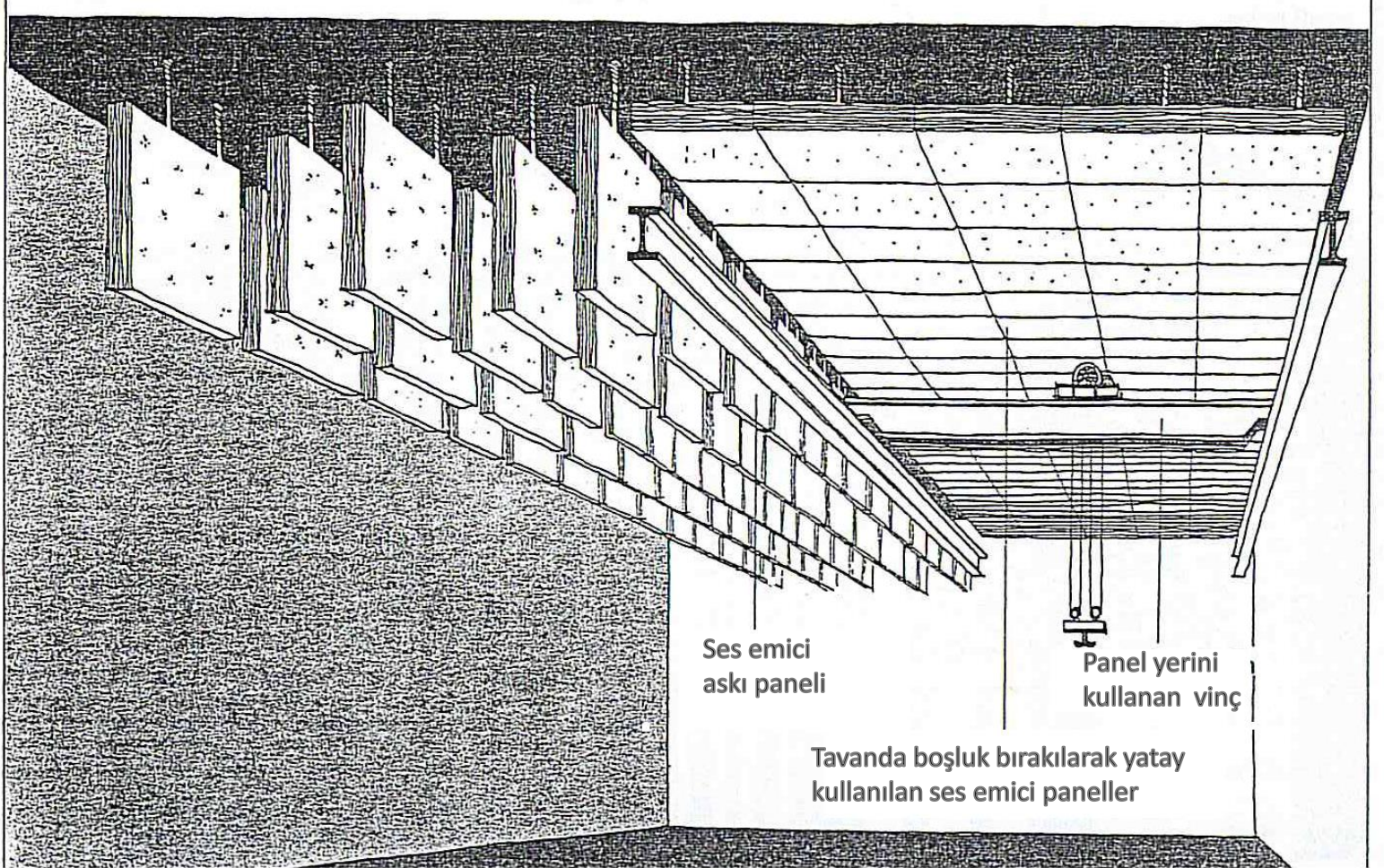
Kalın ve gözenekli levhalar yüksek ve orta frekanslar için etkin yutucudurlar.

Taşıyünü, camyünü, açık gözenekli köpükler, metal köpükler

*İnce levha; y. Frekans
Kalın levha: geniş frekansta.
100 Hz. üzeri kalın ve hava boşluklu.*



Atölyede geniş bantda gürültü

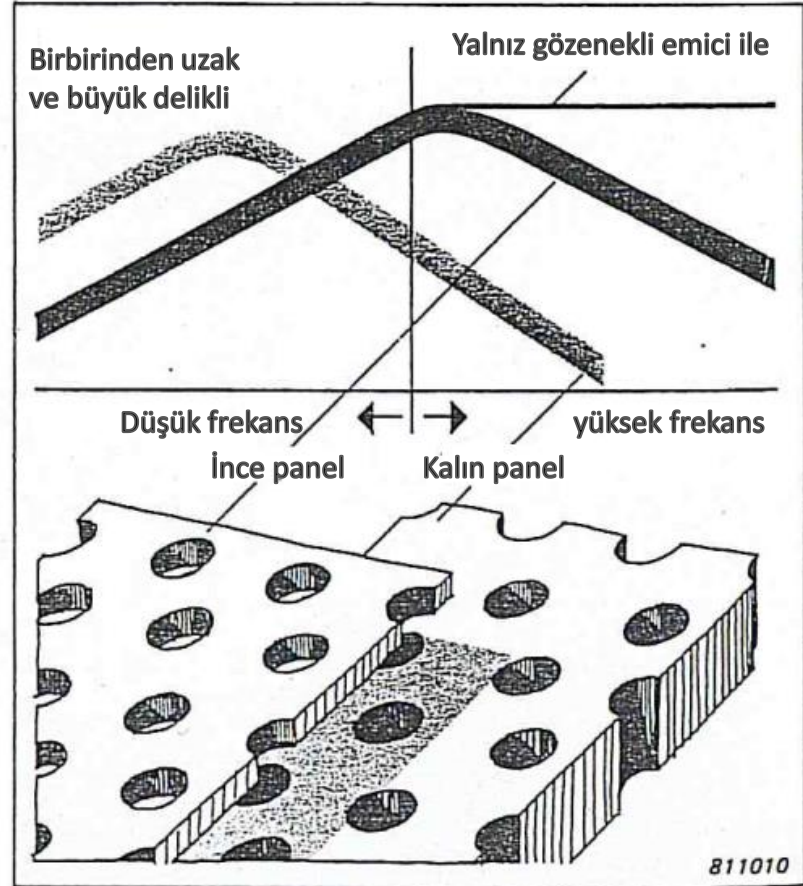
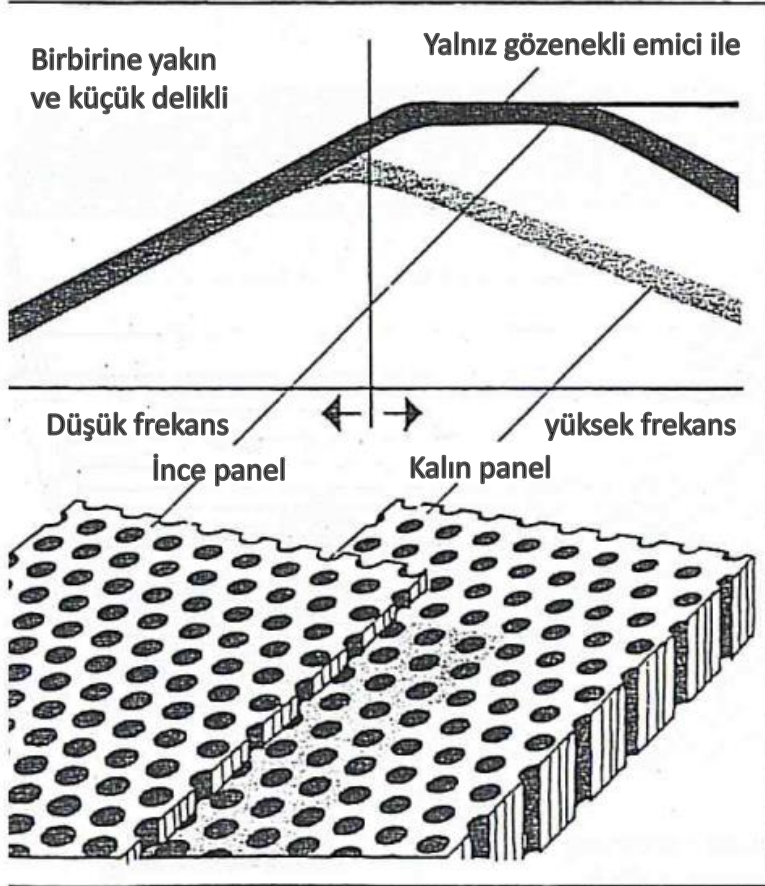


Delikli paneller yutuculuğa zarar vermeden etkin olurlar.

Makul delik oranı (ince panelde %15),

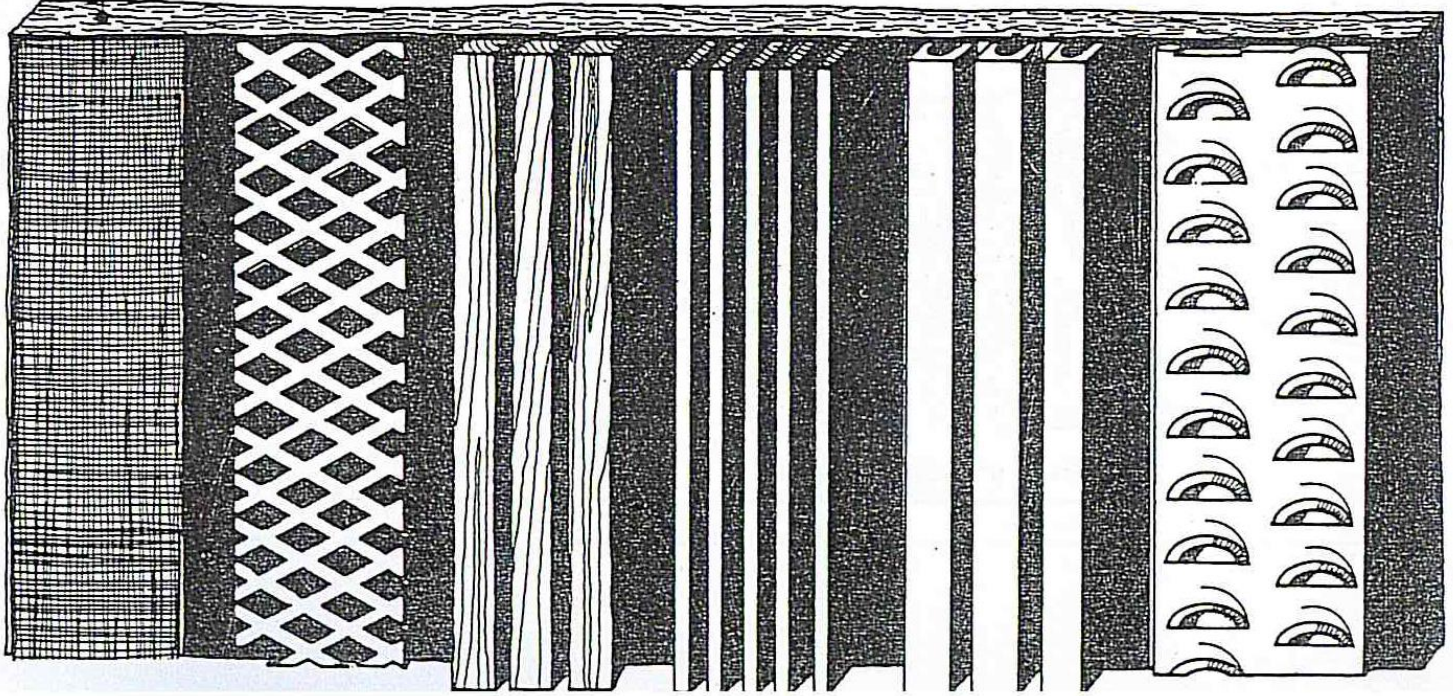
Panel kalınlığı arttıkça, delik oranı artırılmalıdır.

Birçok küçük delik, daha az fakat geniş deliklere tercih edilmelidir.



Yutucular üzerini kaplamada birçok imkanlar vardır.

Gözenekli emici



Tekstil

Genişletilmiş
metal

ahşap

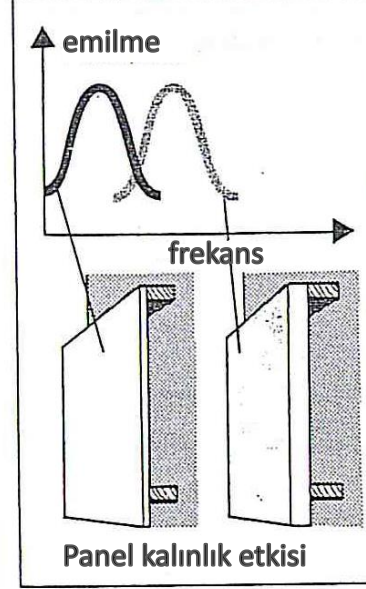
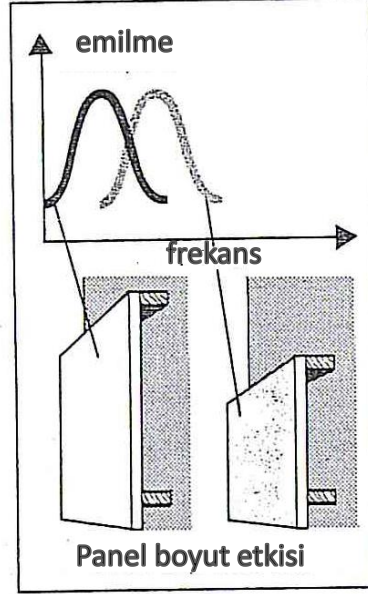
İnce plakalı

Kanal tip
kaplama

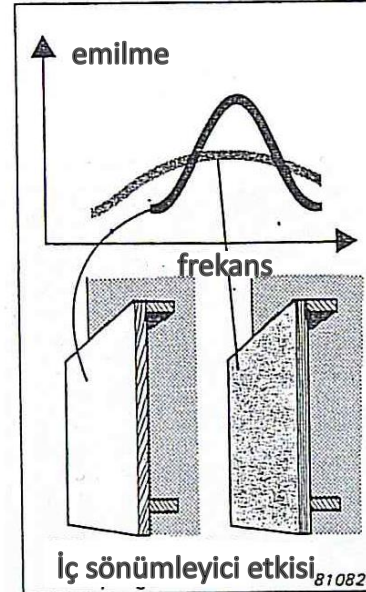
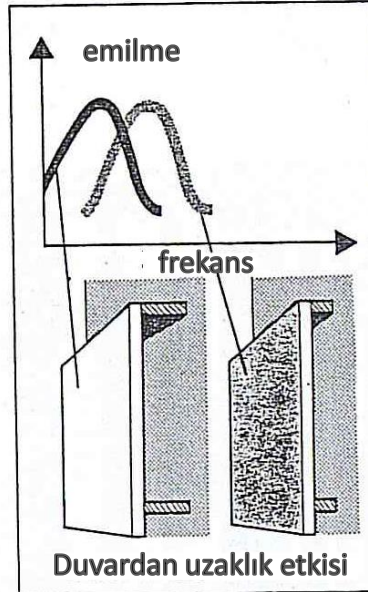
Profil
kaplama

Panel yutucuları düşük frekansta etkilidirler.

İnce paneller;
ebatlarına, kalınlığına ve
duvardan bırakılan
aralığa bağlı olarak
düşük frekanslı dar bir
bantda etkili olurlar.

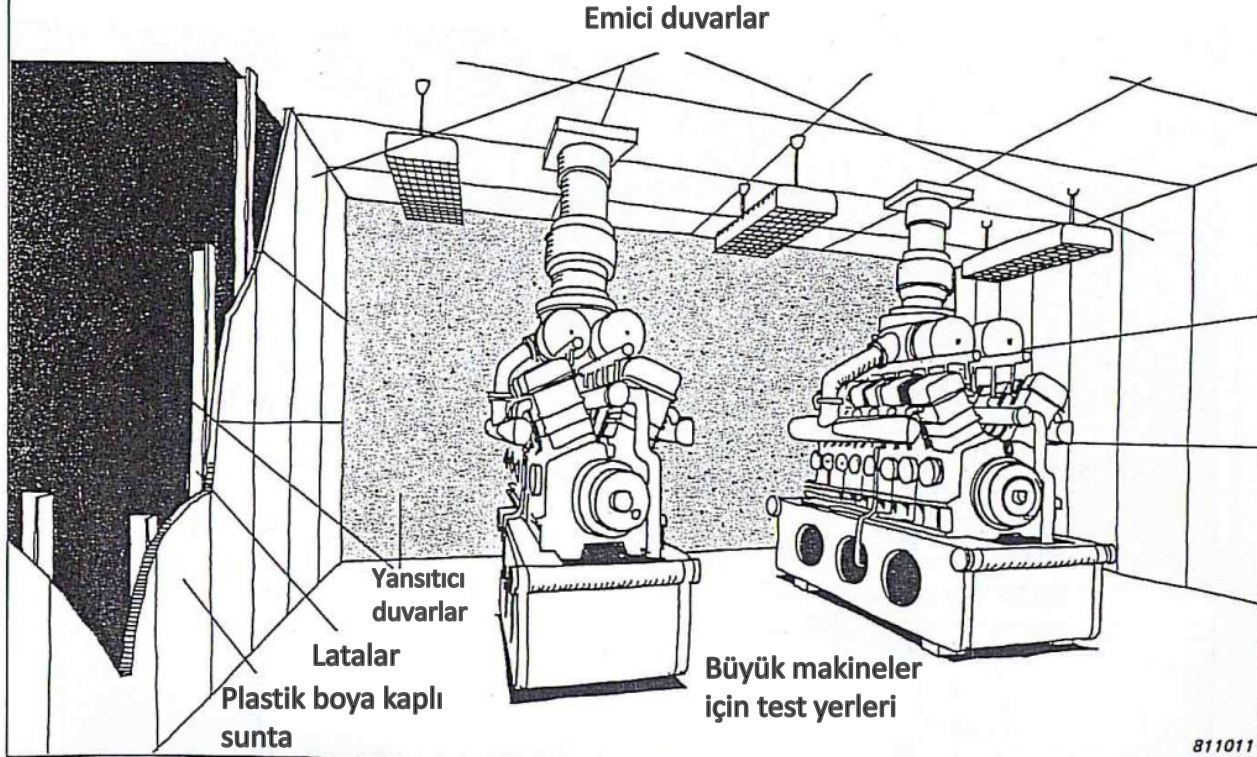
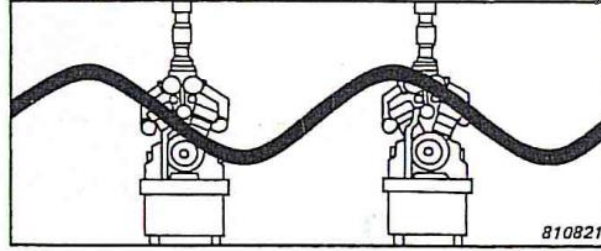


Yüksek içsel sönüm geniş
bir frekansta etkinlik
sağlar.
*Gözenekli bir yutucunun
düşük frekanslarda etkin
olabilmesi muazzam
kalınlıklar gerektirir.*



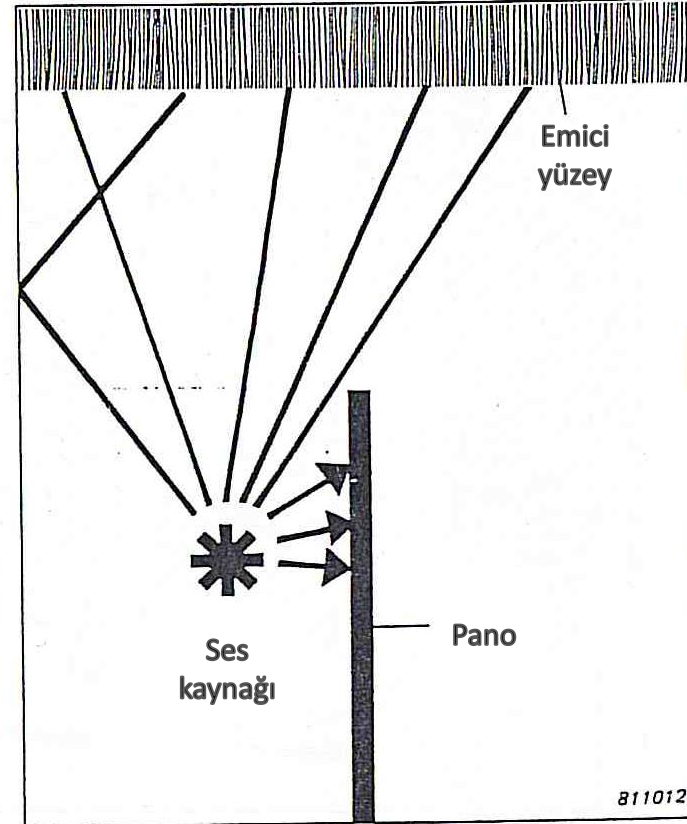
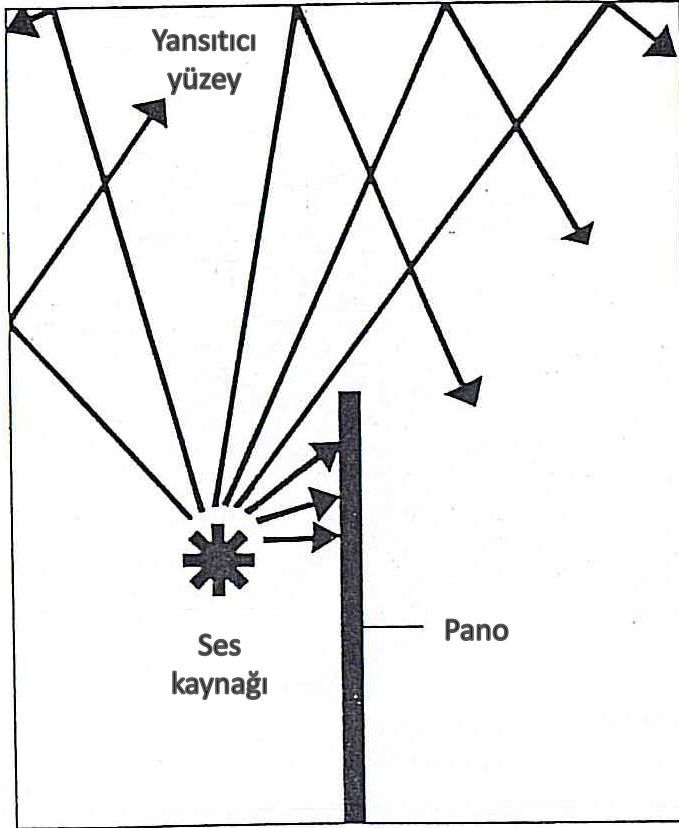
*Makina test odasında;
normal hızda rezonans,
hız arttıkça rezonans duyulanmıyor.*

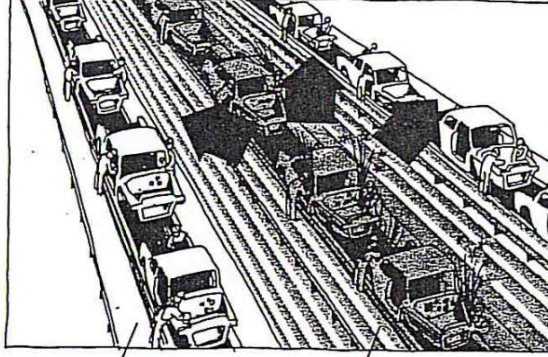
*Ahşap latalara monte edilmiş paneller;
frekans alanı rezonansla örtüşen.
Rezonans yöresini etkin kılmak için yüksek
sönümlü sunta veya lamine plaklar*



Bariyerler yutucu elemanlarla takviye edilmelidir.

Yüksek frekans; bariyer
(yükseklik arttıkça ve kaynağa yaklaştıkça daha etkin)
Yansıtıcı yüzeye yutucu eklenmesi.





Nispeten sessiz hat Gürültülü hat

