

Hidrolik kavrama:

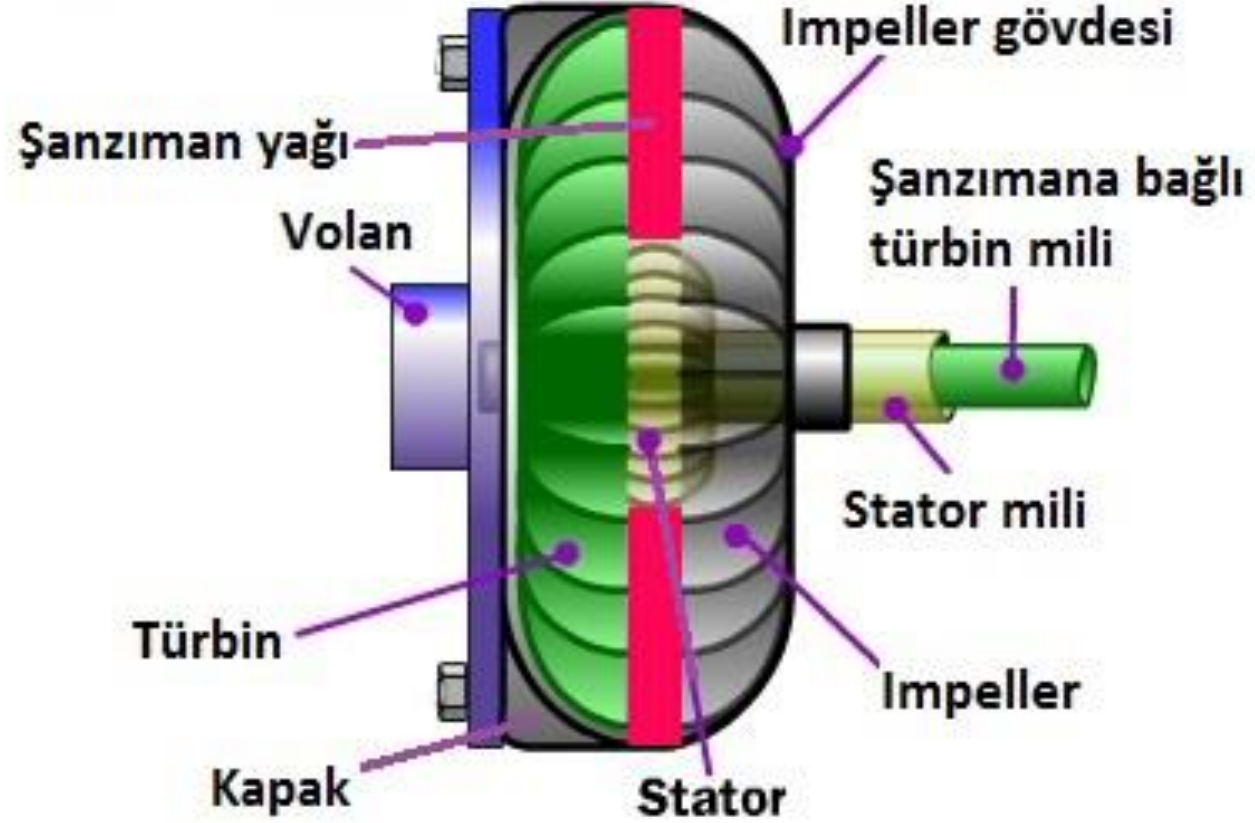
Mekanik kavramalar, motorla aktarma organları arasında rijit bir iletim sağladıklarından tekerleklerle gelen yükler ve darbeler aktarma organları üzerinden aynen motora iletilmektedir.

Bu zorlanma ve darbelerden motorun ve aktarma organlarının korunması için, genellikle mekanik kavramaların yanına ek olarak ya da yalnızca hidrolik kavrama kullanılmaktadır.

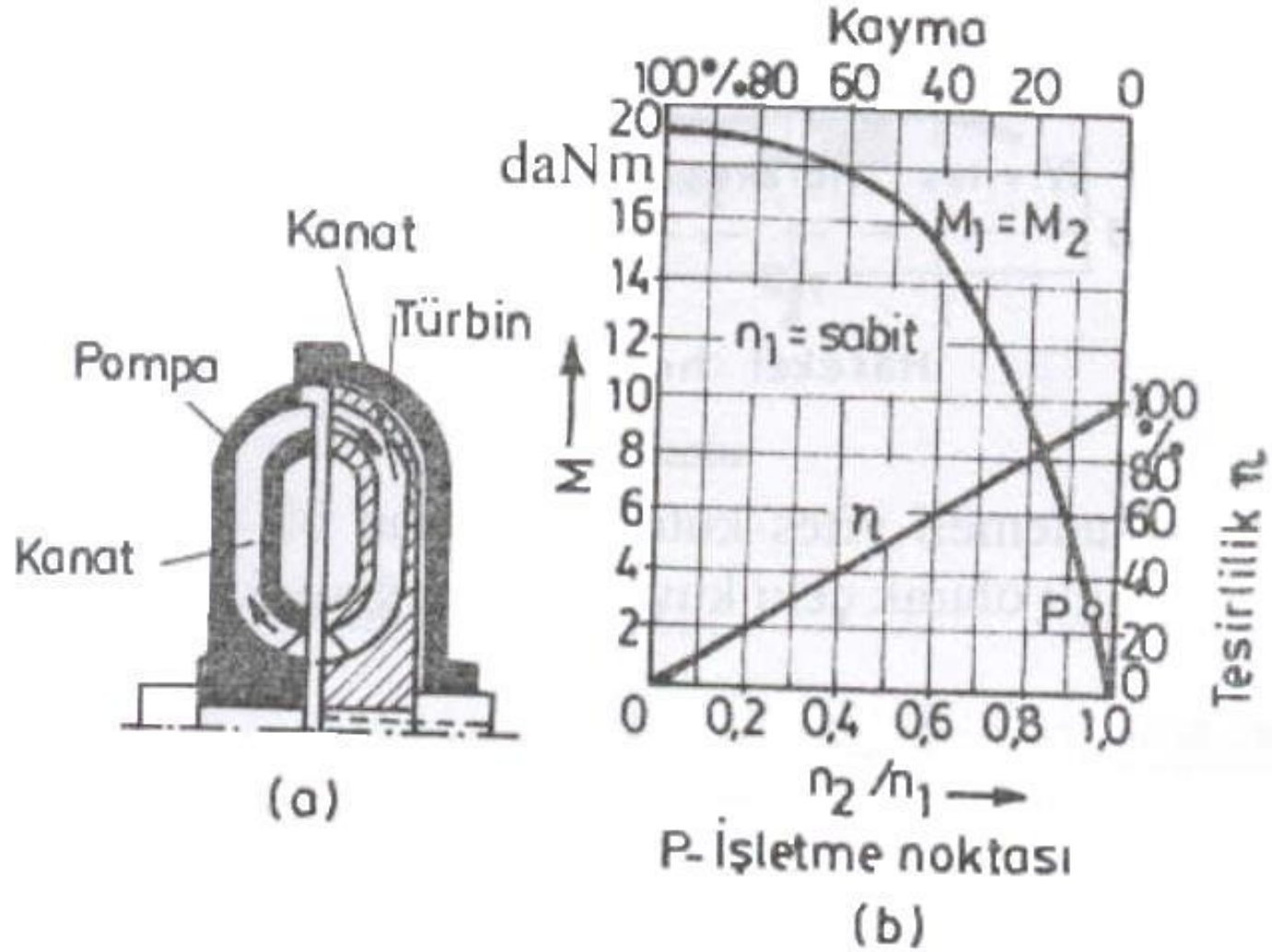
Hidrolik kavramada; pompa ve türbin olarak adlandırılan iki ayrı kanatlı çark, halka biçiminde kapalı bir muhafaza içerisine karşılıklı olarak yerleştirilmektedir. Bunlardan pompa motorun, türbin ise aktarma organlarının tarafına bağlanmaktadır (Şekil 14).

Pompa motor tarafından döndürüldükçe kavrama içerisinde bulunan ve akışkan olarak kullanılan hidrolik yağ hareketlendirilmekte ve kazanılan enerji türbin kanatlarında basınç etkisi yaratarak onu döndürmektedir.

Pompanın devir sayısı ne kadar fazla olursa, iletilen güç de o kadar fazla olmaktadır. Motorun rölanti devri gibi düşük devirlerinde pompanın yavaş dönmesi durumunda ise güç iletimi olmamaktadır.



http://www.masterhidrolik.com/hidrolik_kavramlari_imalati.html



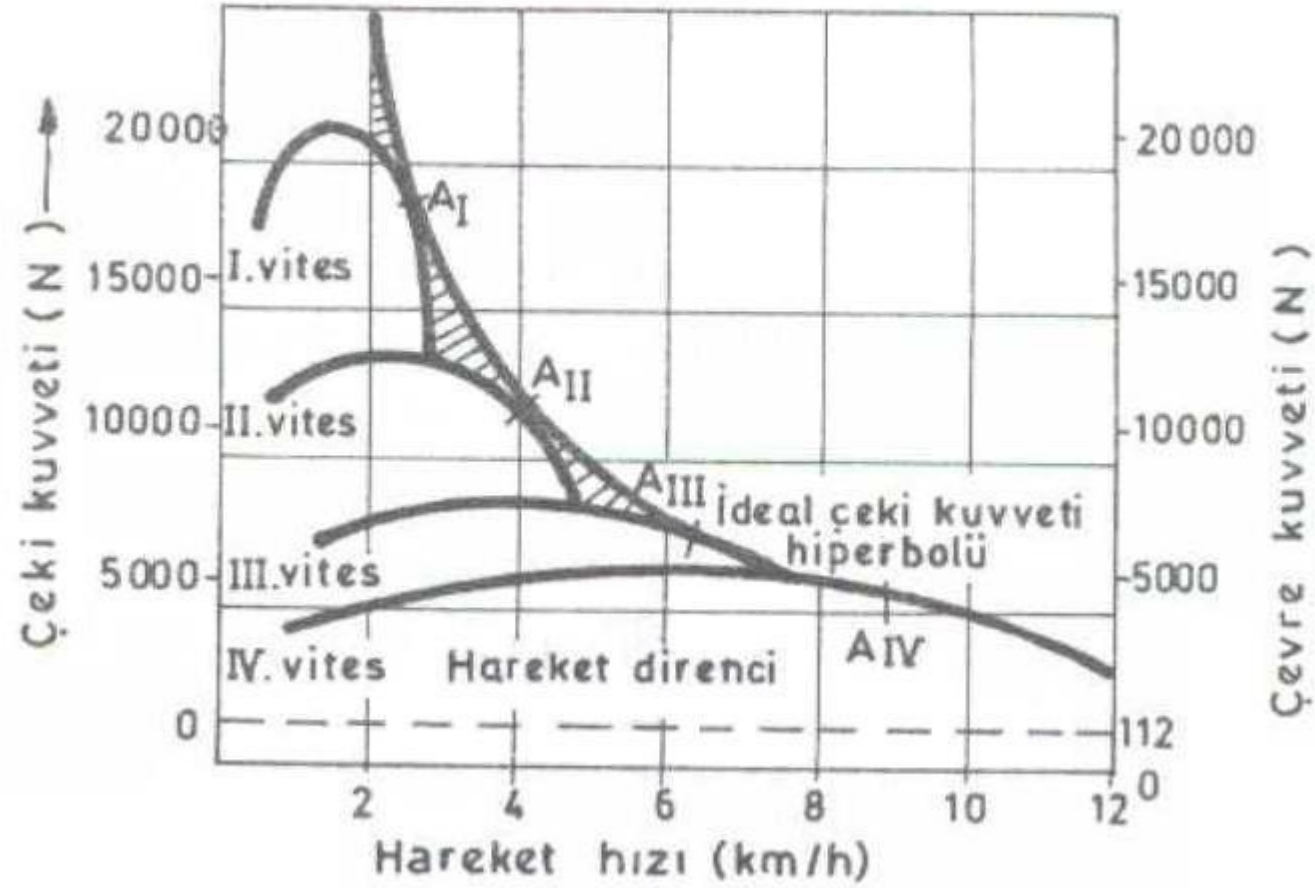
Şekil 15. Hidrolik kavrama ve karakteristiği

Vites kutuları

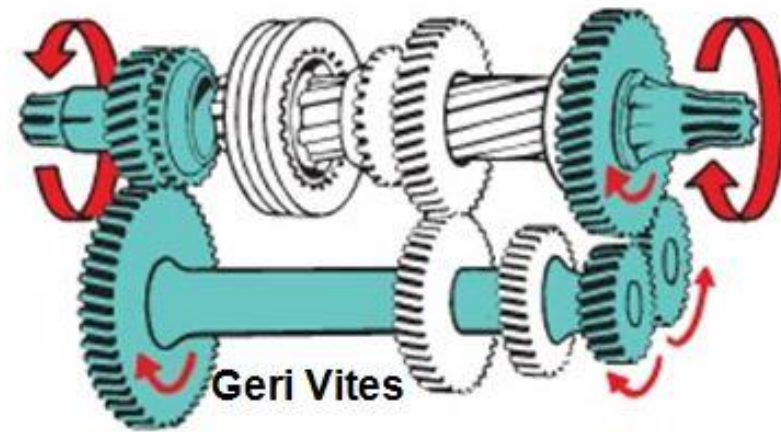
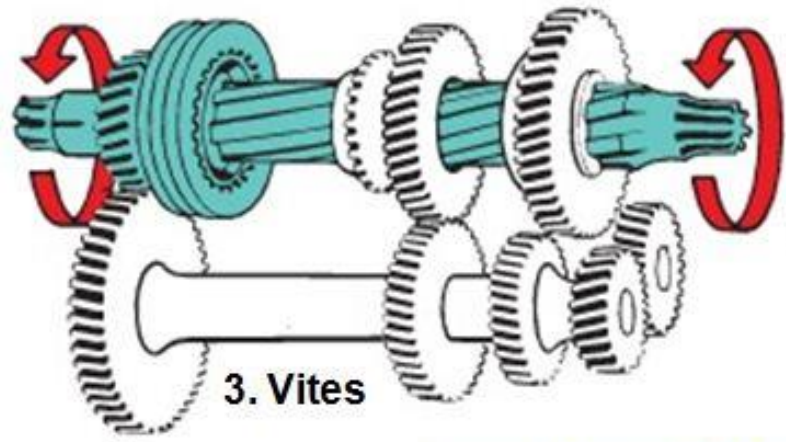
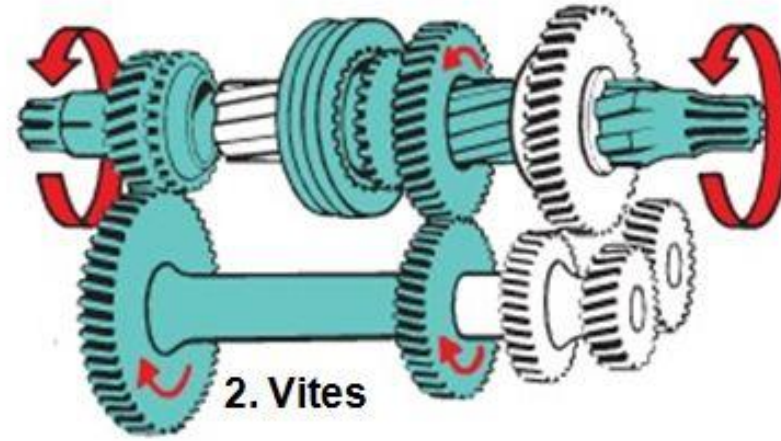
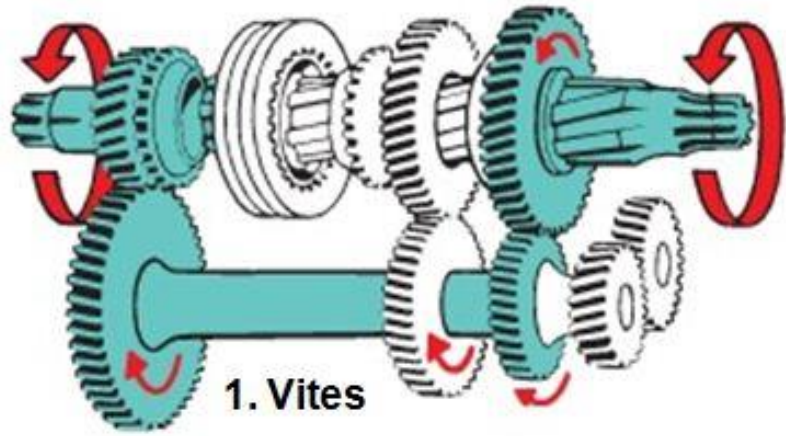
Bir motorlu aracın, hareketi sırasında tekerleklerinin geliştirdiği dönme momenti ile motorunun dönme momenti karakteristikleri birbirlerine uymamaktadır.

Bunların birbirine yaklaştırılması vites kutuları (hız-moment değiştiricileri) yardımıyla gerçekleştirilmektedir.

Kademeli vites kutuları yardımıyla, termik motor karakteristiğinin ideal motor araç karakteristiğine yaklaştırılması Şekil 16'da gösterilmiştir



Şekil 16. Kademeli vites kutusu bulunan bir aracın hareket hızına bağlı olarak çeki kuvvetinin değişimi.



Şekil'den görülebileceği gibi 4 vitesli bir aracın her vites kademesinde ayrı çeki kuvveti eğrileri bulunmaktadır.

Bir viteste elde edilen çeki kuvveti değeri, diğer viteslerde değişik hızlarda elde edilebilmektedir. Örneğin, III. viteste 4 km/h hızda yaklaşık 7000 N çeki kuvveti geliştirilirken, II. vites kademesinde bu çeki kuvvetine 5 km/h hızda ulaşılmaktadır.

Vites kademelerine göre en uygun çeki noktaları A_I , A_{II} , A_{III} ve A_{IV} 'dür. Öteki noktalarda ise çeki gücünden tam olarak yararlanılamamaktadır.

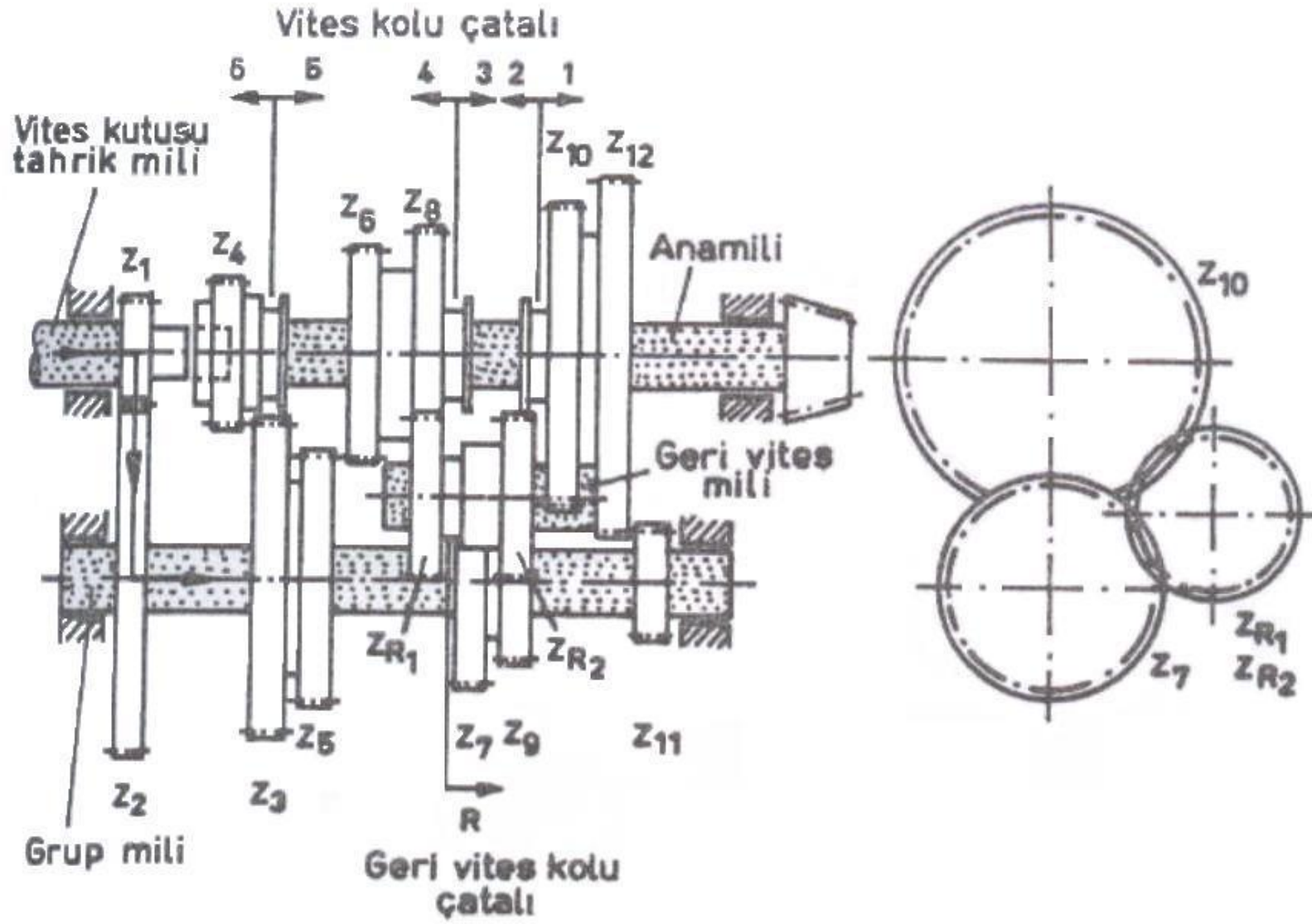
Şekildeki taralı alanlar, yararlanılamayan yerlerdir. İdeal çeki kuvveti hiperbolüne yaklaşılması için vites sayısının arttırılması gerektiği açıktır.

Basit vites kutuları:

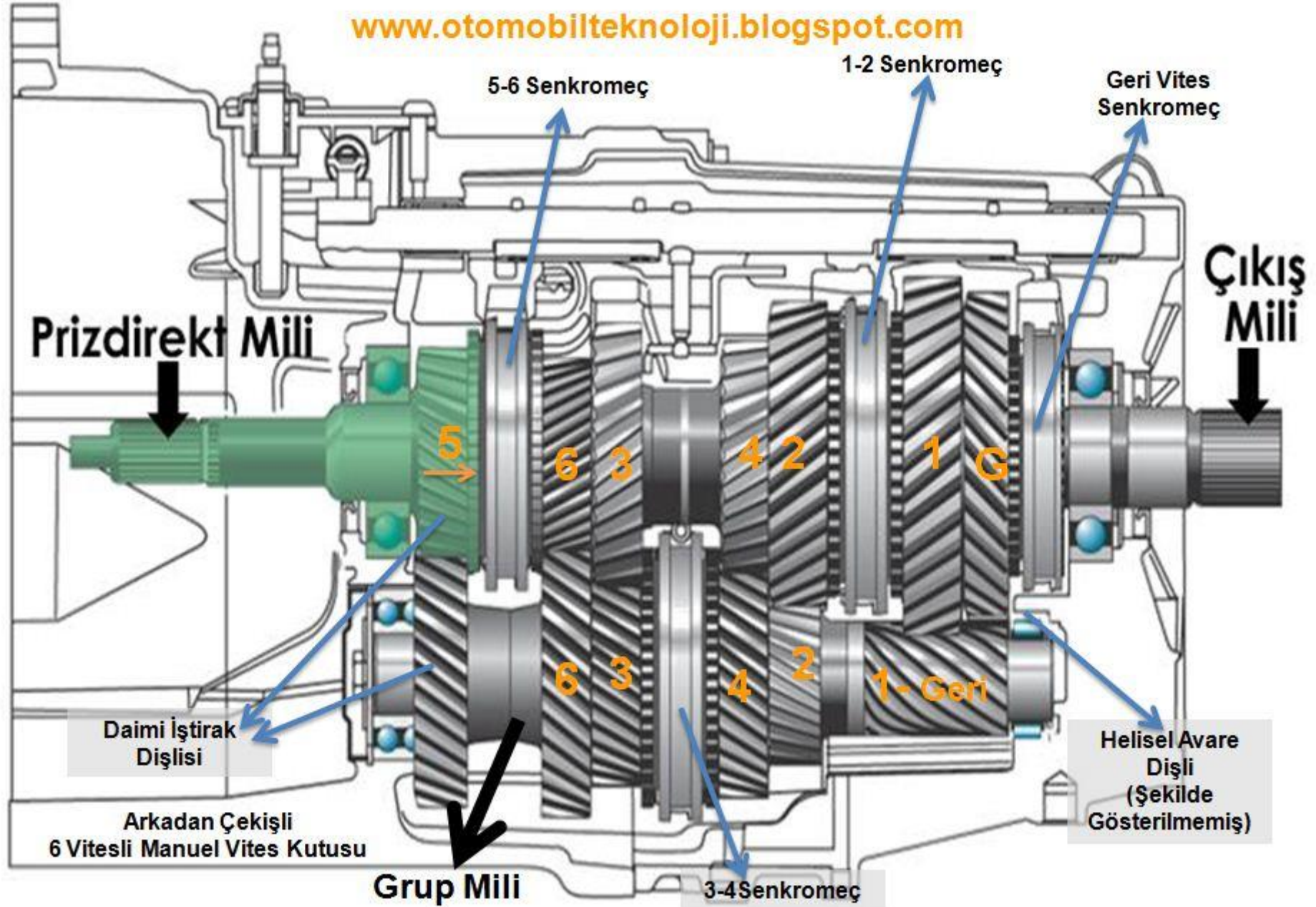
Tüm motorlu araçlarda görülen klasik vites kutularıdır. Bu vites kutularında dişliler birbirine paralel miller üzerine yerleştirilmişlerdir (Şekil 17).

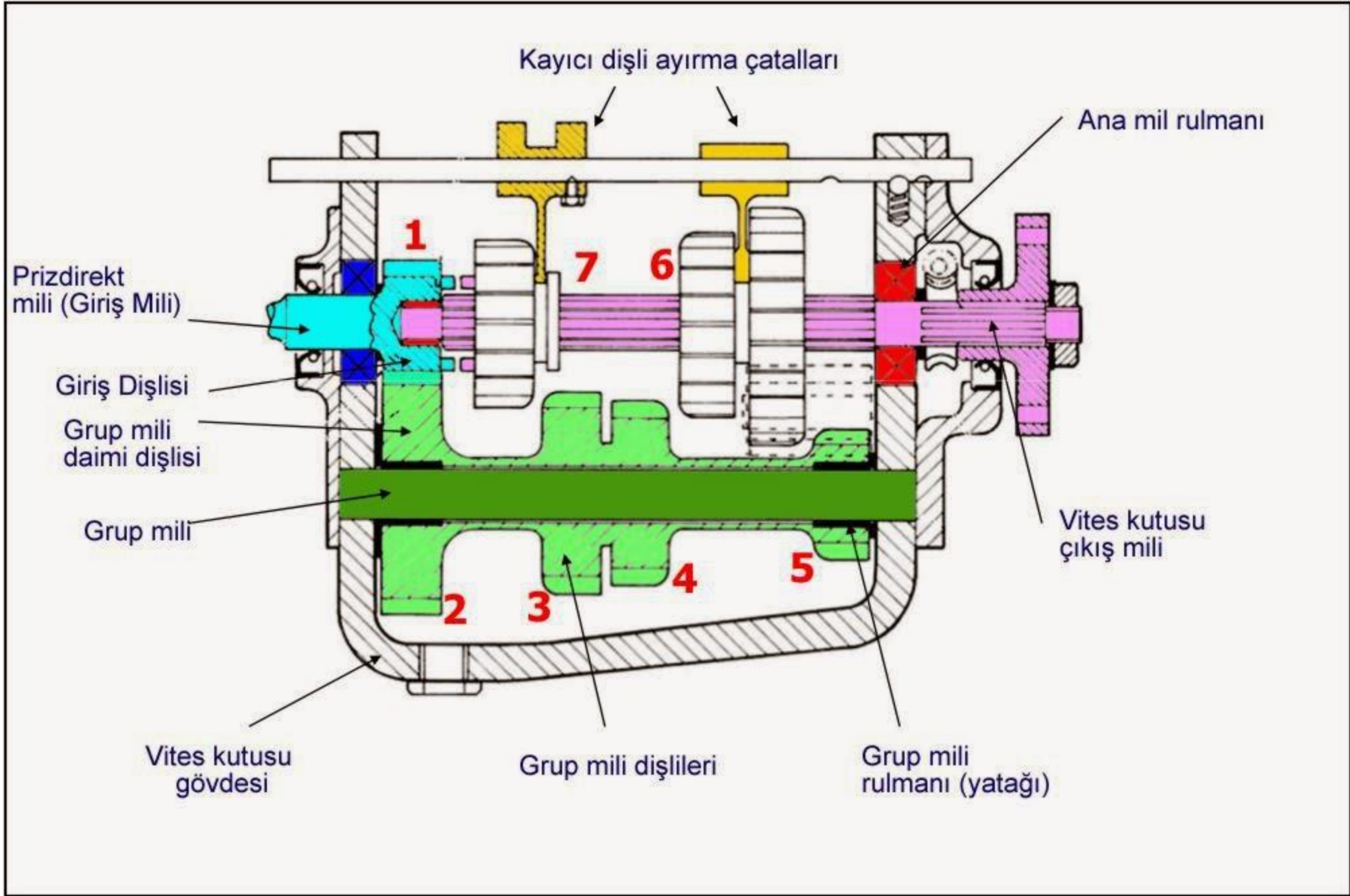
Böylece oluşturulan dişli çiftleri, ya üzerinde buldukları mil boyunca hareket ettirilerek birbirleriyle temas ettirilirlen ya da bir kavramayla sürekli olarak birbirini kavrayıp üzerinde bağlı oldukları mile rijit ya da serbest bağlantı durumuna geçirilmektedirler.

Düz dişli bulunan vites kutularında, genellikle dişliler kaydırılarak vites değiştirilmektedir. Kayar dişlilere sahip vites kutuları; basit yapılı, ucuz ve yüksek tesir dereceli olmalarına karşılık; vites değiştirme işleminin zor ve daha uzun sürede olması ve gürültü gibi olumsuzluklara sahiptir.



Şekil 17. Basit vites kutusu





Eğik ya da helisel dişlilere sahip vites kutularında dişliler birbiriyle sürekli temas halindedir.

Sürekli temaslı bu vites kutularında dişlinin mil üzerinde sabitlenip moment iletebilmesi bir kavramayla gerçekleştirilmektedir.

Eskiden basit kurt dişi biçiminde olan bu kavrama günümüzde senkromeç denilen gelişmiş yapıda bulunmaktadır.

Sürekli temaslı vites kutuları, daha sessiz ve kolay kullanılabilir olmalarına karşılık, pahalıdırlar ve tesir dereceleri daha düşüktür.

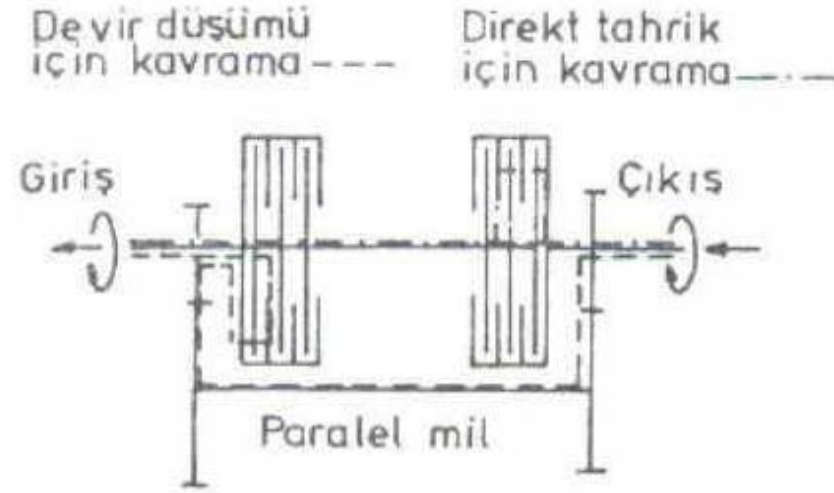
Yük altında değiştirilebilen vites kutuları:

Normal vites kutularında vites değiştirilmesi, kavrama yardımı ile moment iletiminin kesilmesi durumunda gerçekleştirilebildiği halde, modern meliorasyon makinalarının vites kutularında, kavrama çalıştırılmadan yani yük altında vites değiştirilebilmektedir.

Yük altında vites değiştirme, özellikle kuvvet gereksiniminin değişmesinden kaynaklanmaktadır. Toprağın yapısı, iş derinliği gibi koşulların değişmesiyle daha fazla çeki kuvvetine gerek olabilmektedir.

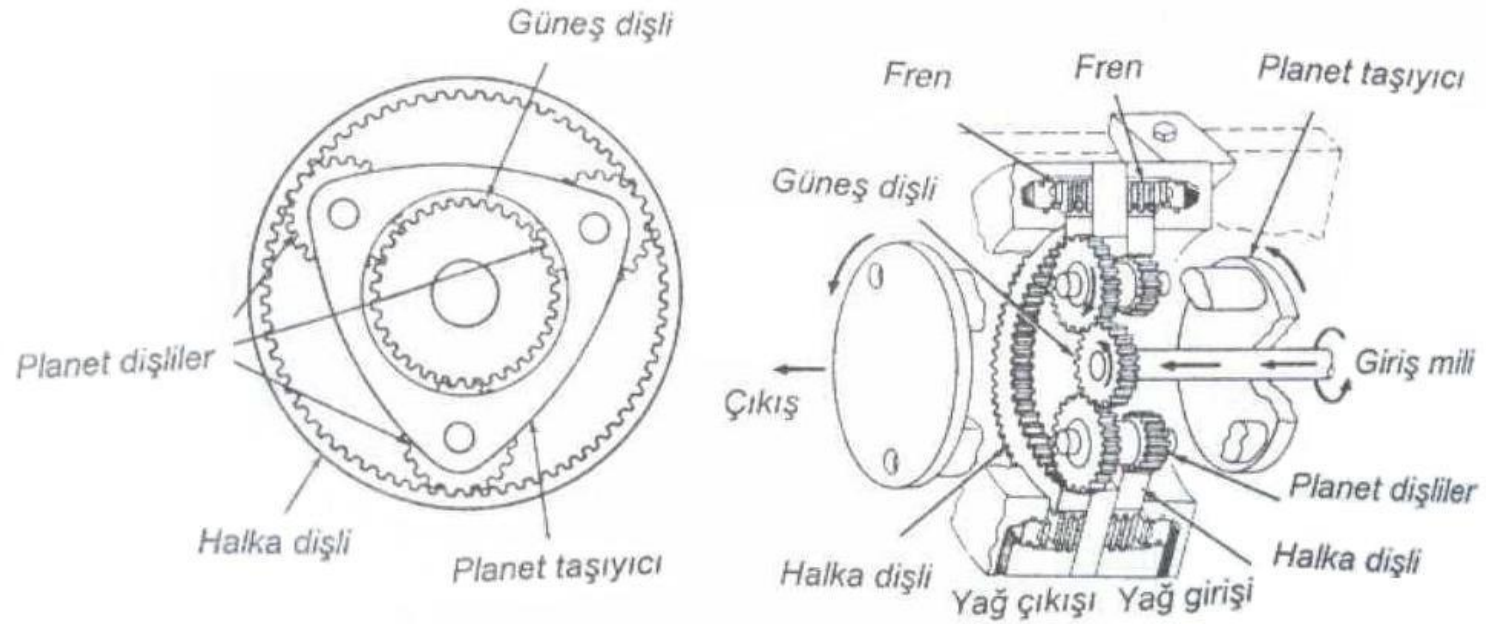
Bu durumda, kavramanın çalıştırılması aracın hızını birden dūřüreceđinden çalışma aksayacaktır. Bu aksaklığın giderilmesi yük altında değiştirilebilen vites kutuları ile sağlanabilmektedir.

Yük altında değiştirilebilen mekanik vites kutuları, ya paralel milli ya da güneş (planet) dişli sistemine sahiptirler ve hidrolik, pnömatik ya da elektriksel olarak komuta edildiğinde, power-shift vites kutusu adını almaktadırlar. Paralel milli vites kutusunda hidrolik güçle komuta edilen bir çift çok plakalı kavrama bulunmaktadır (Şekil).



Şekil 18. Paralel milli hidrolik komuta power-shift vites.

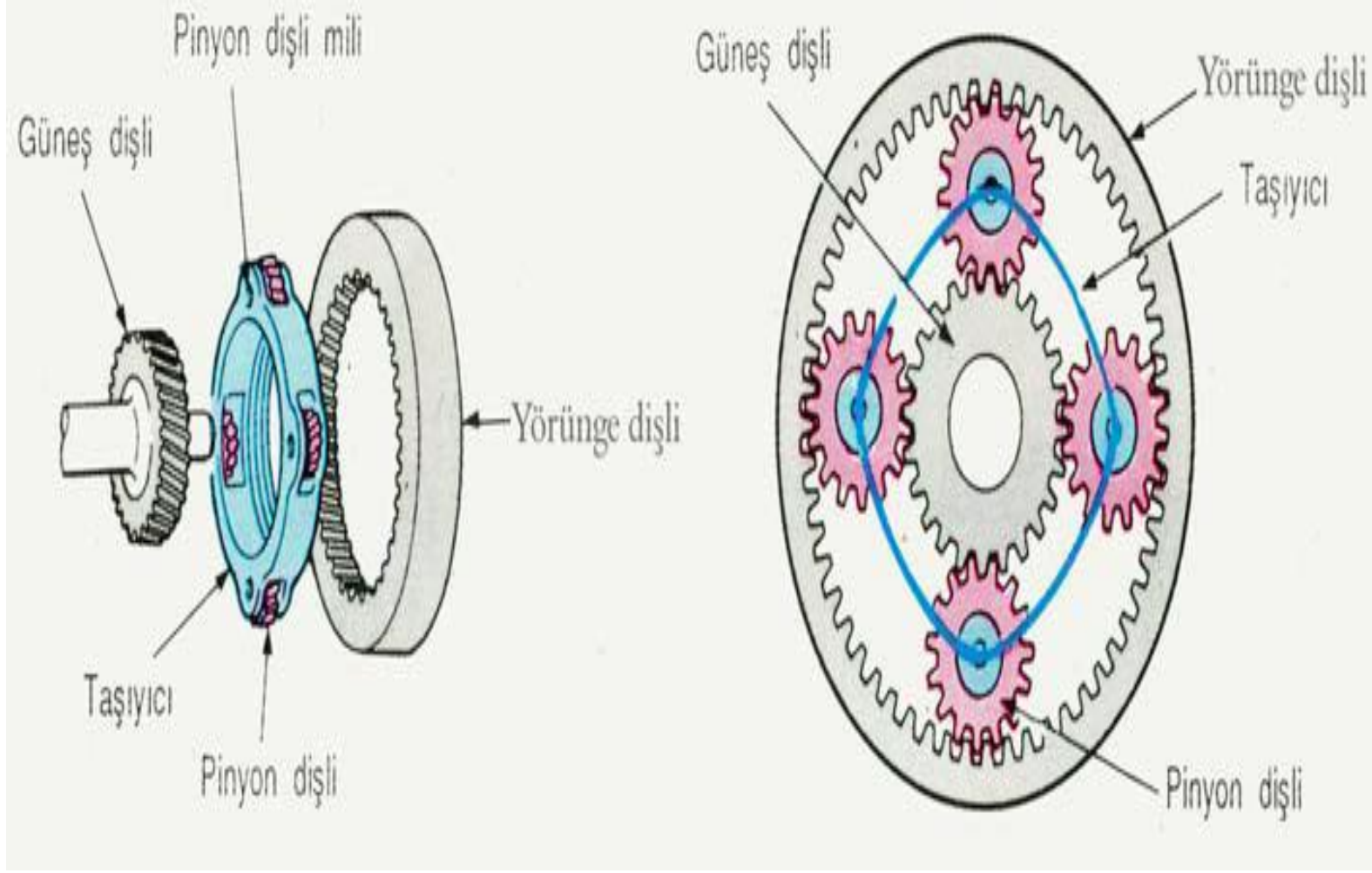
Güneş dişli sistemli vites kutularında ise, ek donanım olarak, yine hidrolik güçle komuta edilen çok plakalı kavramalar ve frenleme düzenleri bulunmaktadır (Şekil 3.14). Power-shift vites kutuları genellikle tork konvertörleri ile birlikte kullanılmaktadır.



Şekil 19. Güneş dişli sistemli power-shift vites.

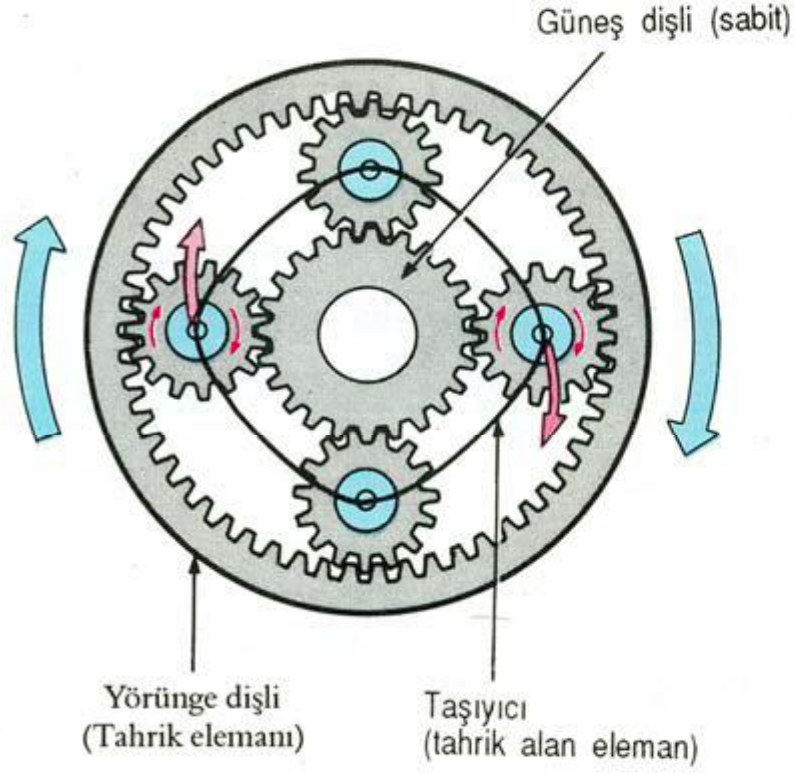
Tek Kademeli Planet Dişli Sistemleri

Bu çeşit planet sistemleri genel olarak otomatik transmisyonların dışında moment istenen tüm makine sistemlerinde kullanılır. Ortada bir güneş dişli, bu güneş dişlinin etrafında dönen üç – beş adet planet (pinyon) dişlisi, bunları tutan taşıyıcı ve planet dişlileri üzerinde hareket eden yörünge dişlisinden oluşmaktadır. Yörünge dişli, güneş dişli veya planet taşıyıcısının birisinin tutulması diğer dişlilerinse giriş ve çıkış olarak kullanılması hız artımını veya hız düşümünü sağlar. Ayrıca bu sistemden geri hareket almakta mümkün olur.

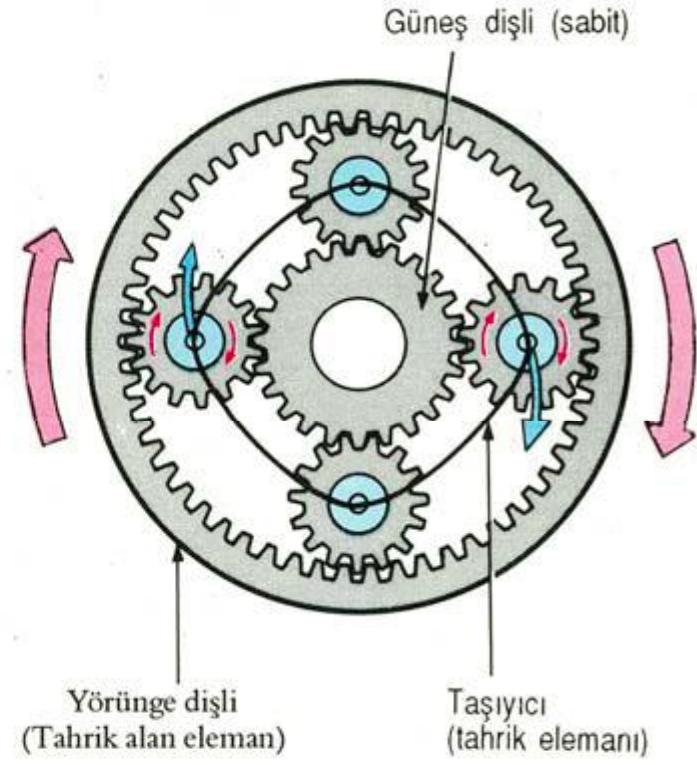


Çalışması:

Hız azaltımı durumunda hareket yörünge dişliden verilip güneş dişli sabit tutulduğunda, taşıyıcıdan alınır. Bunun için yörünge dişlisi saat yönünde döndürülürken güneş dişlisi hareketsiz bırakılır ve hareket yine saat yönünde azalmış olarak taşıyıcıdan alınır. Hız artımı durumunda ise hareket, taşıyıcıdan verilip güneş dişli sabit tutulup yörünge dişliden alınır. Bunun için taşıyıcı saat yönünde döndürüldüğünde güneş dişli sabit tutulursa hareket, yörünge dişlisinden saat yönünde hızı artmış olarak alınır. Hızlanma durumunda planet sistemi görülmektedir.



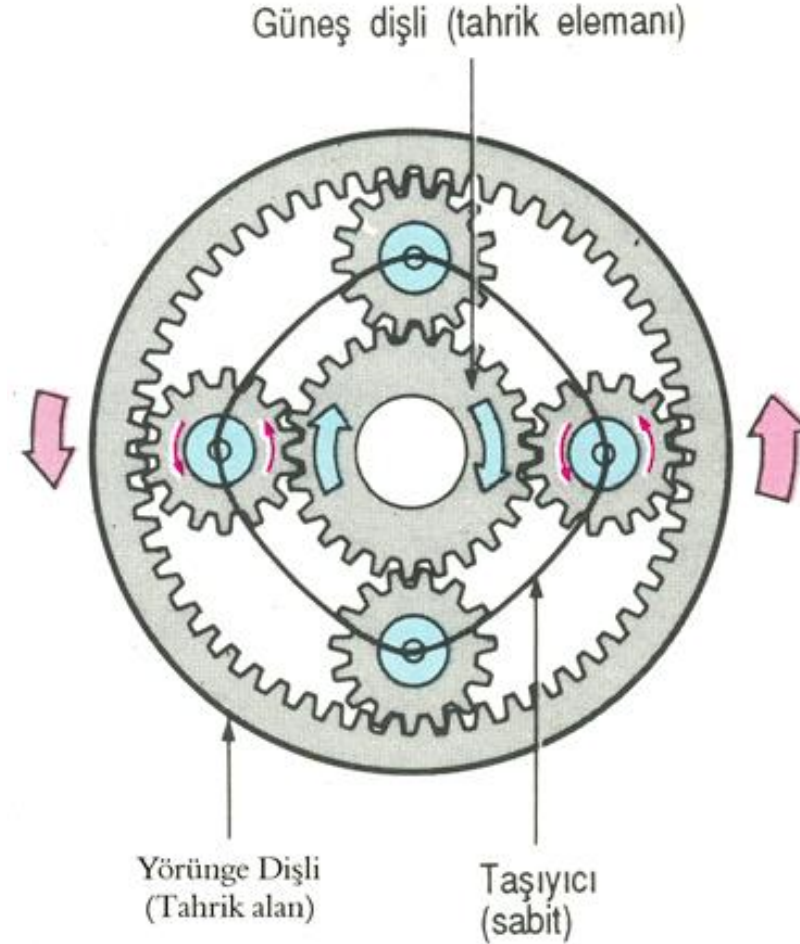
A

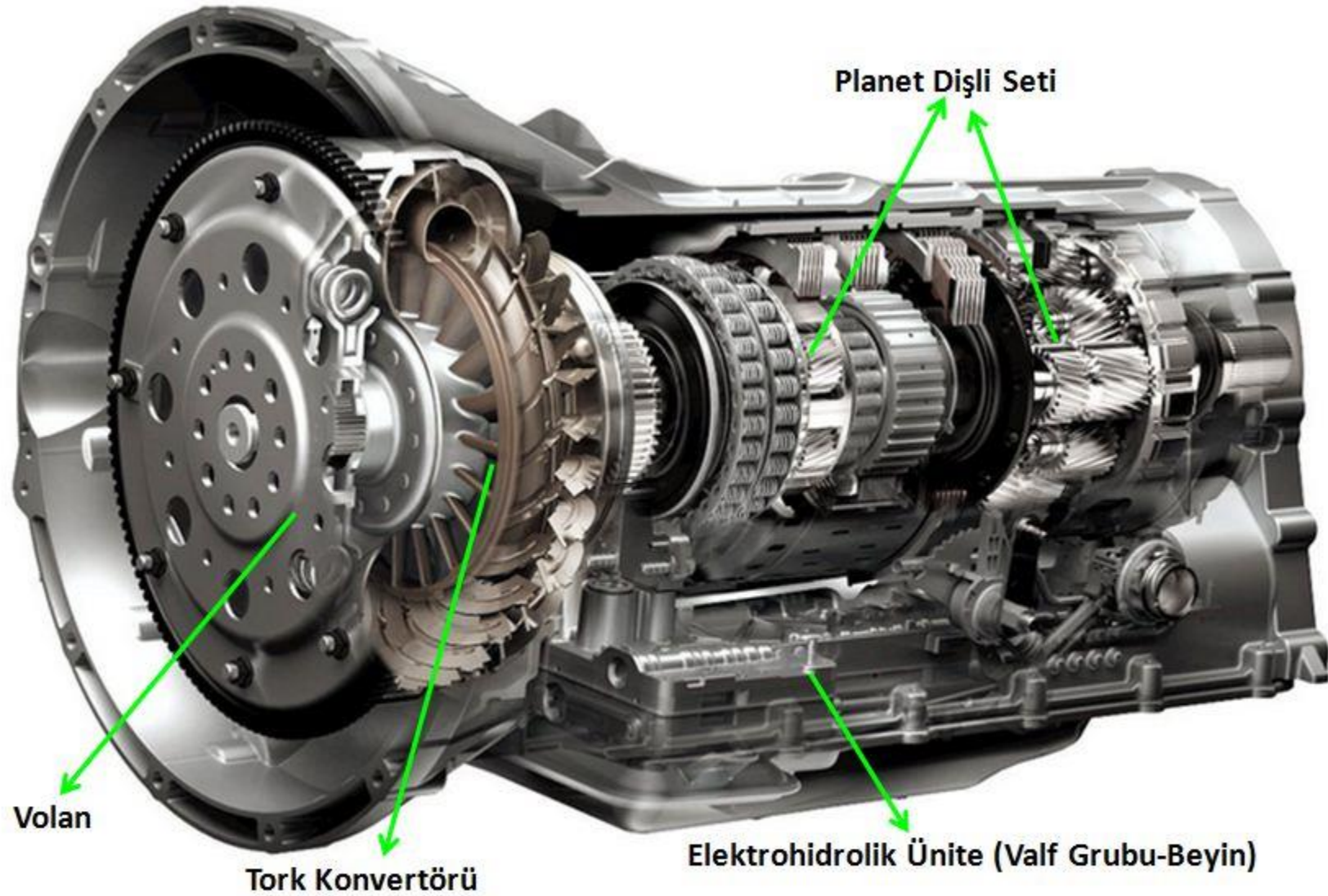


B

Geri vites:

Geri hareket; güneş dişlisinden hareket saat yönünde verildiğinde taşıyıcı sabit tutulduğu zaman hareket yörünge dişlisinden ters yönde ve hız azalmış olarak alınacaktır





Tam Otomatik Şanzıman
www.otomobilteknoloji.blogspot.com

Vites durumlarına göre otomatik transmisyonda güç aktarımı:

Otomatik transmisyon diğer araçlara göre farklı vites durumlarına sahiptir. Normal bir taşıtta en çok 6 ileri olan vites seçeneği otomatik viteste sonsuz sayıda gerçekleşmektedir. Sürüş şartlarına göre vites seçenekleri ise; normal sürüşte “D”(drive), yavaş hareket için “L”(low), geri hareket için “R” (round), boş vites için “N” (nötr) ve motor çalışmadığı zaman mekanik bir bağlantı olmadığından ve aracı sabit bir şekilde emniyete almak için “P” (park) vitesi bulunmaktadır. Bu saydığımız vitesler tüm otomatik transmisyonlarda olması gereken vites durumlarıdır. Aracın cinsine ve kullanım şartlarına göre daha değişik vites durumları da düşünölmüştür. Örneğin spor araçlarda “S” vitesi, Karlı yollarda kaymaması için “**”vitesi ve arazi taşıtlarında, arazi ve tırmanma vitesi gibi. Bu vitesler her araç için farklı olmakla birlikte; aşağıda 3 ileri ve 1 geri vitesli otomatik araç için vites durumları verilmiştir.

Power Shift:

Ağır hizmet tipi ve kara yolu dışı alanlarda kullanılan araçlarda, yol iş-hafriyat makinelerinde hidrolik transmisyonlar kullanılmaktadır. Hidrolik transmisyonlar otomatik transmisyonlar ile adi vites kutuları arasında bir yapıya sahiptir. Hidrolik transmisyonlarda operatör, ya da şoför vites değiştirme noktalarını kendi kontrolünde tutar. Viteslerin değiştirilmesi oldukça kolaydır. Bir parmak hareketi vitesin değiştirilmesi için yeterlidir

Power Shift'in Çalışma Prensipleri :

Volvo Cars ve şanzıman ortağı Getrag tarafından geliştirilen Powershift prensip olarak birbirine paralel iki düz şanzıman şeklinde çalışmaktadır. Powershift düz şanzımanda kullanılan teknoloji üzerine kurulu olmakla birlikte kendi tahrik millerine bağlı iki ayrı hidrolik debriyajla bu sistemden ayrılmaktadır. Birbirinin içinde dönen iki tahrik milinden içte olanı birinci üçüncü beşinci ve geri vitesleri kontrol ederken dışta olanı ikinci dördüncü ve altıncı viteslere kumanda ediyor. Debriyajın elektro-hidrolik kontrol ünitesi bir debriyaj kavramışken diğerinin açılmasını sağlıyor. İki debriyaj da baskı balata sistemiyle çalışıyor. Bir piston debriyaj balatalarını birbirine doğru iterek bunların oluşan sürtünmeyle birbirine kilitlemesini sağlıyor. Böylece motor birinci viteste gücünün ve torkunun zirvesinde çalışırken ikinci vitese geçmeye hazır hale geliyor. İkinci vitese geçildiğindeyse üçüncü vites hazırlanıyor. Bu sayede güç aktarımında veya torkta herhangi bir kesinti olmazken son derece hızlı ve pürüzsüz bir şekilde vites değiştiriliyor vites değiştirme sırasında da hızlanma sürüyor.

Power Shift' in Üstünlükleri:

Sıradan otomatik şanzımanlara göre daha az yakıt tüketimi

Vites değiştirme rahatlığı ve yüksek performansın yanında yakıt tüketimini de azaltan Power shift Volvo'nun çevreye verilen olumsuz etkilerin azaltılması konusunda yaptığı çalışmaların bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Power shift te yakıt tüketimi azaldığı için çevrede oluşan olumsuz etkiler de azaltılmaktadır.

Tork kaybı olmaksızın otomatik veya sıralı vites değiştirme

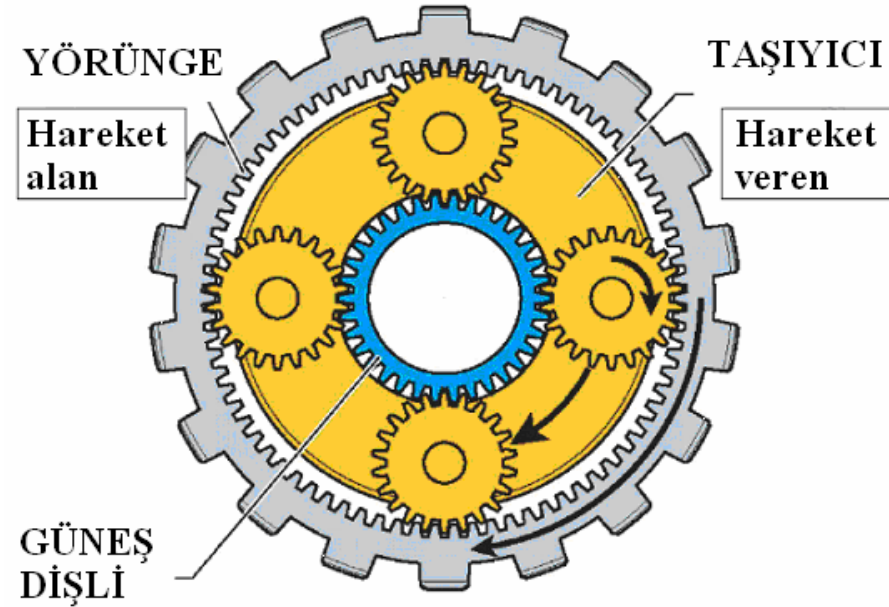
Power shift sıradan bir otomatik şanzıman gibi tork dönüştürücüsüne hareketli dişliye ve çok sayıda hidrolik debriyaja ihtiyaç duymadığı için bu parçaların getirdiğı tork kaybı da ortadan kalkıyor.

Güçlü dizel motorlar için en iyi seçenek

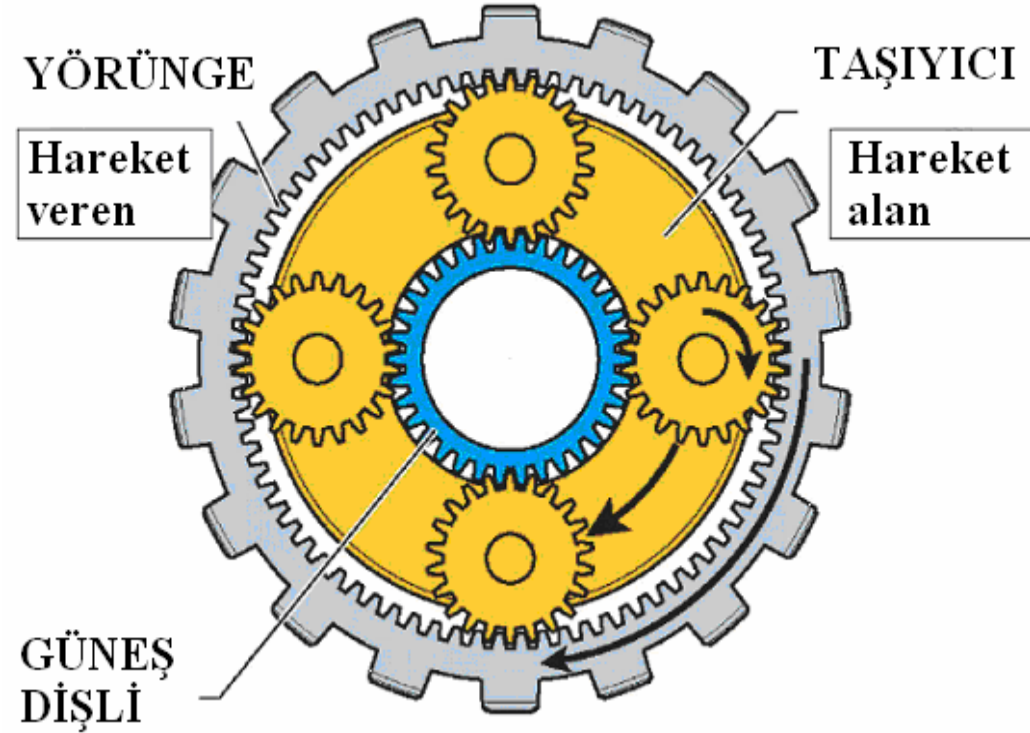
Çift hidrolik debriyaj sayesinde yüksek torkları kolayca aktaran Powershift dişli oranı seçimi konusunda da birçok seçenek sunuyor ve bu da günümüzün güçlü dizel motorları için ideal tercih haline getiriyor.

Planet Dişli Sistemi Hareket Geçiş Şekilleri

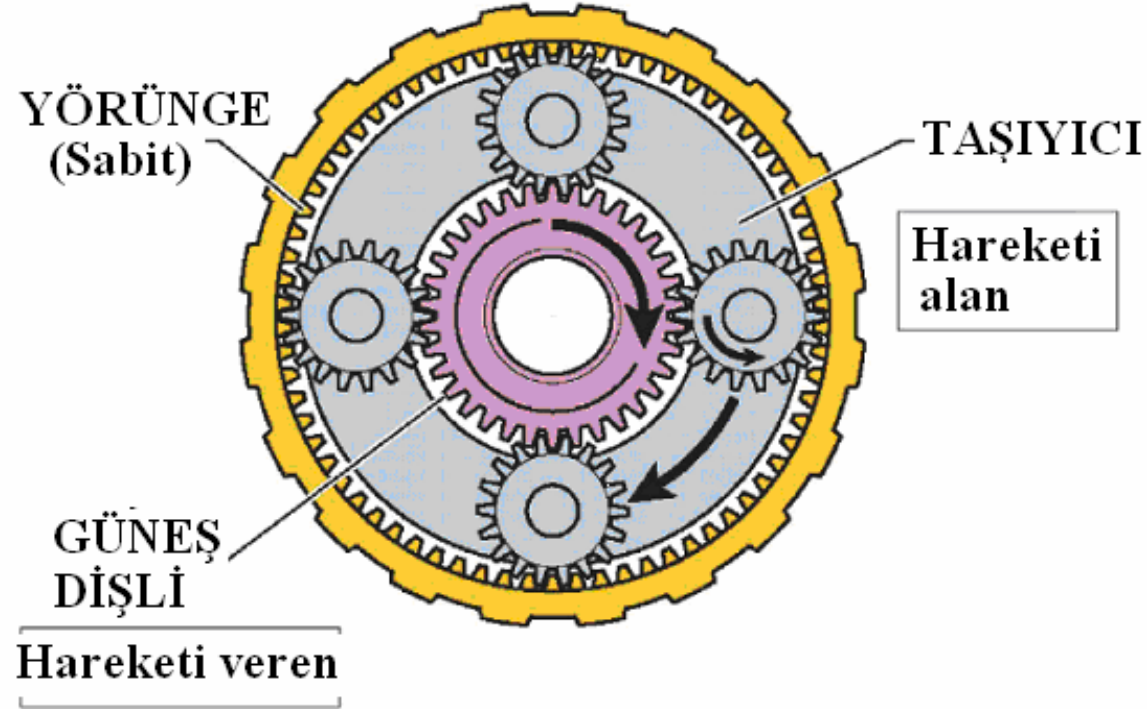
1.DURUM: Güneş dişli, sabit taşıyıcı motor tarafından döndürülüyor. Yörünge dişlisi planet dişlisi tarafından aynı yönde döndürülecektir. Yörünge dişlisi kendine hareket veren dişliden daha yüksek devirde döner. Moment azalır, hız artar



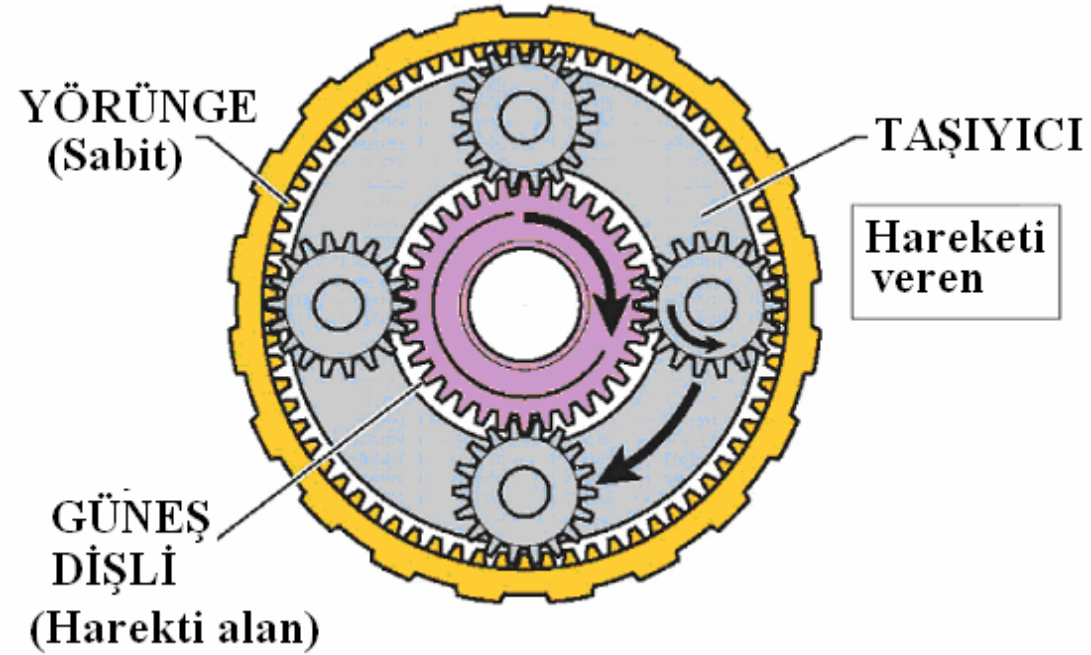
2. DURUM: Güneş dişli sabit, hareket yörünge dişlisinden verilir, taşıyıcıdan alınırsa 1. durumdaki hareketin tersi bir durum ortaya çıkar. Dönüş yönleri aynıdır, alınan devir verilen devirden düşük olur. Bu eğer bir vites olarak kabul edilirse, vites küçültülmüş olur. Moment artar, hız azalır



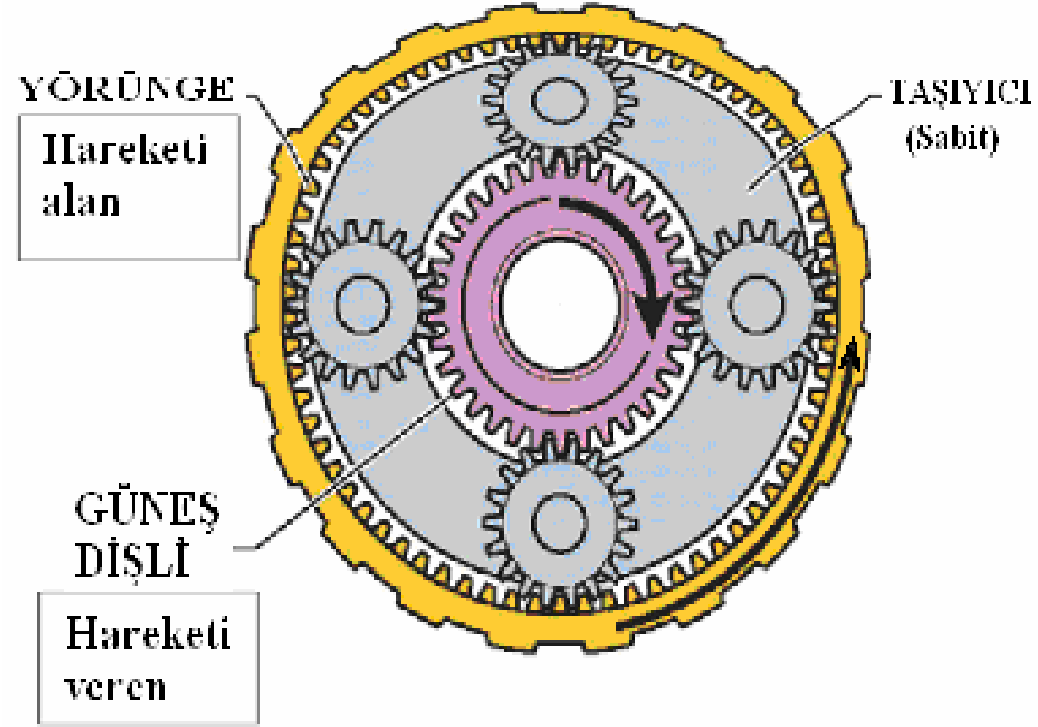
3. DURUM: Yörünge dişli sabit, hareket güneş dişliden verilip taşıyıcıdan alınır, taşıyıcının yönü ile güneş dişlinin yönü aynı kalır, vites olarak düşünülürse, ileri vites durumu sağlanır. Hız azalır moment artar



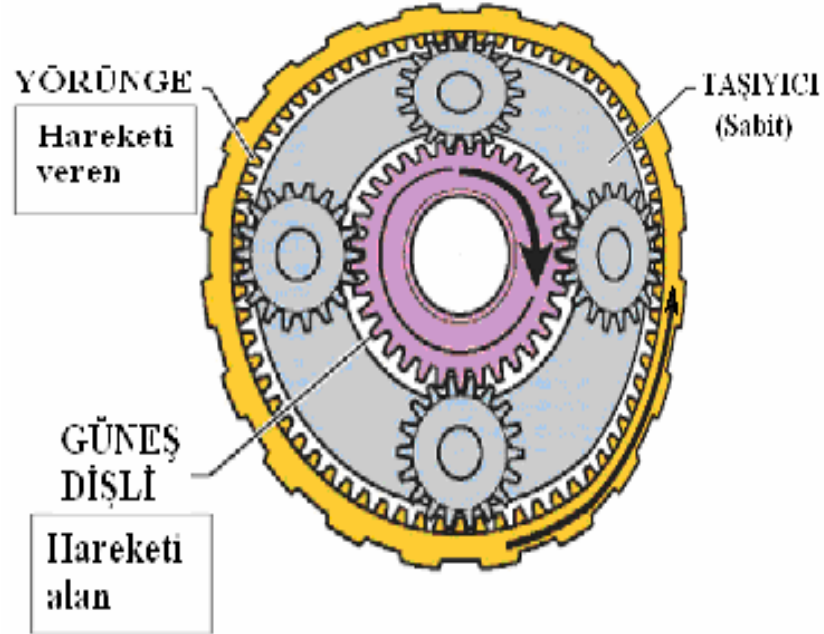
4.DURUM: Yörünge dişlisi sabit, hareket taşıyıcıdan verilip güneş dişliden alınır, güneş dişlinin yönü taşıyıcının yönü ile aynı olacaktır. Bu nedenle yine bir ileri vites sağlanmış olur. Hareket iletim oranı ise birinci durumun tam tersidir. Hız artar moment azalır



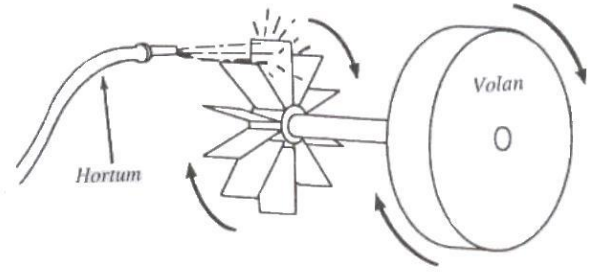
5.DURUM:Taşıyıcı sabit tutulup hareket güneş dişliden verilir, yörüngeden alınır. Yani alınan hareket ters yöndedir. Vites olarak geri vites durumudur. Hız azalır, moment artar



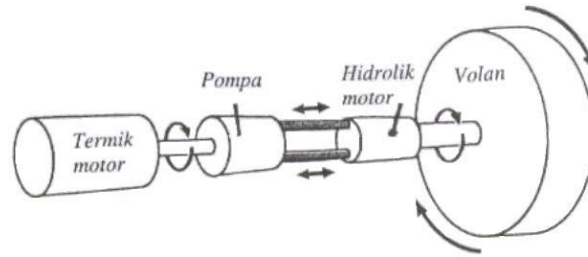
6.DURUM: Taşıyıcı sabit tutulup hareket yörüngeden verilir ve güneş dişliden alınırsa yön olarak giriş milinin tersine bir hareket oluşur. Devir olarak ise 5. durumun tersi bir durumdur. Moment, azalır hız artar. Hareketin yönü değiştirilerek ileri vites olarak kullanılacağı gibi aracın geri hızlı gitmesini de sağlar



Yük altında değiştirilebilen vites kutularının diğer bir grubunu hidrostatik ve hidrodinamik vites kutuları oluşturmaktadır. Hidrostatik vites kutularında yüksek basınç düşük hız, hidrodinamik vites kutularında ise düşük basınç yüksek hız sözkonusu olmaktadır. Hidrodinamik ve hidrostatik tahrikin çalışma ilkesi Şekil 20'de görülmektedir.



A



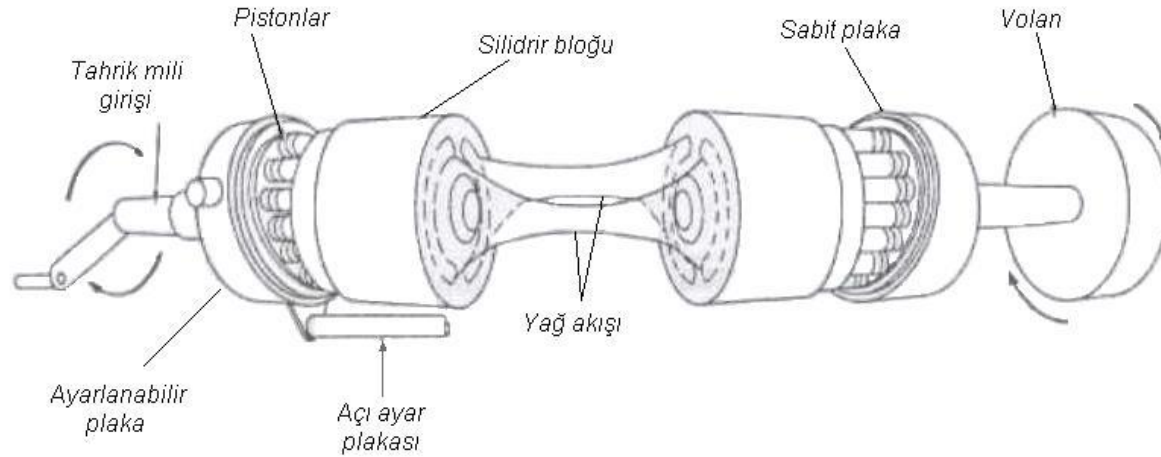
B

Şekil 20. Hidrodinamik (A) ve hidrostatik (B) tahrikin çalışma ilkesi.

HİDROSTATİK VİTES KUTULARI

- Bu tahrik Sistemi bir basınçlı pompa bir sıvı motoru ve bir de iletim aracı olarak basınçlı sıvıdan (çok kere yağ) meydana gelmektedir. Yağ belirli bir iletim miktarında ve belirli bir basınçta pompa ile motora gönderilmekte ve gücünü ona verip tekrar geriye direkt olarak pompaya (kapalı çevrim) veya pompanın yağı tekrar emeceği bir depoya (açık çevrim) dönmektedir.
- Pompa veya motor konstruktif olarak pistonlu, kanatlı veya dişlili olarak yapılmaktadır. En iyi sızdırmazlık ve en iyi verim pistonlu olanlarla elde edilmektedir.

Hidrostatik vites kutuları, hidrolik pompa, hidrolik motor ile aralarında enerji iletimini sağlayan hidrostatik yapıdan oluşmaktadır. Pompanın strok hacmi ayarlanabilir yapıdadır. Bu vites kutularında 0 ile maksimum arasında bütün devir sayıları elde edilebilir. Yüke göre istenilen hıza iniş ve ıkışlar bunlarda daha çabuk olmaktadır. Elemanları şekil 21'de görülmektedir.



şekil 21. Hidrostatik vites kutusunun elemanları

Hidrodinamik vites kutusu (tork konvertörü);

Kademesiz hız ve moment dönüştürücüdür. Hidrodinamik vites kutusunun, bir moment dönüştürücü olarak görevini yerine getirebilmesi için, pompa ile türbin arasında sabit, kanatlı bir yöneltici çarkın (statorun) bulunması, hidrolik kavrama ile en önemli farkı oluşturmaktadır.

Akışkan, pompadan gelip türbine girdikten sonra yöneltici çark üzerinden tekrar pompaya dönmektedir. Kavramalarda giriş ve çıkış momentleri eşit olmaktadır. Oysaki tork konvertöründen istenen, giriş momentini arttırarak iletmektir. Dolayısıyla, momentler arasında bir fark ortaya çıkmaktadır. Sistemin momentlerinin toplamının sıfır olması gerektiğinden, bu farkı yöneltici tarafından kullanılır.

Dizel motordan gelen dönme hareketini yağ vasıtası ile sessiz ve vuruntusuz bir şekilde şanzımana ileten tekerlek veya paletlerde istenilen torku ayarlayan aktarma organı parçasıdır.

POMPA

- Dış muhafaza ile sabittir. Dış muhafaza volana bağlıdır. Sürekli motor devri ile döner.
- Motor çalıştırılır çalıştırılmaz pompa dönmeye başlar ve merkezkaç kuvvetinden dolayı yağı türbinin kanatlarına doğru yönlendirir enerjinin % 92' si kullanılır.

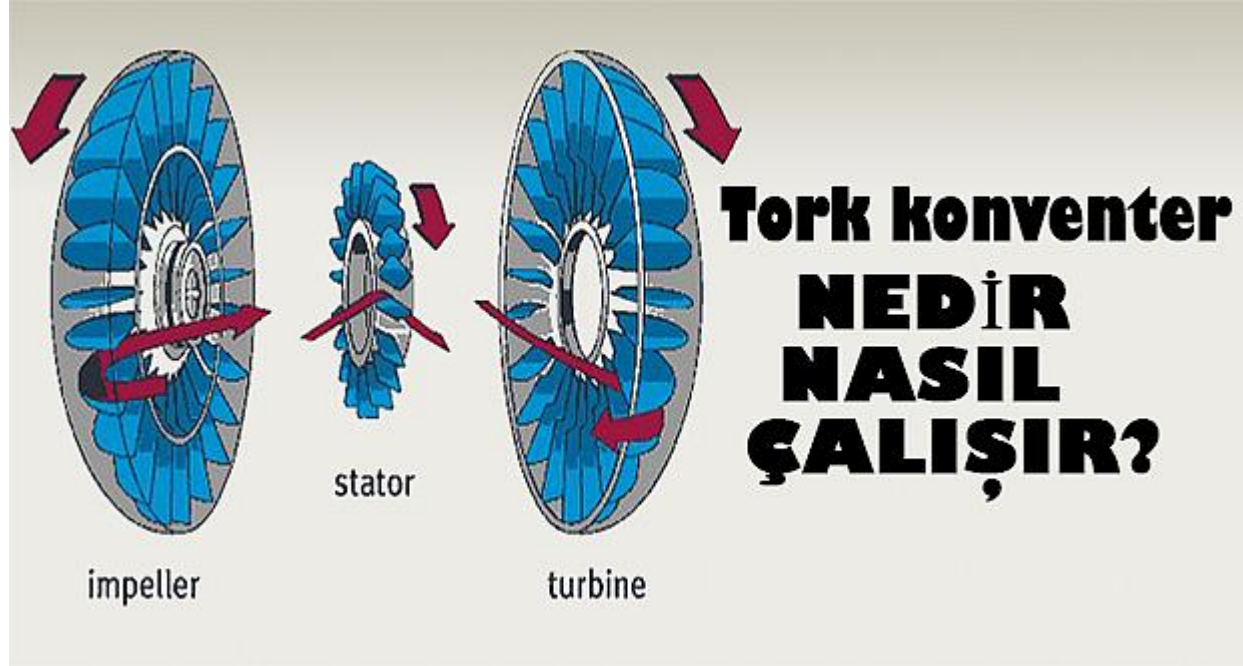
TÜRBİN

Transmisyon giriş miline frezeli olarak takılır. Pompadan aldığı hareketi transmisyona iletir. Yağı dış kanatlardan alır orta kanatlardan statora yönlendirir.

STATOR

Pompa ile türbin arasında ara elemandır. Statorun görevi ise türbinden dönen yağı (% 8) tekrar pompa kanatçıklarına yönlendirerek torku arttırmaktır (motordan güç çekmeden).

Genellikle hareketli stator kullanılır (Gerektiğinde hız, gerektiğinde tork istendiğinden)



<https://www.ototnc.com/tork-konverter-nedir-nasil-calisir/>

Şekil 22. Tork konvertöründe yağ akışı

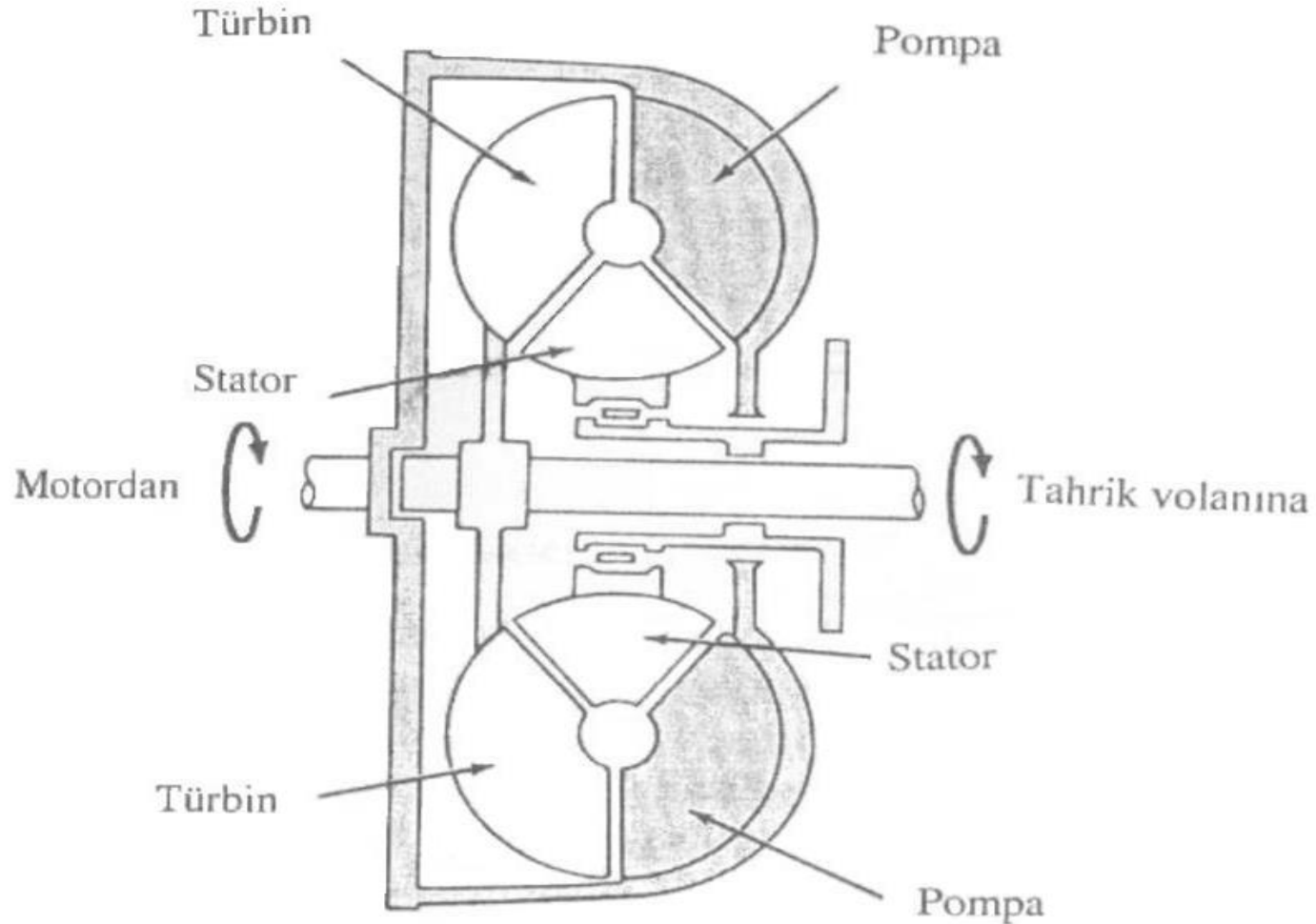
Kullanılacak olan iletim yağının aşağıda verilen özelliklere sahip olması gerekir

- Verim yönünden, mümkün mertebe akıcı olmalı,
- Köpürmemeli, içindeki havayı çok çabuk atabilmeli
- Havanın oksijeni ve çeşitli metallerle olan iç sürtünmelerde yaşlanmaya karşı dayanıklı olmalıdır.
- Korozyon koruyucusu olarak tesir edebilmelidir.

Pompada kinetik enerji kazanan akışkan, merkezkaç kuvvetin etkisiyle, durmakta olan türbinin kanatlarına çarparak, türbini ve ona bağlı çıkış milini döndürmeye çalışır.

Akışkan burada daire kesitli bir hacimde hareket (vorteks hareketi) etmektedir. Araç ilk harekete geçerken pompadan gelen akışkan, yenmesi gereken atalet kuvvetleri çok büyük olduğundan türbini çeviremez, yöneltici çark üzerinden tekrar pompaya geri döner.

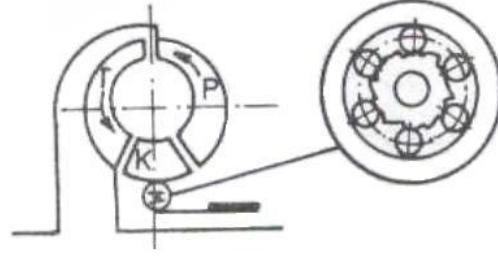
Daha sonra enerjisi arttırılarak türbine döner. Bu döngü, pompanın hareketlendirdiği akışkanın enerjisi türbini hareket ettirmeye yetinceye kadar sürer. Şekil 3.17'de hidrodinamik vites kutusunun çalışma ilkesi görülmektedir.



Tork konvertörleri, giriş momenti ile çıkış momentlerinin eşit olduğu durumlarda bir hidrolik kavrama gibi çalışabilecek bir yapıya da sahiptirler. Bunun için yöneltici, şasiye rijit olarak değil tek yönlü bir kavrama ile bağlanmaktadır. Bu durumda tek yönlü kavrama, sadece bir yöndeki momentleri aktarmaktadır.

İlk hareket sırasında moment dönüştürücü çalışmakta ve fark moment, önce yönelticiye oradan da gövdeye iletilmektedir. Ancak devir sayısı arttıkça moment farkı azalmakta ve kavrama gerçekleştikten sonra bu fark negatif olmaktadır.

Yönelticiye gelen moment ve yönelticiden gövdeye iletilecek moment yön değiştirmekte ve artık tek yönlü kavrama tarafından iletilmemektedir. Böylece, yöneltici de pompa ve türbinle birlikte dönmekte, dönüştürücü bir kavrama olarak çalışmaktadır (Şekil 24). Bu yapıya ise trilok kutusu denilmektedir.



Şekil 24. Trilok kutusu

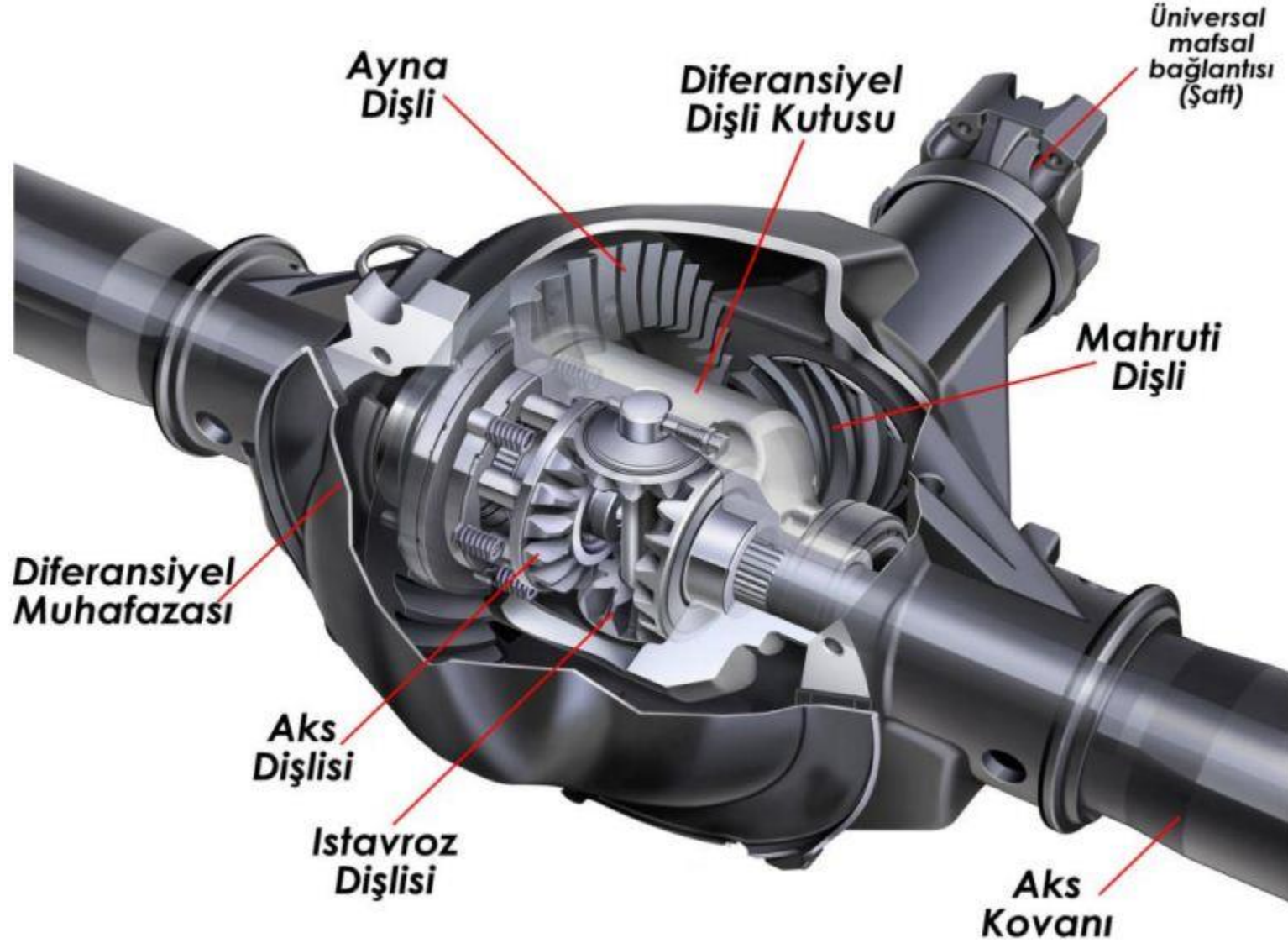
Trilok kutusu yardımıyla tork konvektörünün tesir dereceleri artırılmıştır. Mekanik bir vites kutusu motor gücünün %96'sından yararlandığı halde, trilok kutusu ancak %58'inden yararlanabilmektedir. Trilok kutusunun mekanik vites kutularına göre düşük verimli olması, maliyetlerinin yüksek olması, özel bilgi ve bakım gerektirmesi dezavantaj olarak görülmektedir. Ancak hidrodinamik çeviricilerin mekanik bir vites kutusu ile birlikte kullanılması bu sakıncayı ortadan kaldırmaktadır. Buna karşın çok değişik yüklenme ve hız koşullarında çalışmayı gerektiren işler için tork konvektörünün uygun olması, meliorasyon makinalarında kullanımlarını yaygınlaştırmıştır.

Diferansiyel

Virajlarda bir aksa bağlı tekerleklerin dönmesi sırasında devirlerinin ve alınan yolların farklı olması nedeniyle, dönüş süresince muharrik iki tekerleğin devir sayılarını düzenleyen bir diğli mekanizmasıdır. Bu mekanizma, dönülen taraftaki tekerleğin devir sayısını azaltmakta ve aradaki farkı dıştaki tekerleğin devir sayısına eklemektedir.

Son redüksiyon diğli kutusu

Moment ve dolayısıyla kuvvetlerin vites kutularında küçük tutulabilmesi için, diferansiyelden sonra devir sayısı azaltan bir diğli kutusu yerleştirilmektedir. Bu amaçla bir çift düz diğli ya da planet diğli mekanizması kullanılmaktadır.



Hareket elemanları

Motor tarafından üretilen dönme momenti; kavrama, vites kutusu, diferansiyel ve son redüksiyon dişli kutusundan oluşan aktarma organları tarafından yükseltılarak tahrik aksına buradan da lastik tekerlekler ya da tırtıllı yürüme organlarına iletilerek aracın hareketi sağlamaktadır.

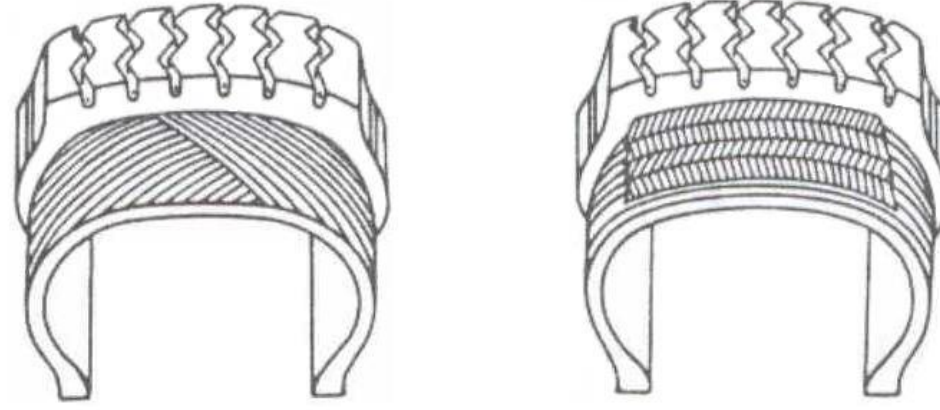
Lastik tekerlekler

Bir tekerlek, aracın en az dirençle ilerlemesini sağlayacak yapıda olmalıdır. Aynı zamanda, dümenleme hareketlerini, frenlemeyi kolaylaştırmalı ve tutunma sonucu ortaya çıkan çeki kuvvetini sağlamalıdır. Lastik tekerlek yerden gelen şok kuvvetleri absorbe etmesinden dolayı araçta sürücünün sağlığını koruyucu özelliktedir. İlk hava ile şişirilen lastik tekerlek 1888'de J.B.Dunlop tarafından geliştirilmiştir. Kamyonlar için uygun lastik tekerlek ise ilk olarak 1920'lerde üretilmiştir.

Hava ile şişirilen lastik tekerlekler; 48 km/h'in üzerindeki hızlar için geliştirilen ve yüksek sıcaklıklarda çalışabilen yol lastikleri; 48 km/h'in altındaki hızlar için geliştirilen düşük sıcaklıklarda çalışan, kaya, taş, tümsek, kütük gibi engellerden kaynaklanan şok kuvvetlere dayanıklı olan yol dışı kullanılan lastikler olmak üzere gruplandırılabilirler. Lastikler çeşitli tipte kauçuk lif, bez tabaka ve çelik tellerden oluşurlar.

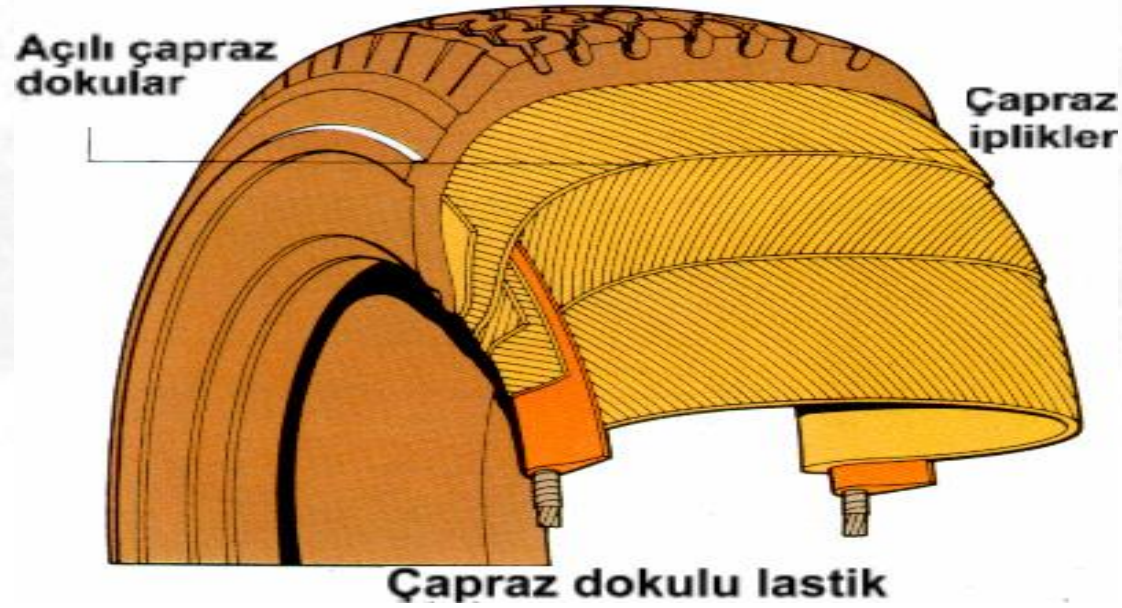
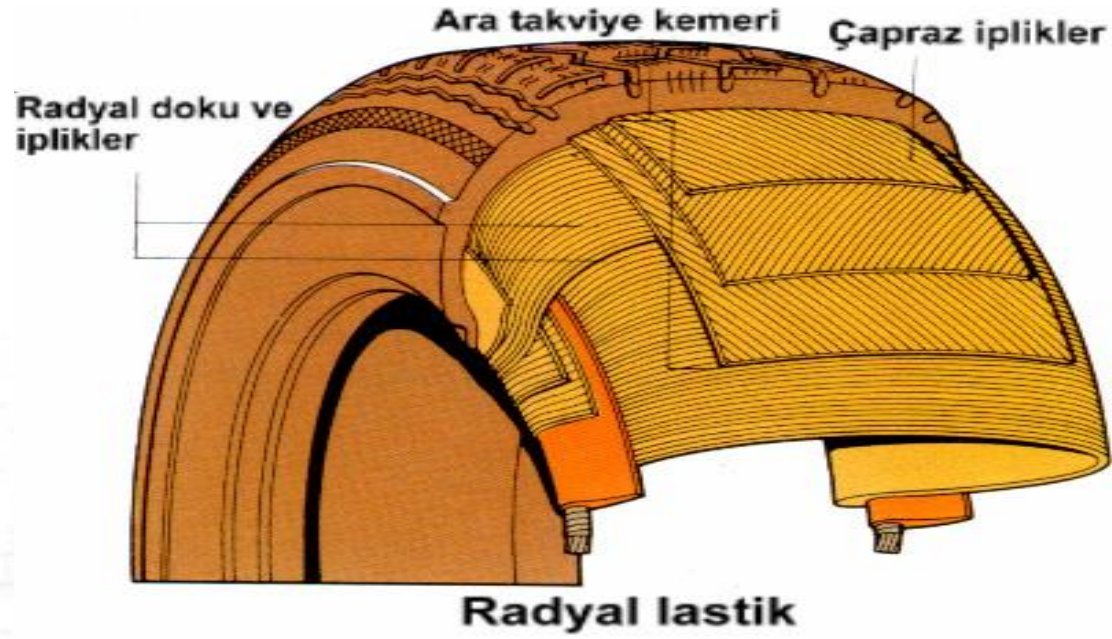
Bez katlarının doku yönü tekerlek eksenine 90^0 dik ise lastik radyal, 90^0 'den küçük açılara (300-400) yerleştirilmişse lastik diyagonaldir (Şekil). Her grupta değişik ölçülerde, kat sayısında, profillerde ve temas yüzeylerine sahip radyal ve diyagonal (çapraz) lastikler bulunmaktadır. Radyal lastikler sert olup yuvarlanma direnci katsayıları düşüktür. Yola oturmaları iyi olduğundan çeki gücünde %20-30 artış sağlarlar.

Lastiklerin karakteristik özelliklerinden olan, anma yük taşıma kapasitesi değerleri belirli hız değerleri (km/h) için ton olarak belirtilmektedir. Bu değerler, lastiğin ölçülerine, kat sayısına, şişirilme basıncına, hareket hızına ve yapı özelliklerine göre değişmektedir.



Şekil 25. Diyagonal ve radyal lastik tekerlekler

Büyük güçte ve kapasitede meliorasyon makinalarının uygulamada yer alması ile birlikte büyük ölçülere sahip lastik tekerleklerin yapımı söz konusu olmuştur. Meliorasyon makinaları için genel olarak dört grup lastik tekerlek imal edilmektedir. Çizelge 3.3'de bu lastik tekerlek grupları, özellikleri ve kod numaraları görülmektedir.



Tanımlar

Jant: Lastik ile aks sistemi arasında bulunan, jant çemberi ve göbekten oluşan, dönen bir elemandır.

Kesit Genişliği (W): 24 saat şişirilmiş olarak duran, yeni bir lastiğin genişliğidir. Bu ölçü, normal yüzeyleri kapsamakta, koruyucu yan çıkıntıları kapsamamaktadır.

Kesit Yüksekliği (H): Lastiğin janta oturma yüzeyi ile dişlerin dış çevresi arasındaki mesafedir.

Lastik İşaretleri (Ts 662 - Ts 567)

1. Uluslararası lastik gösterimi:

Lastiğin, anma kesit genişliği ve jant anma çapı, inch olarak ve aralarında bir sembol ile belirtilir.

2. Milimetre-inch gösterimi:

Lastiğin, kesit genişliği mm, jant anma çapı inch olarak ve aralarında bir sembol ile belirtilir.

Lastik İşaretleri (Ts 662 - Ts 567)

3. Milimetre gösterimi:

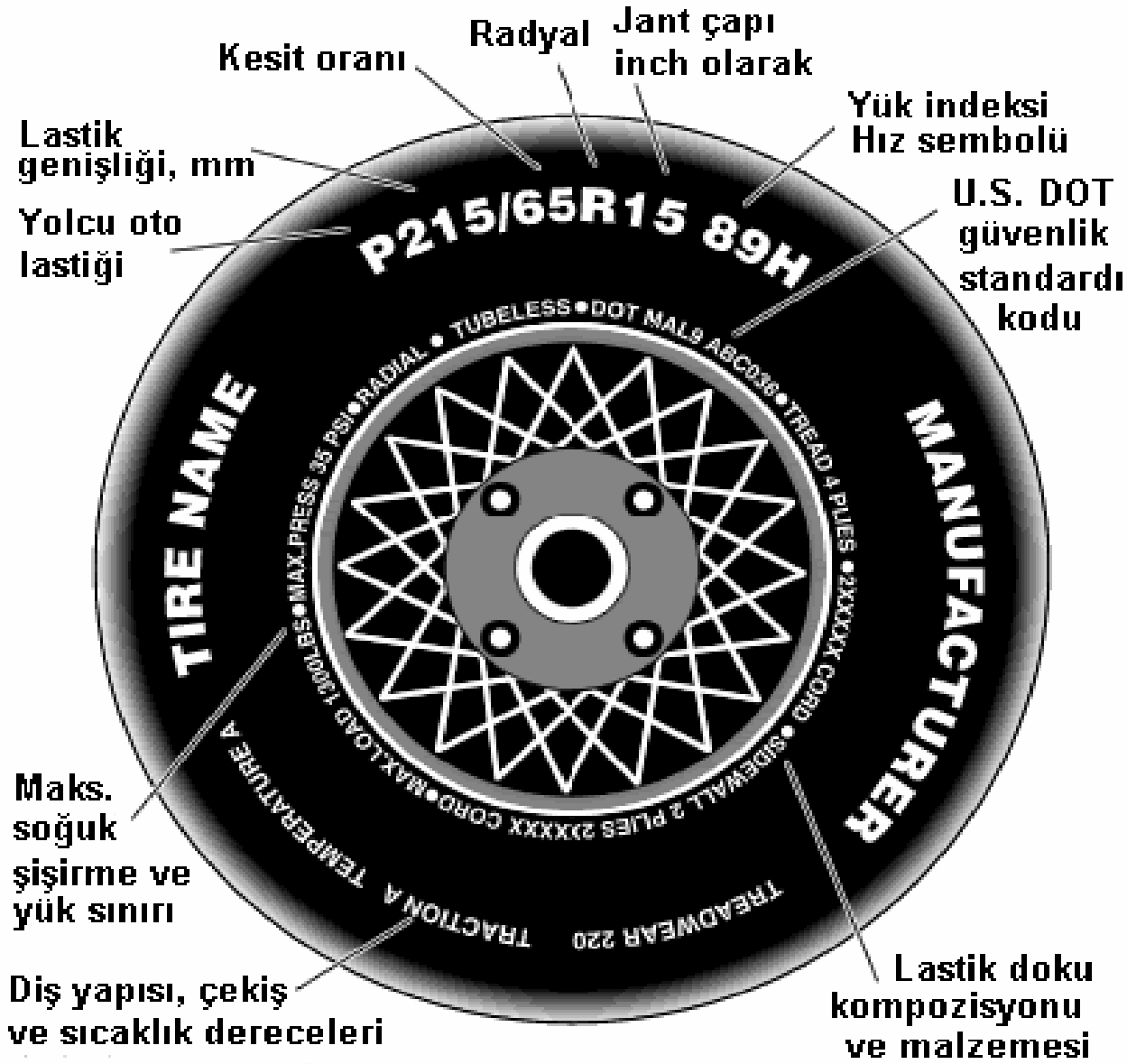
Lastiğin, anma kesit genişliği ve jant anma çapının her ikisi de mm olarak ve aralarında (x) işareti ile verilir.

4. Alfa Gösterimi:

A.B.D. de kullanılmaktadır. Yük kapasitesi bir harfle, kesit oranının 100 katı ve jant anma çapı, inch olarak belirtilmektedir.

5. ISO gösterimi:

Bu yeni metrik gösterim, giderek yaygınlaşmakta ve uluslararası lastik standardı haline gelmektedir.



ISO gösterimi

LASTİK EBADI	YÜK ENDEKSİ	HIZ LİMİTİ	AZAMI HAVA	LASTİK EBADI	YÜK ENDEKSİ	HIZ LİMİTİ	AZAMI HAVA
155/80 R 12	76	Q/S/T	32	175/65 R 13	80	Q/S/T	36
145/80 R 13	74	Q/S/T	32	165/65 R 14	79	Q/S/T/H	36
155/80 R 13	79	Q/S/T	32	175/65 R 14	82	Q/S/T/H	36
165/80 R 13	83	Q/S/T	34	185/65 R 14	86	Q/S/T/H/V	36
175/80 R 14	88	Q/S/T	34	195/65 R 14	86	Q/S/T/H/V	36
185/80 R 14	91	Q/S/T	34	215/65 R 15	96	Q/S/T	36
155/70 R 12	73	Q/S/T	36	165/65 R 14	79	Q/S/T/H	36
155/70 R 13	75	Q/S/T	36	185/65 R 15	89	Q/S/T/H	36
165/70 R 13	79	Q/S/T	36	195/65 R 15	91	Q/S/T/H/V	36
175/70 R 13	82	Q/S/T	36	205/65 R 15	94	Q/S/T/H/V	36
185/70 R 13	86	Q/S/T	36	175/60 R 14	79	H	36
165/70 R 14	85	Q/S/T	36	185/60 R 14	82	Q/S/T/H	36
175/70 R 14	84	Q/S/T	36	195/60 R 14	86	Q/S/T/H/V	36
185/70 R 14	88	Q/S/T	36	185/60 R 15	84	Q/S/T/H	36
195/70 R 14	91	Q/S/T/H	36	195/60 R 15	88	Q/S/T/H/V	36
205/70 R 14	95	Q/S/T	36	205/60 R 15	91	Q/S/T/H/V	36
155/65 R 13	73	Q/S/T	36	225/60 R 16	98	W	36
165/65 R 13	77	Q/S/T	36	235/60 R 16	100	V	36
185/65 R 15	82	V	36	195/55 R 15	85	Q/S/T/H/V	36
205/55 R 15	88	V	36	205/55 R 16	91	W	36
215/55 R 16	93	W	36	195/50 R 15	82	V	36
205/50 R 15	86	V	36	195/45 R 14	77	V	36

Binek otosu lastikleri için boyut ve işaretler

LASTİK EBADI	YÜK ENDEKSİ	HIZ LIMITİ	AZAMI HAVA	LASTİK EBADI	YÜK ENDEKSİ	HIZ LIMITİ	AZAMI HAVA
175/75 R 16	101	Q	68	195/65 R 16	104	Q	65
185/75 R 16	104	Q	68	650 R 16	108/107	P	72
195/75 R 16	107	Q	68	700 R 16	117/116	L	80
205/75 R 16	110	Q	68	750 R 16	121/120	L	94
215/75 R 16	113	Q	68	750-15	113/112	P	80
225/75 R 16	113	Q	68	650-16	108/107	P	72
195/70 R 15 C	98	R	65	700-16	113/112	P	80
205/70 R 15 C	106	Q	65	750-16	116/114	P	94
225/70 R 15 C	112/110	P	65	900-16	120/118	P	80
205/65 R 15 C	102	T	65	670-13	99/98	P	47
195-14	106/104	P	64	750-14	93	P	47
155 R 12 C	88/86	R	65	185 R 14 C	99/97	R	65
195 R 14 C	106/104	P/Q/R	65	185/75 R 14 C	102	Q	65
165/70 R 14 C	89	R	55	185/75 R 14 C	102	Q	65
195/75 R 14 C	102	Q	65				

Minibüs ve kamyonet lastikleri için boyut ve işaretler

Hız sembolü	Maksimum hız (km/h)	Hız sembolü	Maksimum hız (km/h)	Hız sembolü	Maksimum hız (km/h)
A1	5	C	60	P	150
A2	10	D	65	Q	160
A2	10	E	70	R	170
A3	15	F	80	S	180
A4	20	G	90	T	190
A5	25	J	100	H	210
A6	30	K	110	V	240
A7	35	L	120	W	270
A8	40	M	130	Y	300
B	50	N	140	ZR	> 240

Lastik hız sembolleri

LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg
70	335	80	450	90	600	100	800	110	1060
71	345	81	462.4	91	615.2	101	825.2	111	1090
72	355	82	475.2	92	630	102	850	112	1120
73	365	83	487.6	93	650	103	875.2	113	1150
74	375	84	500	94	670	104	900	114	1180
75	387	85	515.2	95	690	105	925.2	115	1210
76	400	86	530	96	710	106	950	116	1250
77	412	87	545.2	97	730	107	975.2	117	1280
78	425	88	560	98	750	108	1000	118	1325.2
79	437	89	580	99	775.2	109	1030	119	1360

Lastik yük endeksi

Lastiğin yaşı:

Lastiklerin, üretim tarihinden 5 yıl sonra kullanılmaması tavsiye edilmektedir.

Örneğin Şekilde görülen '51 07' kodlu lastik, 2007 yılının 51'inci haftasında üretilmiştir.



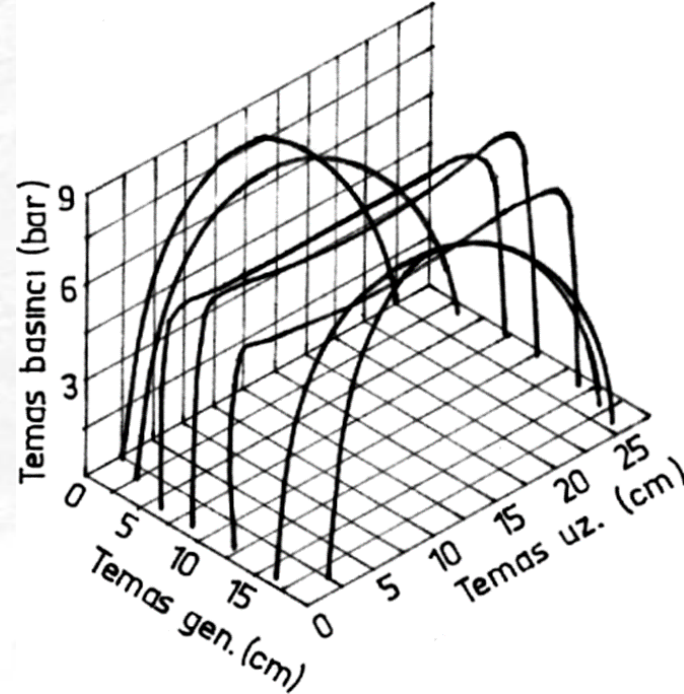
Lastiğin yaşı

7.3.3 Lastiklerin Seçimi

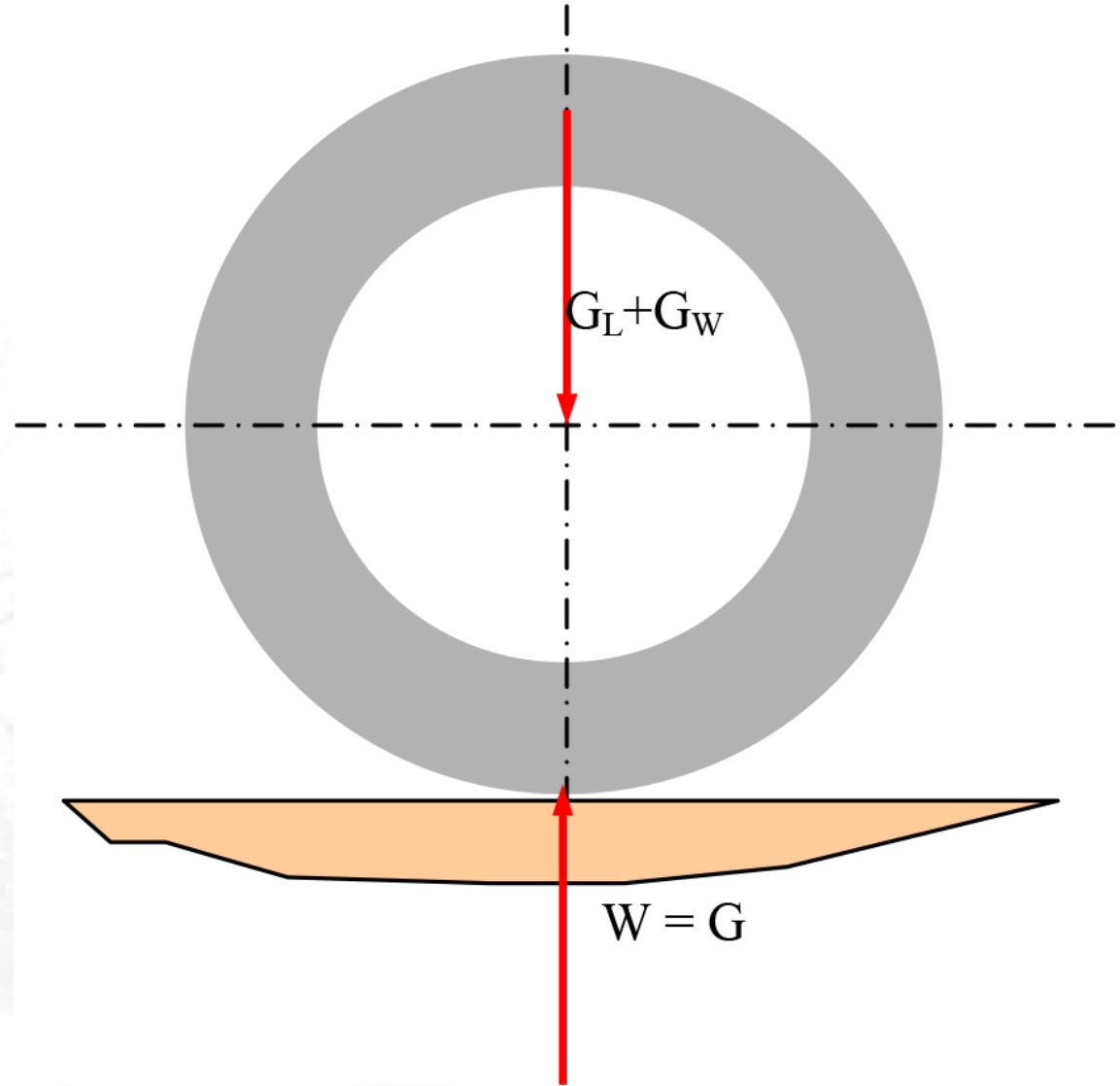
Uygun lastiğin seçimi, lastik imalatçılarının önerileri doğrultusunda, taşıtın erişebileceği maksimum hıza ve tam yükteki dingil kuvvetlerine göre yapılır.

LASTİKLE ZEMİN ARASINDAKİ BASINÇ DAĞILIMI

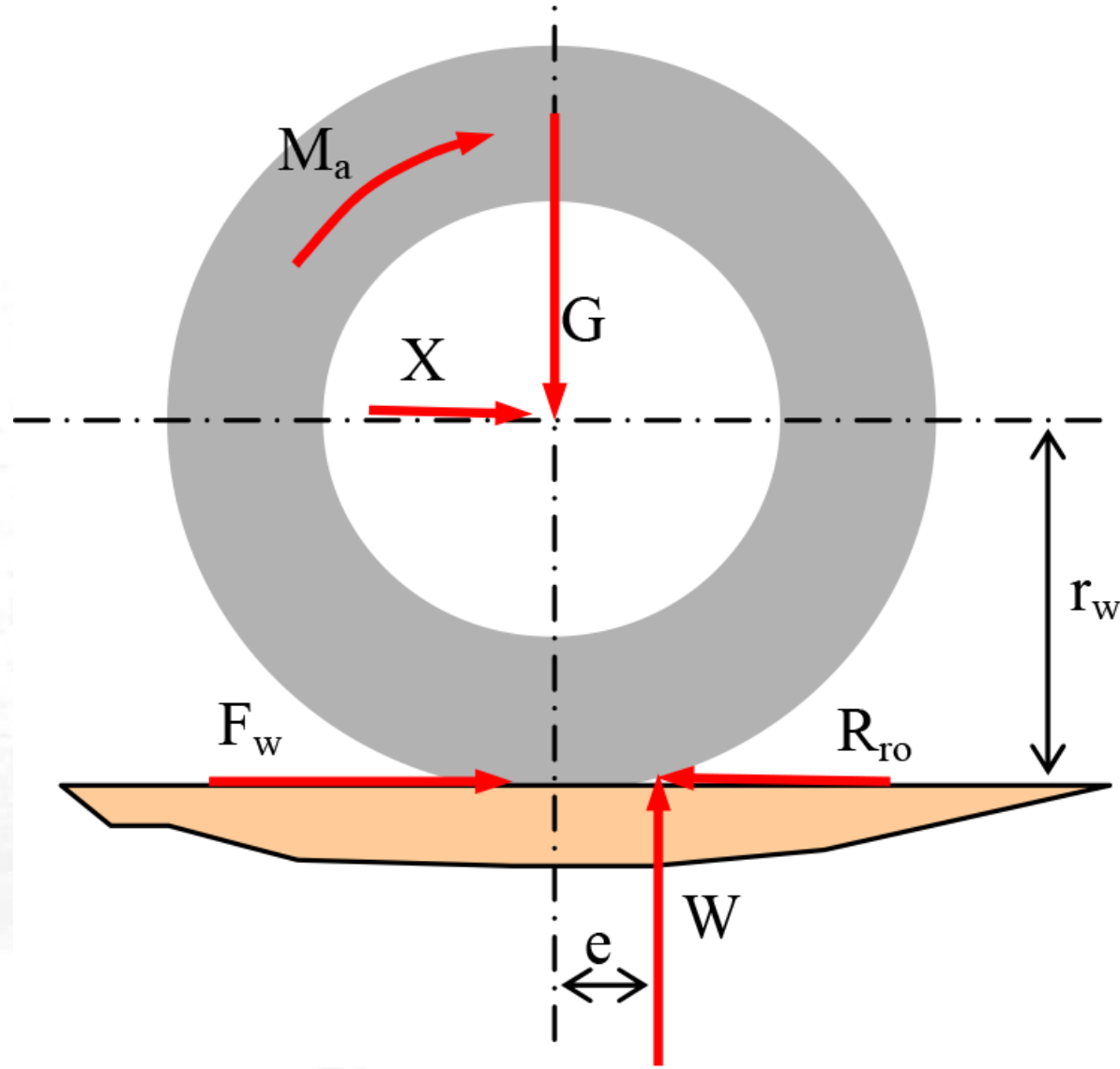
Düşey bir yükün altında bulunan sabit durumdaki tekerleğin, zemine temas ettiği kısımda bir basınç alanı oluşur. Basıncın dağılımı, tekerlek torku ve yanal kuvvetlerin olmadığı durumlarda esas olarak lastik yapısının ve iç basıncının bir fonksiyonudur.



Lastik temas yüzeyindeki basınç dağılımı



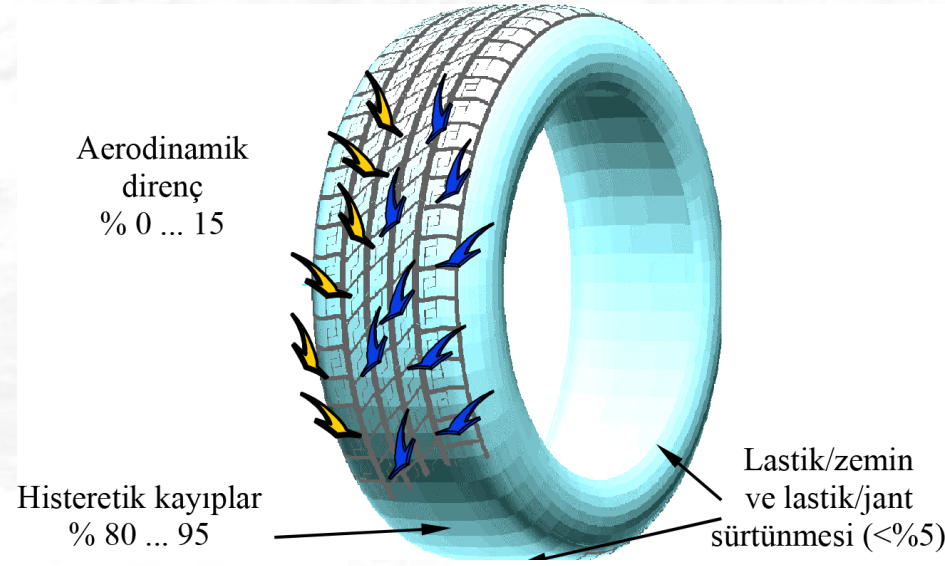
Tekerleğin statik şartlardaki serbest cisim diyagramı



Dinamik tekerleğin serbest cisim diyagramı

YUVARLANMA DİRENCİ KATSAYISI

Lastiklerin yuvarlanma direnci katsayıları birçok faktörün etkisi altındadır. Bu faktörler; taşıt hızı, lastik yapısı, taç açısı, şişirme basıncı, kesit oranı, lastik karışımı, diş malzemesi ve biçimi ile yol yüzeyinin durumu şeklinde özetlenebilir.



Yuvarlanma direncinin esasları

Yolun durumu	f_{ro}
Düzgün asfalt, beton	0,0015
Küçük taş döşenmiş	0,0015
İri taş döşenmiş	0,0015
Şose	0,02
Çamurlu yol	0,05
Gevşek toprak, kum	0,1...0,35

Değişik yol yüzeyleri için yuvarlanma direnci katsayıları

Çizelge 6. Meliorasyon makinalarında kullanılan lastik tekerlekler

Grup	Yüzey Özelliği	Kod Numarası
C-Sıkıştırma makinaları	Düz tip	C-1
	Oluklu tip	C-2
E-Taşıma araçları	İzli tip	E-1
	Çeki tipi	E-2
	Kaya tipi	E-3
	Kaya tipi (derin dişli)	E-4
	Balon tipi	E-7
G-Greyderler	İzli tip	G-1
	Çeki tipi	G-2
	Kaya tipi	G-3
	Kaya tipi (derin dişli)	G-4
L-Loderler ve Dozerler	Çeki tipi	L-2
	Kaya tipi	L-3
	Kaya tipi (derin dişli)	L-4
	Kaya tipi (çok derin dişli)	L-5

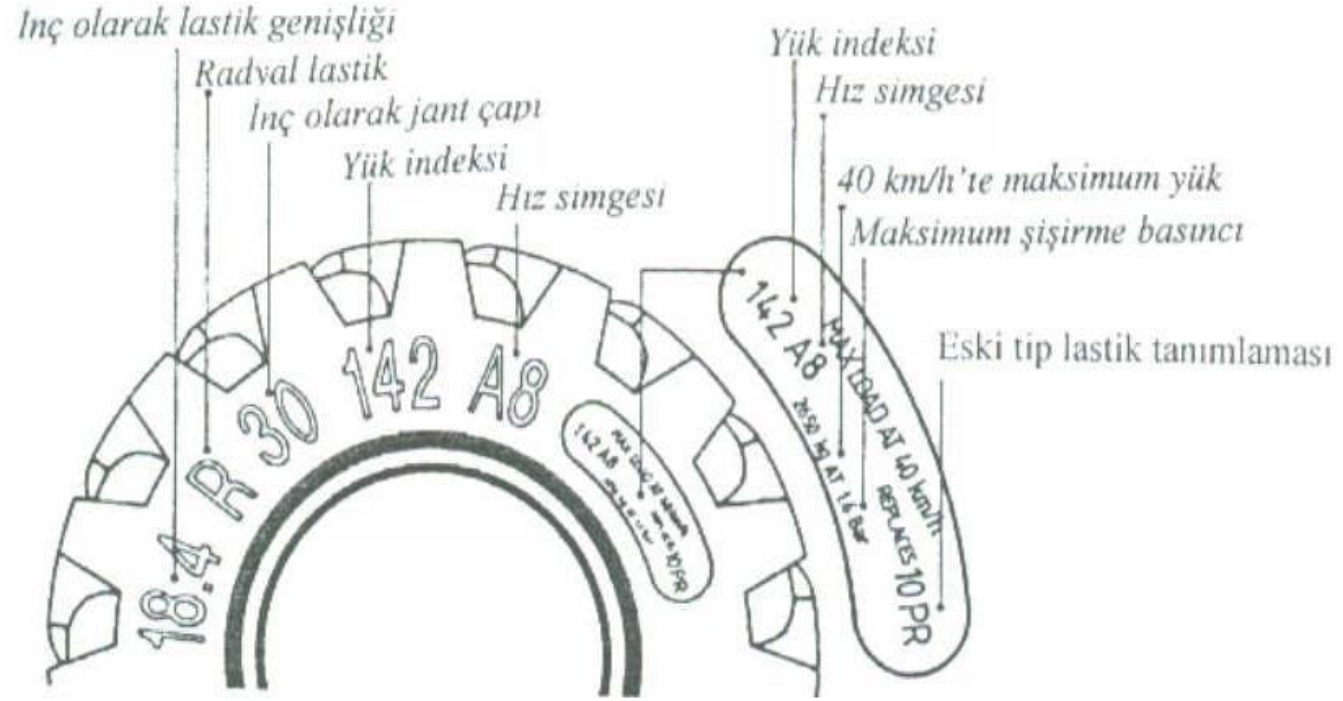
Sıkıştırma işlerinde kullanılan lastik tekerlekler geniş ve düz yüzeye sahip olup, düz yollarda ve gevşek topraklarda sıkıştırma amacıyla kullanılırlar. Anma yük taşıma kapasitesi değerleri, normalde 8 km/h ilerleme hızı koşullarında verilir.

Taşıma araçlarında kullanılan lastik tekerlekler, orta değerden yükseğe kadar olan basınçlarda, engebeli arazilerde ağır yük taşımada kullanılan makinalar için imal edilirler. Anma yük kapasitesi değerleri, kısa mesafelerde 50-60 km/h hızlar için belirlenmektedir.

Greyder lastikleri, düşük basınçlı ve geniş lastik ölçülerine sahiptir. Dönüşlerde meydana gelen ve greyder bıçağının neden olduğu yatay itme kuvvetlerine karşı oluklu tip lastikler kullanılır. Yumuşak topraklarda ve taşınmış topraklı alanlarda çalışmalarda yüksek çekme ve kendi kendini temizleme yeteneği olan açılı ve izli lastikler kullanılır. Bu lastiklerin yük taşıma kapasite değerleri 40 km/h ilerleme hızı için verilir.

Loder ve dozerlerde, kesilmeye karşı korumak için kalın yan cidarlı dişli lastikler kullanılır. Bu lastiklerin yük kapasiteleri 8 km/h hız için verilir.

Meliorasyon makinaları lastiklerinin ölçüleri iki grup halinde verilmektedir. Radyal (geniş) ve diyagonal (çapraz) lastiklerin ölçüleri aşağıdaki gibi anılmaktadır (Şekil 26)



Şekil 26. Lastik tekerleklerin üzerindeki simgelerin anlamları

Uygulamada pek çok lastik gösteriliŒi bulunmaktadır. Örnek olarak aŒağıdaki lastikler incelenirse;

24.00 - 49 42 PR E4 (Diyagonal)

18.40/70 R30 142 A8 (Radyal)

Burada;

24.00 : Lastiğın yanak geniŒliğı (inç),

/70 : Lastik yüksekliğı/geniŒliğı (%70) (aspect ratio),

- : Diyagonal lastik,

R : Radyal lastik,

49, 30 : Jant çapı (inç),

42 PR : Kat sayısı (42 katlı),

E4 : Kod numarası(Çizelge 3.2)

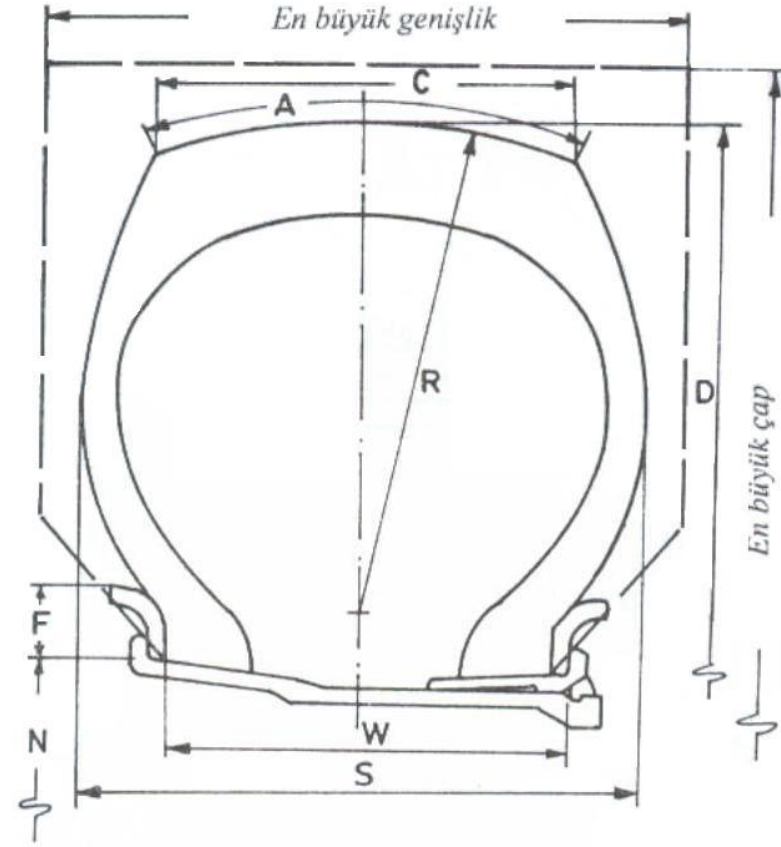
142 : Yük indeksi (40 km/h maksimum hızda 2650 kg taşıyabilir),

A8 : Hız simgesi (40 km/h) dir.

Makina üzerinde takılı bulunan ve normal değerlerinde şişirilmiş bir meliorasyon makinası lastiğinin ölçüleri ve tanımlamaları Şekil 27'de gösterilmiştir.

Lastik tekerlekli traktörler ve meliorasyon makinaları ile çalışmada, muharrik tekerleklerde tutunma kuvvetinin arttırılması için, araçlarda bulunan diferansiyel kilidinin kullanılmasının yanında; zincirler, tekerlek çemberi, ek ağırlıklar, tekerleklerle su doldurma yolu izlenebilmektedir.

En çok kullanılan yollardan biri olan lastikleri suyla doldurma işleminde dikkat edilmesi gereken noktalar; lastiklerin esneme yeteneğini kaybetmemesi için $\frac{3}{4}$ 'ünün suyla doldurulması; lastik gövdesine ve supapa zarar verilmemesi ve donmaması için suya kalsiyum klorür ya da antifriz katılmasıdır.



R: Dış yarıçapı
W: Jant genişliği
F: Jant tırnak yüksekliği
C: Lastik taban genişliği

A: Taban yay genişliği
D: Lastik dış çapı
S: Lastik yanak genişliği
N: Anma jant genişliği

Şekil 27. Lastik ölçüleri

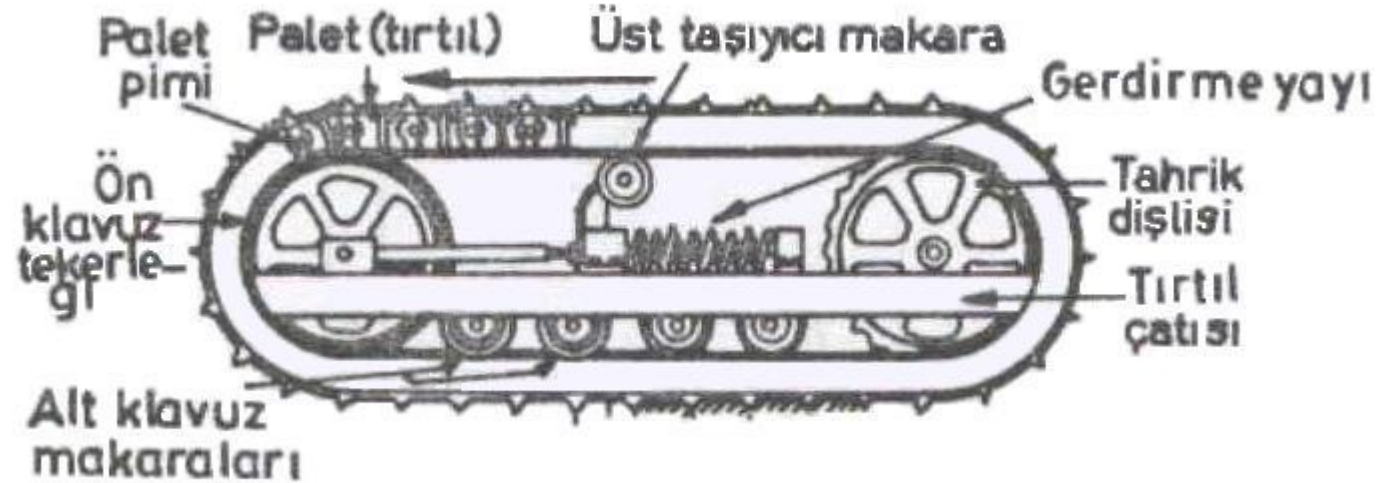
Tırtıllar

Tırtıllı traktörlerde hareket, tırtıl denilen, çelikten yapılmış ve traktörün iki yanına yerleştirilmiş iki geniş sonsuz zincirle sağlanmaktadır.

Bu tırtılların her biri, traktörün iki yanında bulunan biri düz ve boşa dönen, öteki dişli ve devitken (muharrik) çarklar üzerine sarılmaktadır (Şekil).

Muharrik dişliler, muharrik akstan aldıkları döndürme momentini tırtıllara iletirler. Tırtılın yerde serili kalan kısmı, traktör için bir bakıma ray oluşturarak traktörün hareketini sağlamakta; önden serme, arkadan ise toplama hareketi sürdürülmektedir.

Tırtıl düzeninin tüm parçaları bir çatı tarafından taşınmaktadır. Tırtıl çatısı ise traktör şasesine özel bir askı ve yaylanma düzeni ile bağlanmaktadır. Tırtıl mekanizmaları, zinciri oluşturan baklaları birbirine bağlayan pimlerin ve burçların aşınmasından doğan boşlukların giderilmesi ve belirli bir gerginliğin sağlanabilmesi için, gerdirme düzenlerine de sahiptirler.



Şekil 28. Tırtıl yapı elemanları



<http://www.algulmakina.com/>

Tırtılların toprağa tutunma yeteneği, temas yüzeyinin genişliğine, aletlerin şekline ve araziye uyma yeteneğine bağlı olmaktadır.

Tırtılın araziye uyma yeteneği ise, onun yapılış ve traktöre bağlanma biçimine göre değişmektedir. Buna göre tırtıllar; esnek ve sert olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Sert tırtıllarda, makinalar doğrudan tırtıl çatısına bağlanmıştır. Esnek tırtıllarda ise, tırtıl çatısı ile kılavuz makaraları arasında oynak ve raylı bağlama düzenleri bulunmaktadır. Bu makaraların birbirinden bağımsız yapıda olması tırtılın araziye uyumunu iyileştirmektedir.

Tırtılların zincirleri, birbirine mafsallı olarak bağlanan baklardan oluşmaktadır. Baklar çelik döküm ya da işlenmiş metaldan yapılmaktadır. Baklar birbirine mafsallı olarak kalın pimlerle birleştirilmektedir.

Çelik bir paletin ömrü 2000 - 3000 saat kadar olabilmektedir.

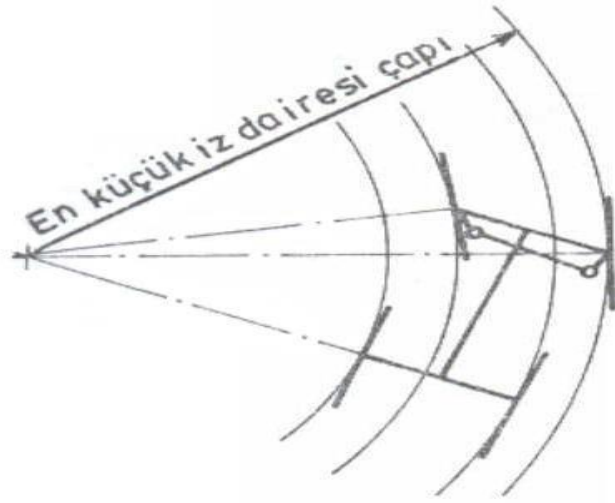
Dümenleme Frenleme ve Komuta Donanımları

Meliorasyon makinaları, kendilerinden beklenen görevleri yerine getirebilmeleri için, sürücü tarafından kontrol edilen dümenleme, frenleme ve komuta organları ile donatılmaktadırlar.

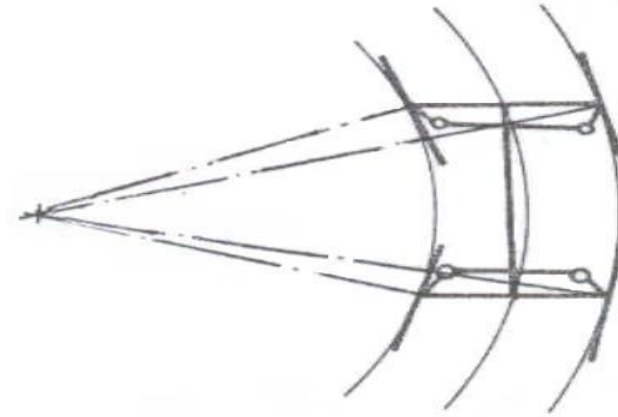
Dümenleme donanımı

Dümenleme donanımı, meliorasyon makinalarının yönlendirilmesini sağlayan mekanizmalardan oluşmaktadır. İyi bir dümenleme donanımı, aracın dönmesini en küçük iz dairesi çapı ile gerçekleştirmelidir (Şekil 29).

- İyi bir dümenleme düzeni, sürücü tarafından kolaylıkla çalıştırılabilmelidir.
- Sürücünün direksiyon simidine uyguladığı kuvvetin azaltılması için, bilinen mekanik dümenleme düzenlerine ek olarak, bazı yardımcı güç kaynakları kullanılabilmektedir.
- Güç kaynağından alınan enerji ile hidrolik ya da pnömatik sistemlerle akışkanlar basınçlandırılmakta ve böyle kullanılmaktadırlar



İki tekerlek dümenlemesi
(Dört iz dairesi)



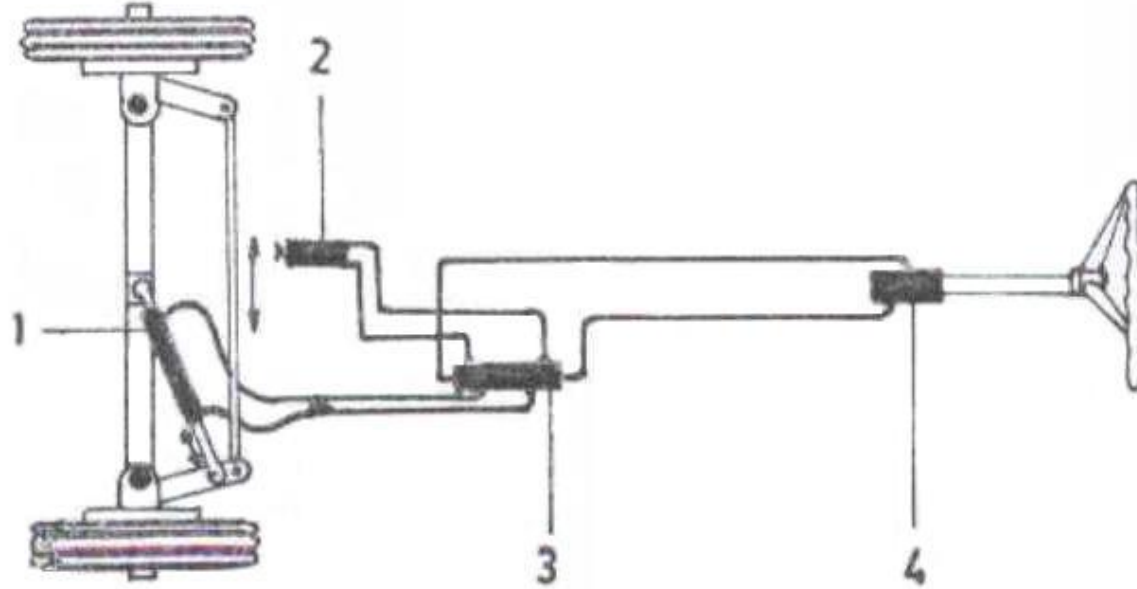
Dört tekerlek dümenlemesi
(İki iz dairesi)



Belden bükme dümenlemesi
(İki iz dairesi)

Şekil 29. Dümenleme düzenleri.

Bazı durumlarda sürücü kuvveti kullanılmaksızın bu enerjilerden yararlanır. Şekil 3.24'de aracın yönlendirilmesinde kullanılan hidrolik yardımlı bir dümenleme sistemi görülmektedir.



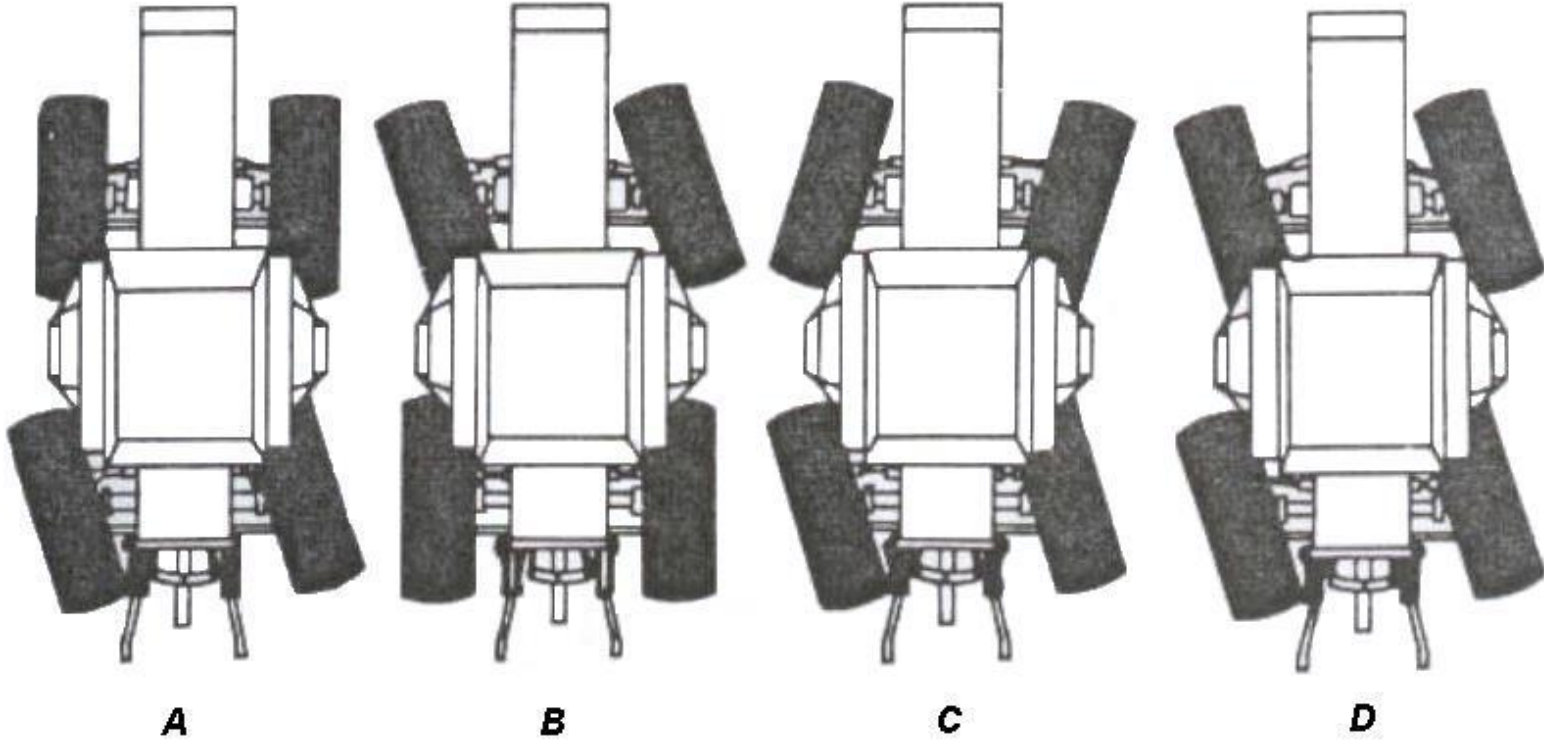
Şekil 30. Tekerlek dümenlemesinde hidrolik yardım.

Tekerlekli araçların dümenlenmesinde başlıca üç değişik sistem uygulanmaktadır, bunlar:

İki tekerlek dümenleme:

Ön tekerleklerin yönlendirilmesi ve arkadakilerin muharrik olması en basit mekanik dümenlemeyi oluşturmaktadır. Büyük çeki kuvveti geliştirmeyi gerektiren çalışmalarda büyük ağırlık transferi nedeniyle arka muharrik tekerleğin tutunması da iyileştirilir. (Şekil b).

İki tekerlek dümenlemesinin ikinci tipinde, ön tekerlekler muharrik arka tekerlekler yönlendirme tekerleği konumundadır. Tahrik kuvveti her zaman ön tekerlekler yönünde olduğundan, özellikle virajlarda yol daha iyi kavranmaktadır. Taşınan yükün ön tekerleklerden ileride bulunduğu durumlarda tercih edilmektedir (Şekil -a).



Şekil 31. Tekerlek dümenleme düzenleri.

Dört tekerlek dümenlemesi:

Dört tekerleğin de yönlendirme tekerleği olduğu durumdur. Böylece daha küçük alanda dönüş lanığı bulunmaktadır. Arka tekerlekler ön tekerleklerin izinden giderler, dolayısıyla iki adet iz bırakırlar. (Şekil -c).

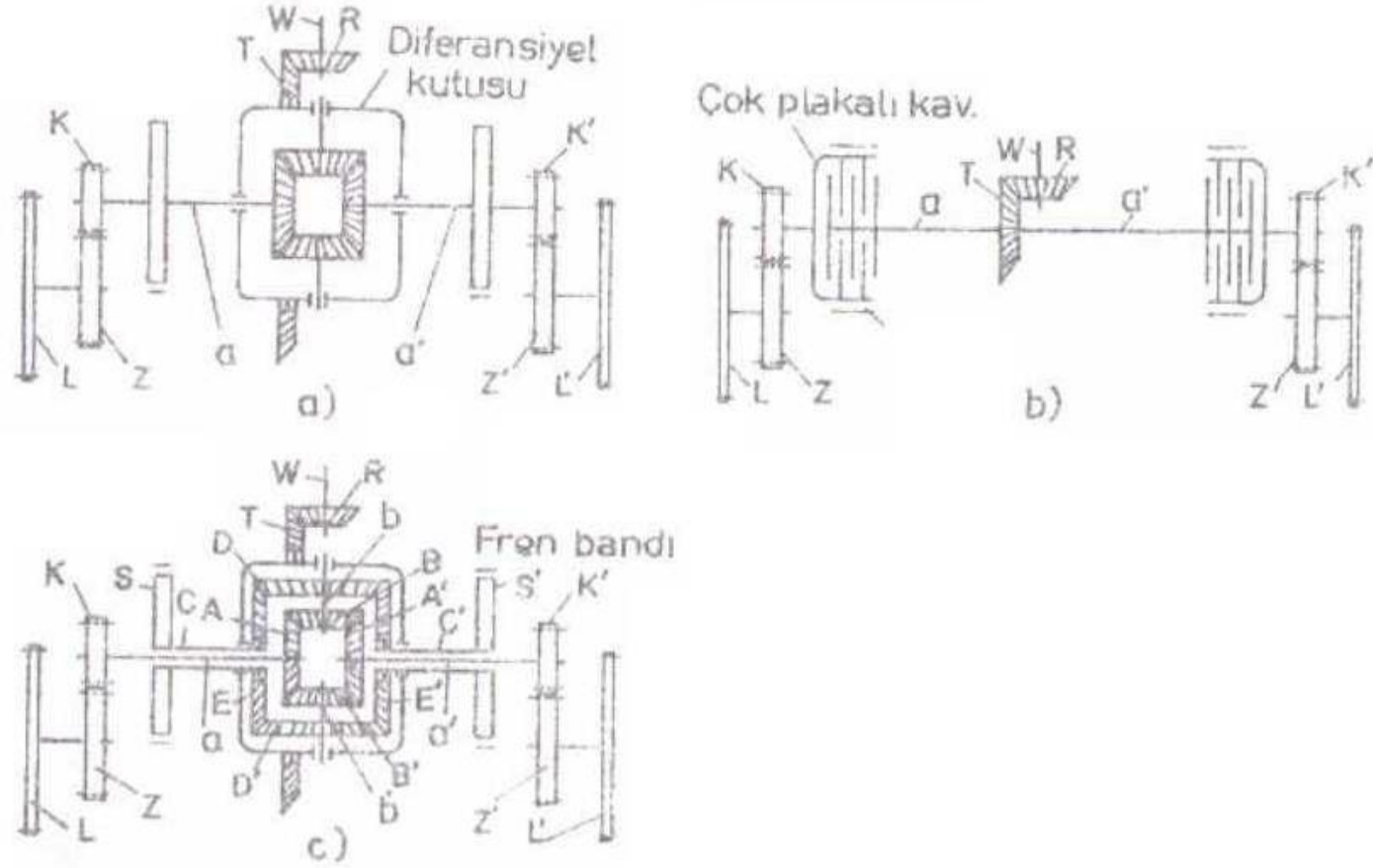
Yine dört tekerlek dümenlemesi sözkonusudur. Ancak, arka tekerlekler ön tekerleklerin izinden gitmez, dört adet iz bırakılır. Meliorasyon makinası sanki dönüyormuş gibi yana doğru hareket etmektedir. Bu tip dümenlemeye yengeç tipi dümenleme denilmektedir (Şekil -d).

Belden bükme dümenlemesi

Tırtıl dümenleme düzeni:

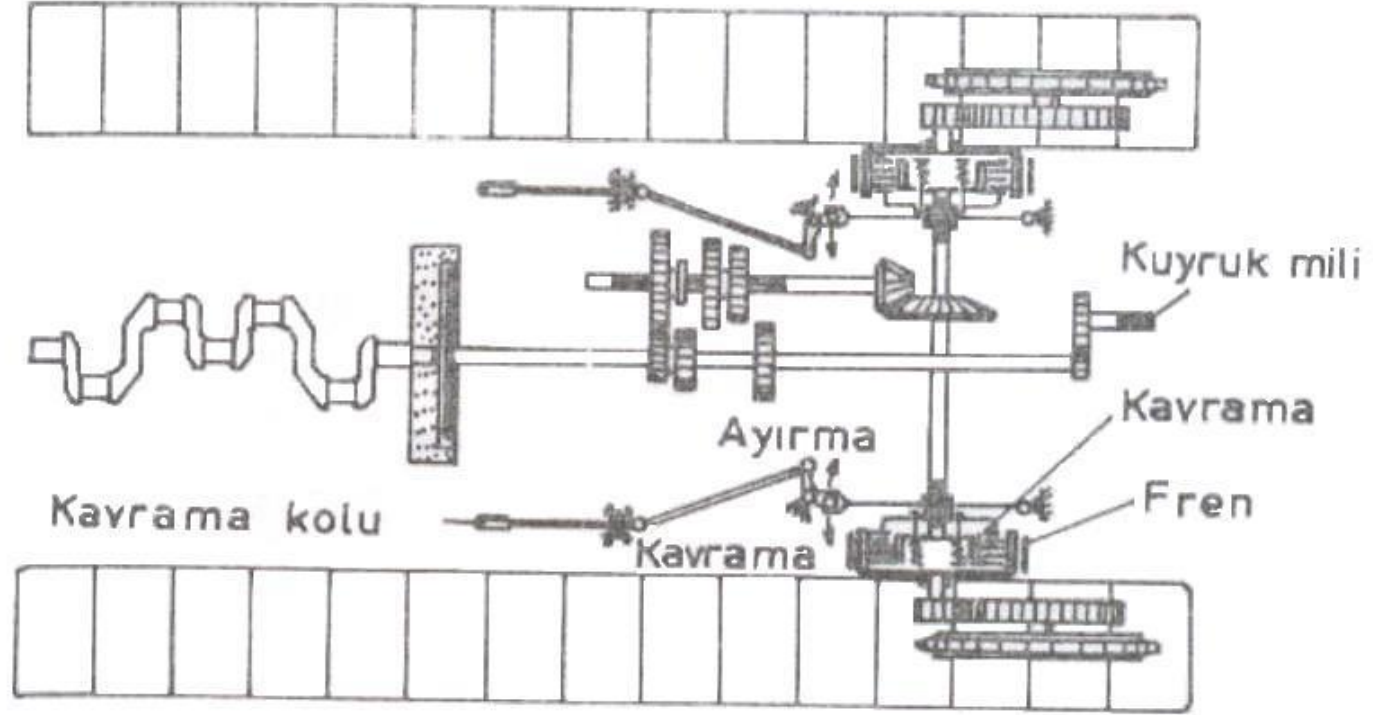
Tırtıllı traktörlerin dümenleme düzenlerinden istenilen özellikler; düzenli hareket sağlanması; sürücünün uygulayacağı kuvvetin, güç kaybının ve aşınmanın az olmasıdır. Tırtıl dümenleme düzeni kullanıldığında iki tırtıl, birbirinden farklı hızlarda hareket etmeye zorlanmaktadır.

Meliorasyon makinalarında kullanılan dümenleme düzenleri; kavramalı dümenleme, tek kademeli diferansiyelli dümenleme ve çift kademeli diferansiyelli dümenleme olarak üç gruba ayrılabilir (Şekil 32).



Şekil 32. Tırtıl dümenleme düzenleri

- Kavramalı dümenlemede (Şekil 32-b) tahrik milinden (W) gelen dönme momenti, konik dişli çifti (R, T) üzerinden, tahrik akslarına (a, a') iletilmektedir.
- Akslar üzerinde bulunan çok plakalı kavrama ve fren sıkıldığında, dönme momenti dıştaki tekerleğe uygulanmaktadır. Sağlam yapıya, dengeli düz gidişe sahip olan kavramalı dümenlemede zemin fazlaca tahrip olmaktadır.
- Tek kademeli diferansiyelli dümenleme (Şekil 32-a) ucuz olmasına karşılık, motor uygun olmayan biçimde zorlanmakta ve büyük dümenleme güç kaybı gerçekleşmektedir. Çift kademeli diferansiyel dümenlemede, dümenleme güç kaybı azaltılmış, ancak daha pahalı bir yapı elde edilmiştir (Şekil 32-c).
- Diferansiyel dümenlemelerde, dönemeçlerde dönülen tarafta yer alan tırtılın devir sayısı azalırken, dış taraftaki tırtılın devri artmaktadır. Tırtıllı araçlarda kavramaya ve frenlere elle komuta edilmektedir (Şekil).



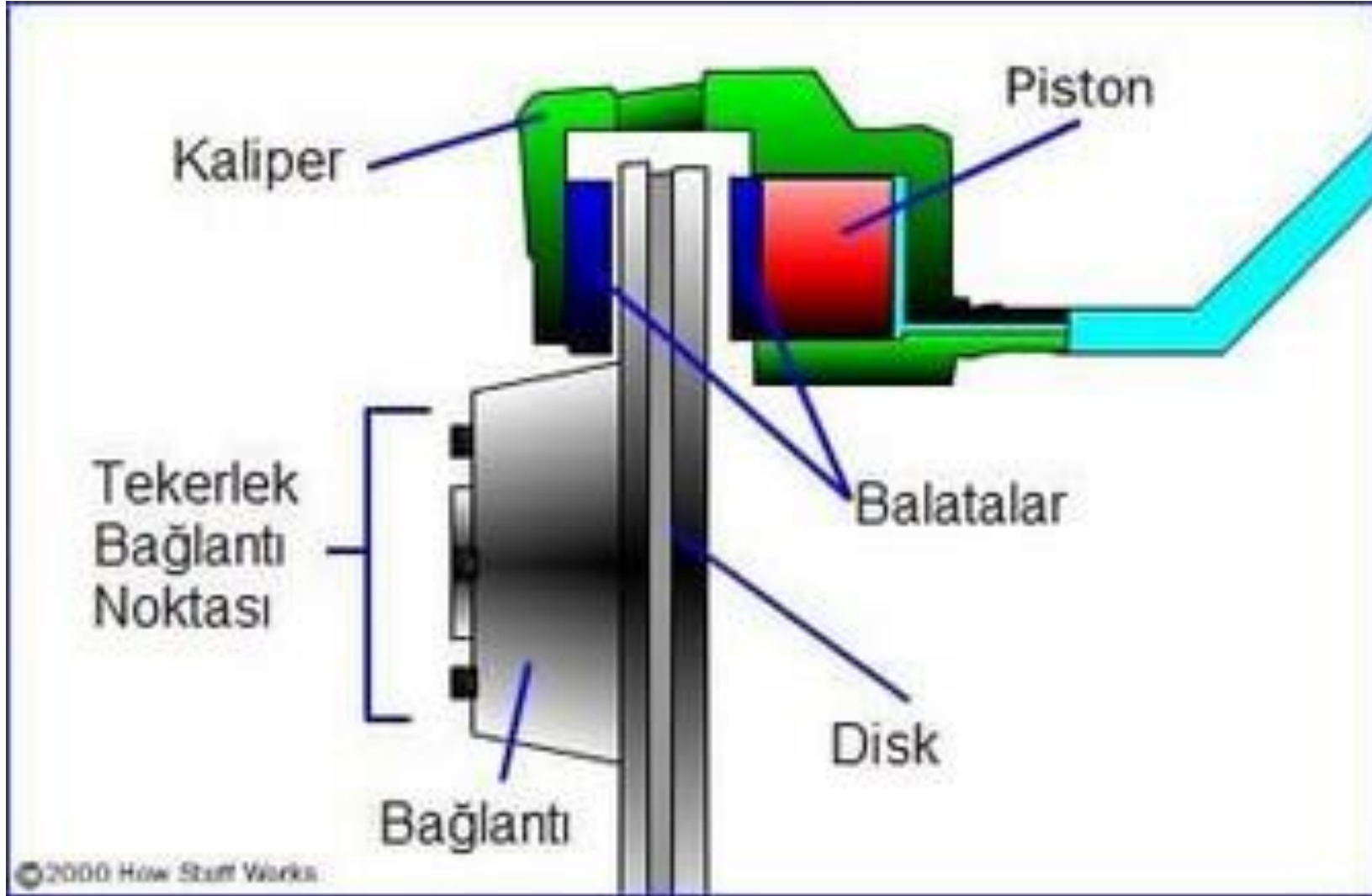
Şekil 33. Tırtıllı bir araçta komuta kolları

Frenleme donanımı

Meliorasyon makinalarının güvenli bir biçimde kullanılmalarını sağlayan donanımdır. Araçta bulunan işletme frenine ayakla, park frenine ise elle komuta edilmektedir ve her ikisinde de sürtünmeli frenler kullanılmaktadır.

Bunlar kampanalı, diskli ya da bantlı olabilmektedir. Frenleme donanımında sürücünün uyguladığı kuvvet, tekerlek frenine mekanik ya da hidrostatik ilke ile iletilmektedir.

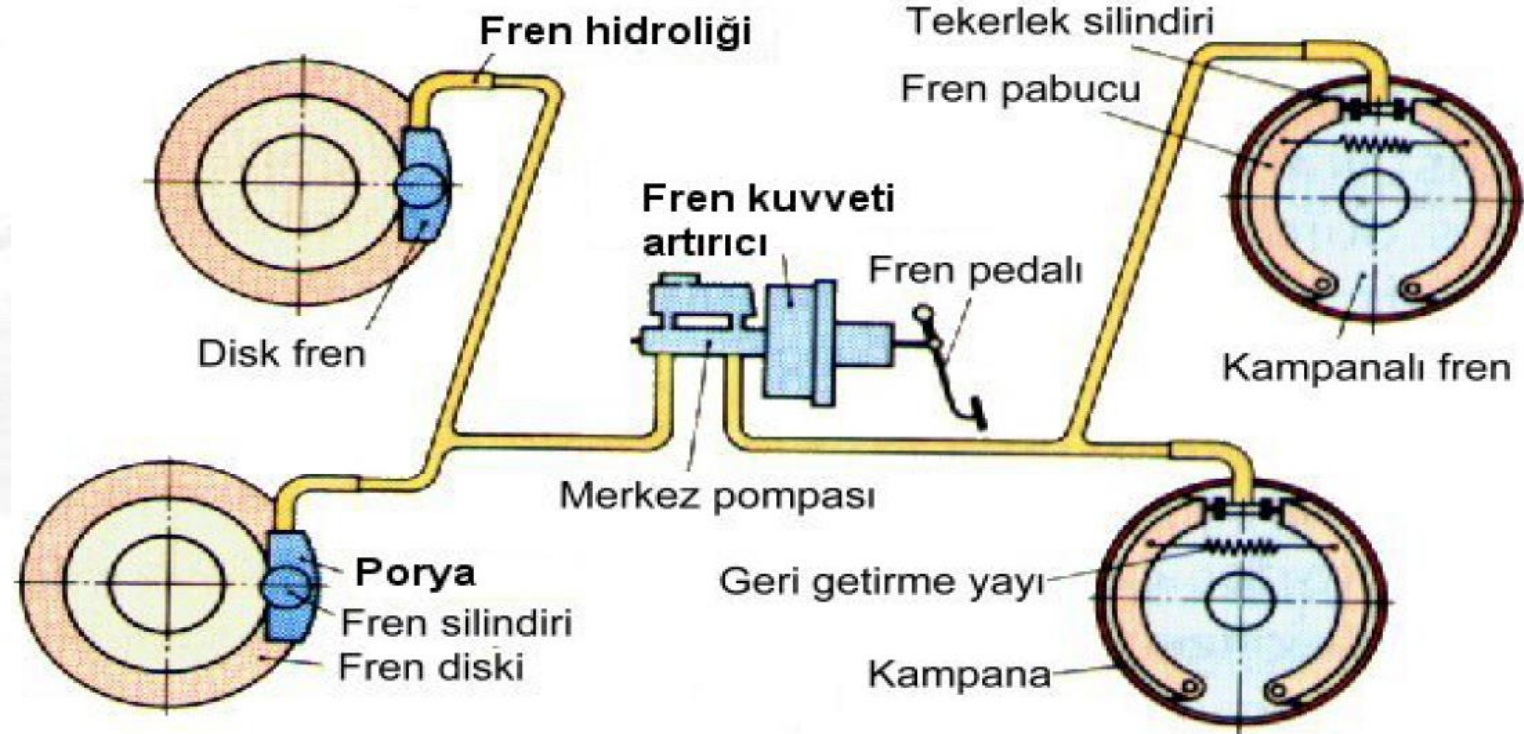
Büyük araçlarda büyük frenleme gücüne gereksinim olduğundan, yabancı bir güç kaynağından yararlanılmaktadır. Hidrolik yardımcı, pnömatik yardımcı, hidrovak sistemler bunlardan bazılarıdır. Şekil 34'de hidrostatik ilkeli bir frenleme donanımı görülmektedir.



<http://www.bilgiustam.com/otomobillerde-fren-sistemi-ve-disk-frenler-nasil-calisir/>

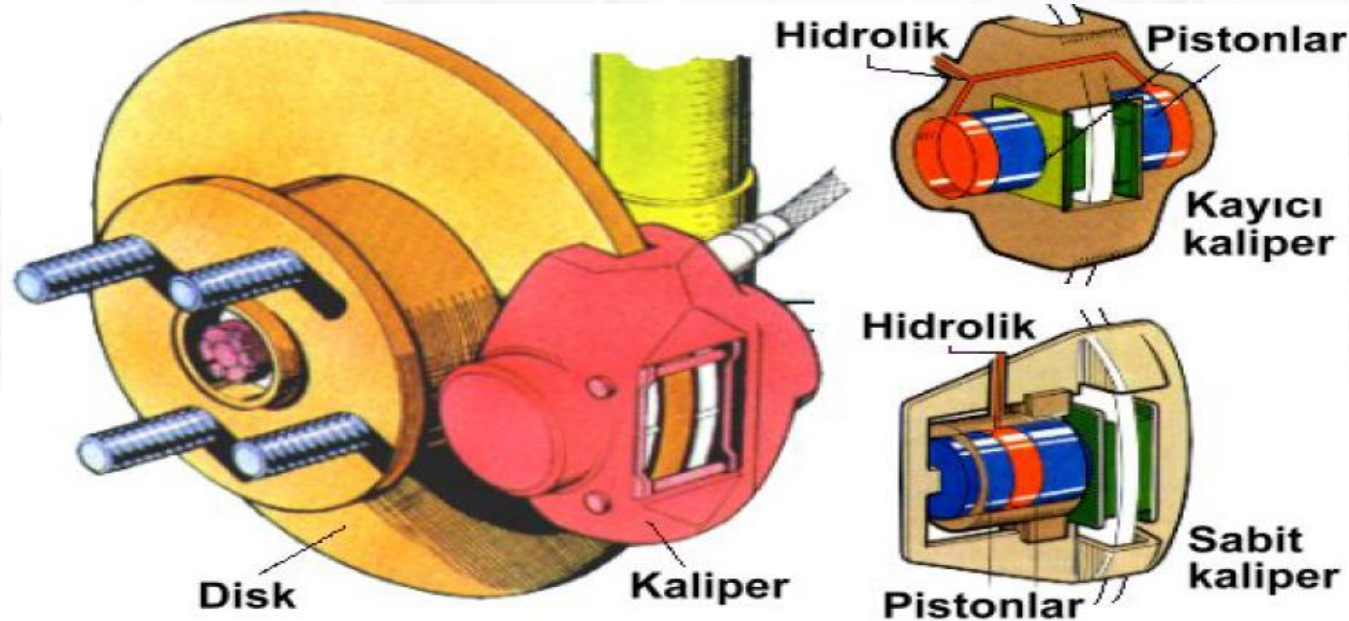
11.10 FRENLER

Frenler, kinetik enerjiyi absorbe ederek taşıtların hareketini kontrol eden, yavaşlatan veya durduran istemlerdir.



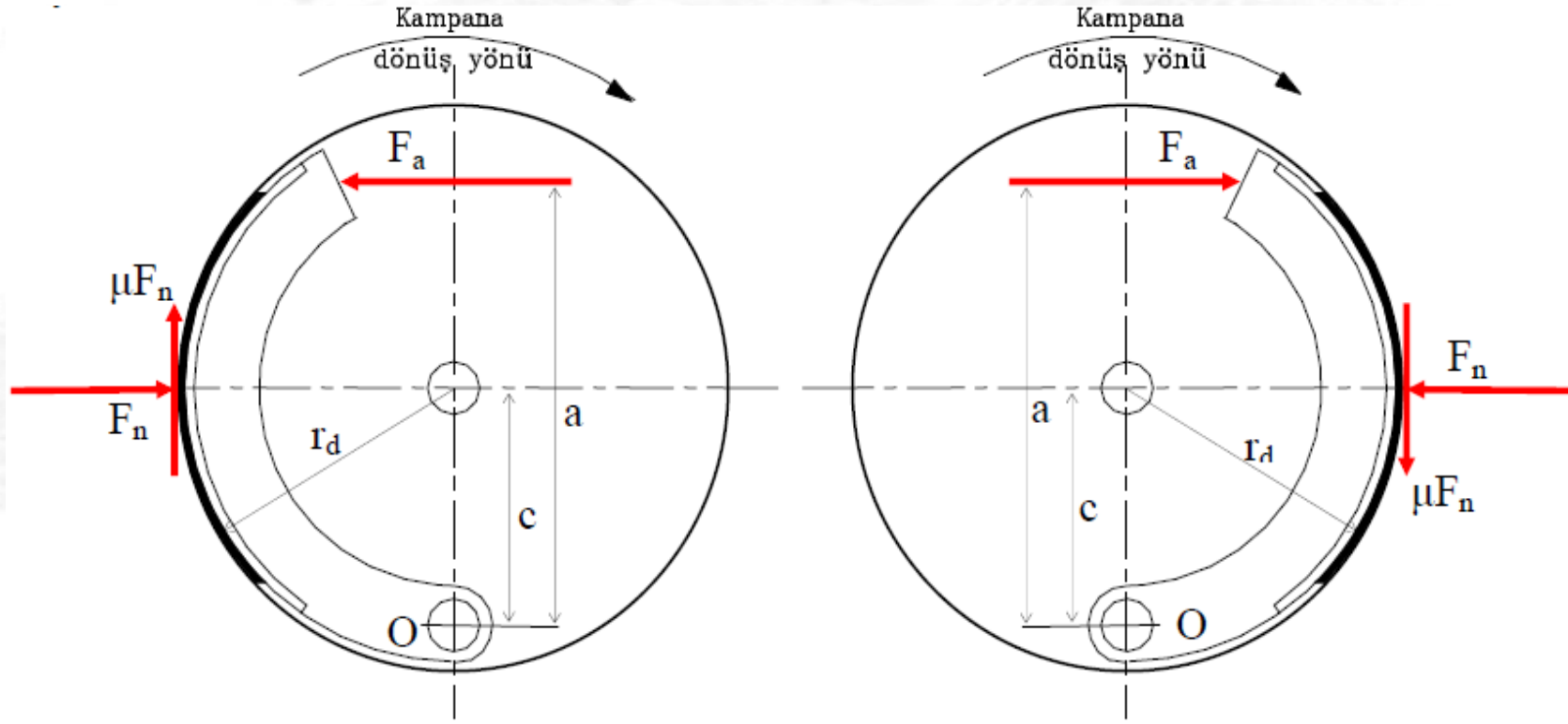
11.10.1 Disk Frenler

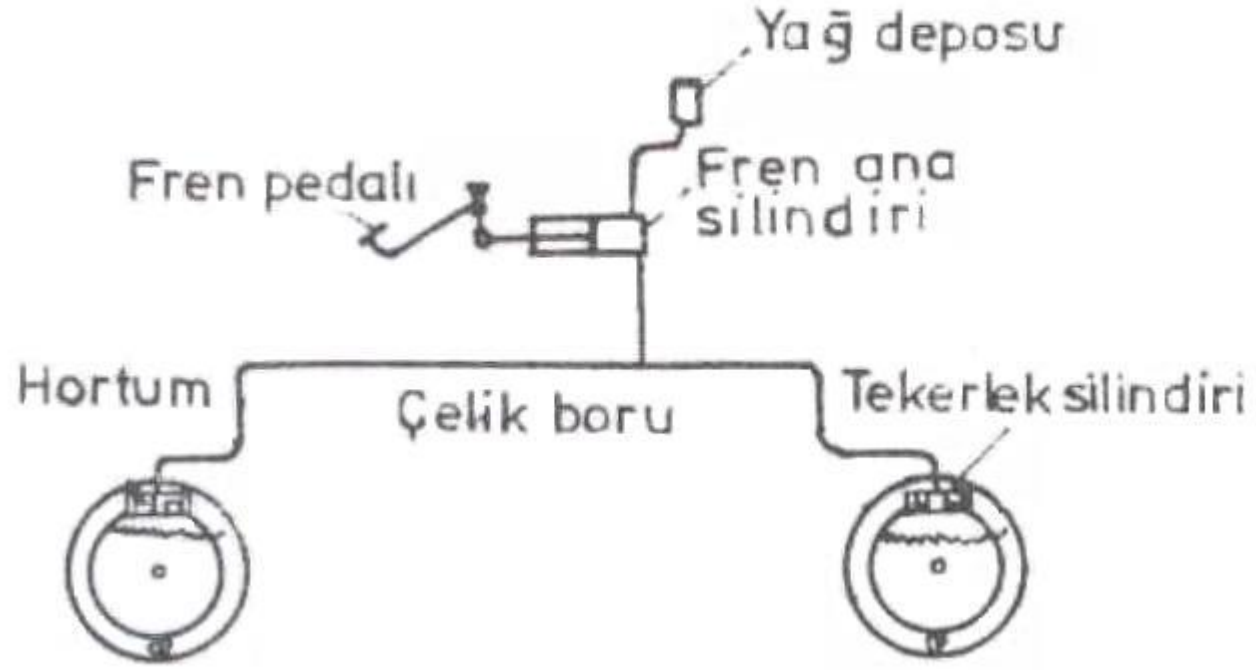
Disk frenler, ıııdan kurtulma kolaylıkları ve her iki dönüş yönünde de aynı frenleme torkunu sağlamaları nedeniyle otomotiv alanında yaygın olarak kullanılan bir fren tipidir.



11.10.2 Uzun Pabuçlu Kampanalı Frenler

Otomotiv alanında yaygın olarak kullanılan diğer bir fren tipi de, içten sıkmalı kampanalı frendir.





Şekil 34. Hidrostatik ilkeli frenleme donanımı

Komuta donanımı

Meliorasyon makinalarında, makinanın yönlendirme ve hareketinden sonra en önemli özellik, kepçe ve kürek gibi iş organlarının amaca uygun biçimde hareket ettirilebilmesidir. Bu işlemler için, çeşitli komuta sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler; çalışma koşullarına bağlı olarak kullanışlılık, dayanıklılık, duyarlılık ve kullanma kolaylığı gibi özellikleri açısından karşılaştırılan mekanik, hidrolik ve elektrikli sistemlerdir.

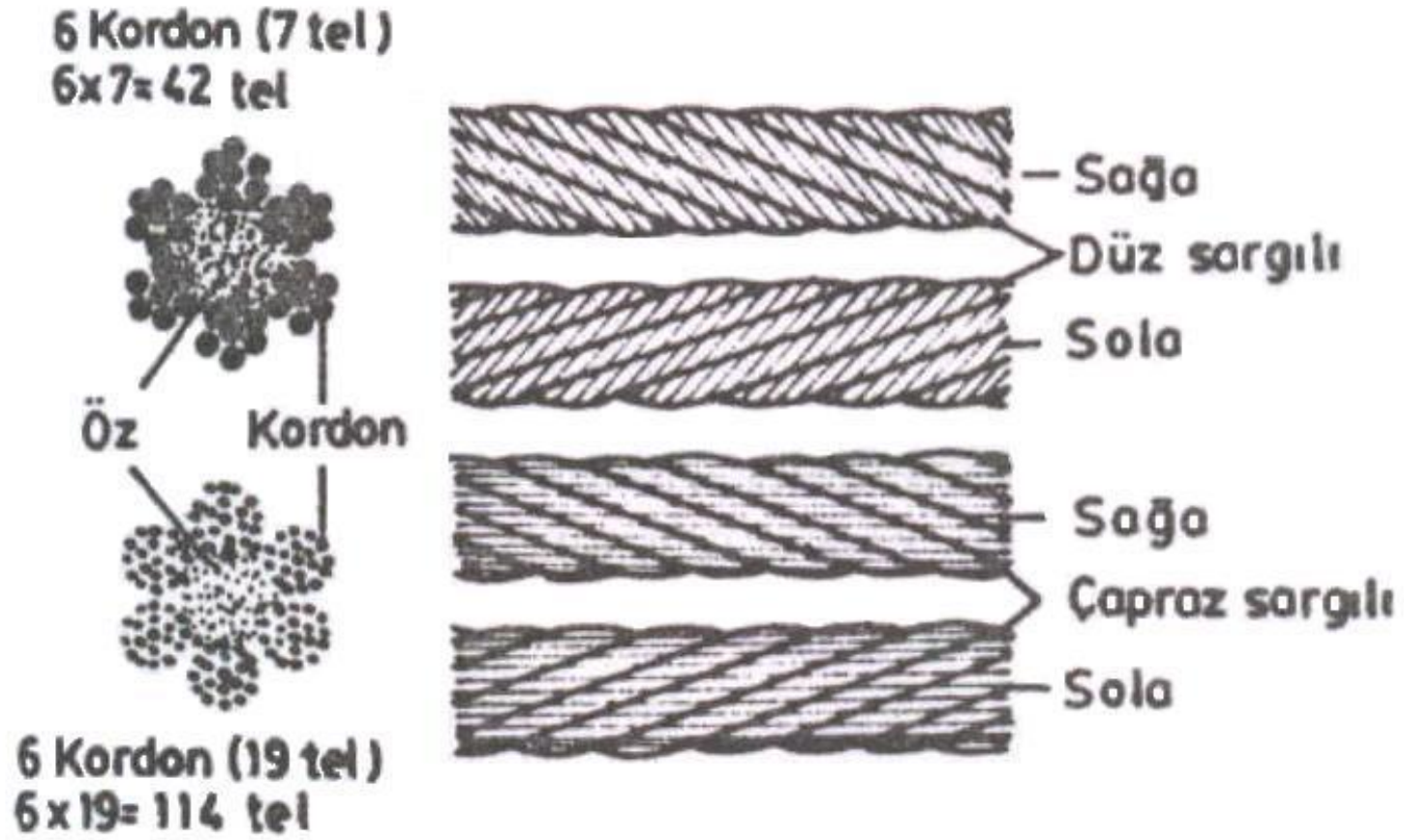
İnsan gücü sınırları içinde, doğrudan elle hareket ettirilen çeşitli mekanizmalar ile daha büyük kuvvet gerektiğinde motor gücünden yararlanılan kablolu (halatlı) sistemleri içermektedir. Günümüzde skreyper, dozer, dreglayn gibi makinalarda iş organlarının hareketi için kullanılan mekanik kablolu komuta düzenlerinde motor gücünden yararlanılmaktadır.

Aracın önüne ya da arkasına bucurgat şeklinde monte edilmiş olan kablo-kasnak düzeni motordan hareket verilerek çalıştırılmaktadır. Bazen iki ya da üç bucurgatlı mekanizmalar kullanılabilir.

Bucurgat mekanizması; redüksiyon dişlileri, kavrama, halat kasnağı, kumanda kolu gibi elemanlardan oluşmaktadır.

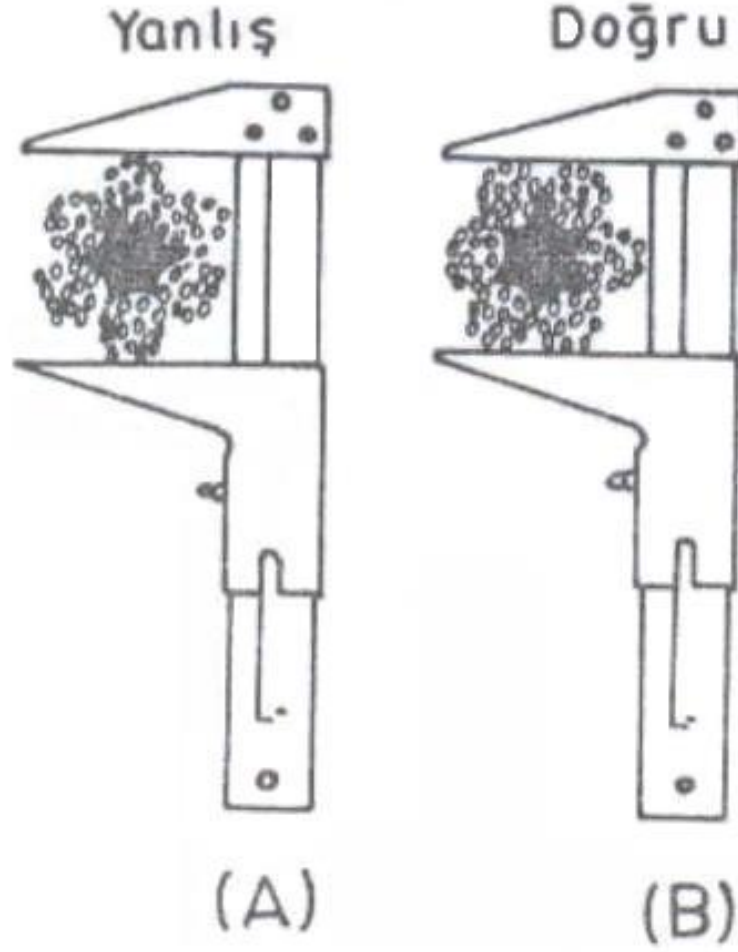
Kablo-kasnak sistemlerinde kullanılan çelik halatlar, genellikle bitkisel ya da madeni bir öz (çekirdek) çevresine değişik biçimlerde sarılan teller ile bu tellerin oluşturduğu kordonların kendi aralarında helezon biçiminde sarılmalarından oluşturulmaktadır.

Kordonu oluşturan tel sayısı ve halatı oluşturan kordon sayısı, sarım biçimi ve öz, halatın kullanım amacına göre değişmektedir. Halatın özü halata esneklik kazandırmak için kullanılmaktadır. Çok nemli yerlerde kullanılan halatlar çinko ile galvanizlenmektedir. Bu durumda halat esnekliğinden ve dayanımından kaybetmektedir. Şekil'de çeşitli halat kesitleri verilmiştir.



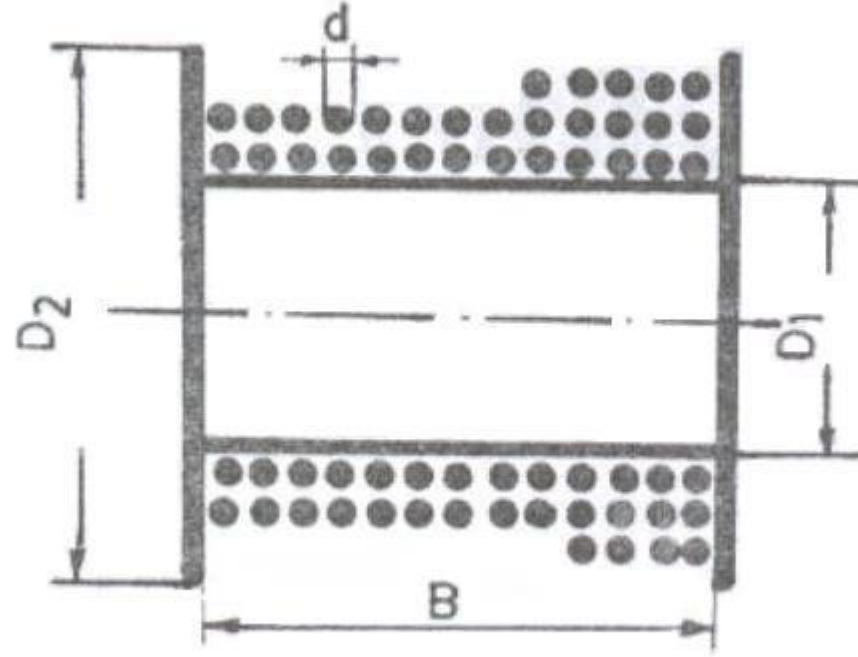
Şekil 35. Halat kesitleri

- Halat kordonunun ve halatın sarılışı çeşitli şekillerde olabilmektedir. Kordonların sargı yönü ile halatın sargı yönü, çapraz sargılı halatlarda farklı, düz sargılı halatlarda ise aynıdır.
- Karışık sargılı halatlarda ise kordonlar sıra ile sağa ve sola ayrı yönlerde sarılmaktadırlar.
- Halatlar uygulamada iki rakamla anılmaktadırlar. Örneğin; 6 x 19 gibi. Burada; 6, halatın kordon sayısını; 19 ise her kordonda bulunan tel sayısını göstermektedir.
- Bir halatın çapı ise, halat çevresinde ölçülen en büyük çap olarak tanımlanmaktadır (Şekil 36).
- Tel halatlara ilişkin teknik özellikler; halatın boyu, çapı, kordon sayısı, kordondaki tel sayısı, özü, sargı şekli, kopma dayanımı ve kullanılacağı yer gibi TS 1918'de de yer alan özelliklerdir.



Şekil 36. Halat çapı

Halatın kullanımında, halatın üzerine sarıldığı kaskak ve sarılma şekli önem taşımaktadır. Düz bir halat kaskasının esas ölçüleri, kaskak çapları, genişliği ve yatak yüksekliğidir. Kaskak üzerine sarılan halatın uzunluğu ile kaskak ölçüleri arasında aşağıdaki ilişki bulunmaktadır (Şekil 37):



Şekil 37. Halat kaskası

$$L = \pi B / d (D_1 X + d X^2)$$

$$X = D_2 - D_1 / 2d$$

Eşitlikte;

L: Halat uzunluğu,

B: Kasnak genişliği,

d : Tel çapı,

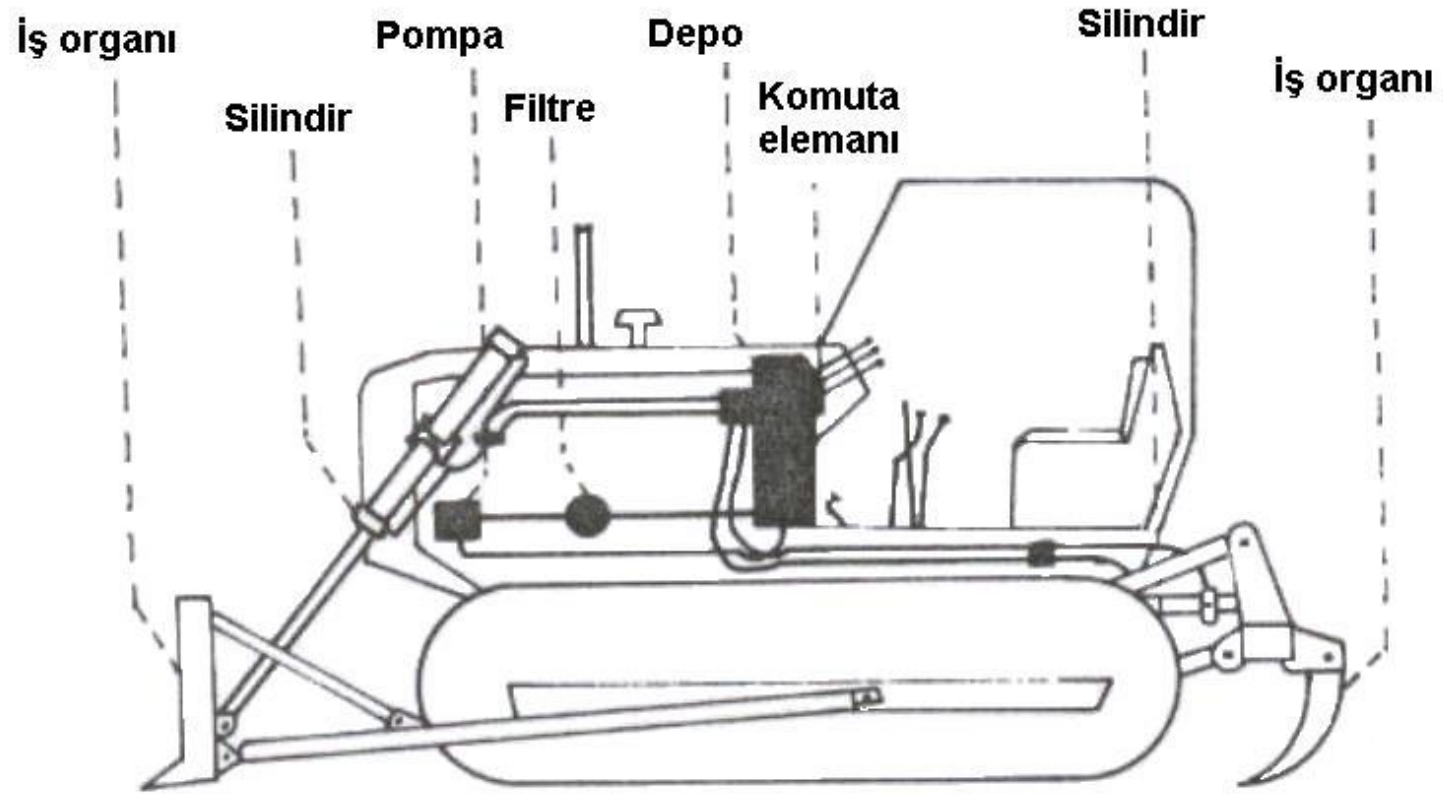
D1: Kasnak iç çapı,

D2: Kasnak dış çapı,

X : Kat sayısıdır.

Hidrolik komuta donanımı

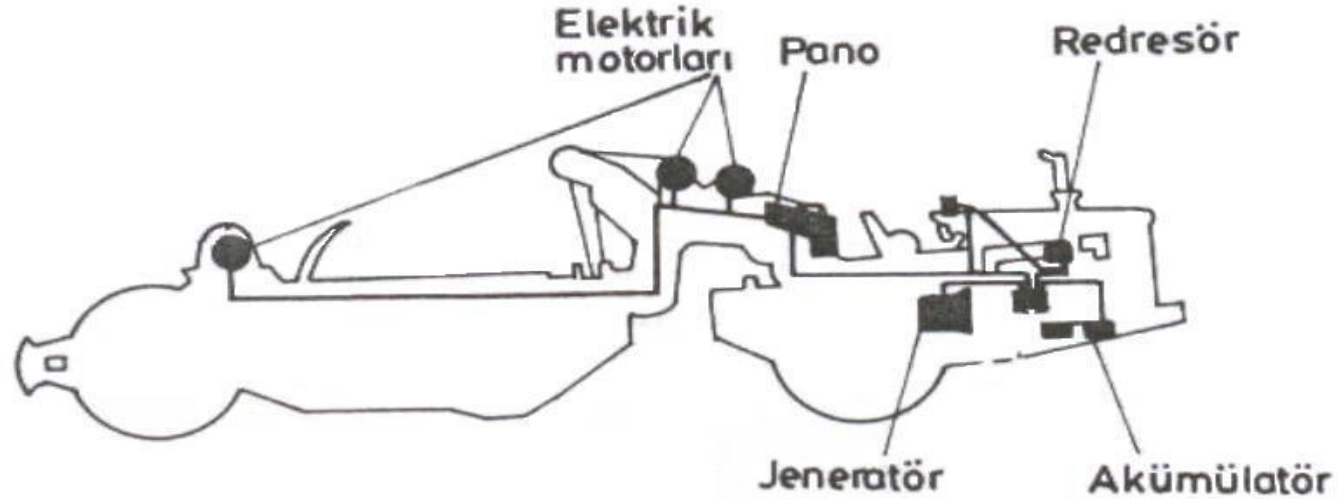
- Son yıllarda, hidrolik komuta sistemlerinin meliorasyon makinalarında kullanılması büyük gelişmeler göstermiştir. Hidrolik sistem, kapalı bir devre oluşturmaktadır.
- Bu devre için gerekli güç bir motordan alınmaktadır. Motor tarafından tahrik edilen bir ya da daha çok pompa, devre için gerekli olan basınçlı akışkanı sağlamaktadır.
- Hidrolik sistemin gücü, basınç ve debi gibi iki büyüklük ile belirtilmektedir. Burada elde edilen hidrolik güç, silindir gibi hidrolik elemanlar yardımıyla doğrusal hareket ya da motor gibi elemanlar yardımıyla döner hareket biçiminde iş organlarını çalıştırmaktadır.
- Hidrolik sistemlerin kullanım kolaylıklarına karşılık, iletilmelerinde ve imalatlarında hassas davranılması gerekmektedir. Sızdırmazlık hidrolik komutada en önemli problem olarak ortaya çıkmaktadır. Şekil 38'de hidrolik komutalı bir dozerde , hidrolik elemanlar görülmektedir.



Şekil 38. Hidrolik komutalı dozer.

Elektrikli komuta donanımı

Fazlaca yaygın kullanılmayan bir komuta sistemidir. Motor tarafından tahrik edilen bir jeneratörde üretilen elektrik enerjisi, elektrik motorlarının tahrikinde kullanılmaktadır. Böylece, iş organları hareket ettirilmektedir (Şekil 39).



Şekil 39. Elektrik komutalı skreyper

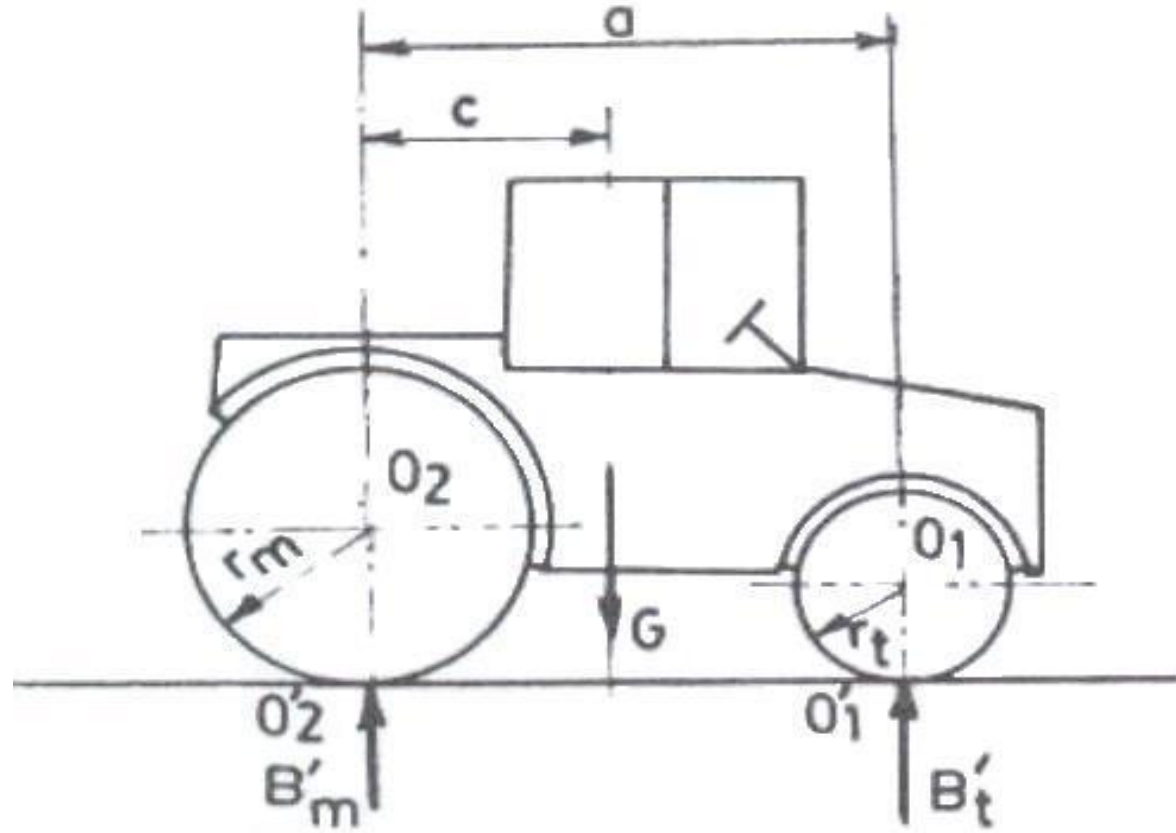
MELİORASYON MAKİNALARININ MEKANİK ÖZELLİKLERİ

Meliorasyon Makinalarının Stabilitesi

Meliorasyon makinalarının mekanik özellikleri incelenirken ilk olarak, bunlara ilişkin stabilite kavramının açıklanması gereklidir. Bunun yanında, çeki kuvvetini oluşturan unsurlar, çeki gücü, hareket koşulları ve güç analizi de bilinmelidir.

Statik stabilite

Motorlu bir arazi makinası ya da traktöre statik durumda etki eden kuvvetlerin analizinde, makinanın ağırlığı sonucunda ortaya çıkan kuvvete, aracın zemine temas ettiği noktalarda zeminin gösterdiği tepki kuvvetleri göz önüne alınmaktadır. Şekil 4.1'de dört tekerlekli ve arka tekerlekleri muharrik böyle bir araç üzerinde kuvvetlerin durumu incelenmiştir.



Şekil 40. Dört tekerlekli ve arka tekerlekleri muharrik bir araçta statik durumda etkili olan kuvvetler.

Şekil 40'da araç denge durumunda olduğuna göre ($\Sigma F_x=0$), denge koşulları yazılabilir. O2 noktasına göre moment alındığında (saat yönü +) şu eşitlik yazılabilir:

$$G * c - B_t * a = 0 \quad (\Sigma M=0)$$

Ayrıca düşey yöndeki kuvvetler toplamı da sıfıra eşittir:

$$G - B_m - B_t = 0 \quad (\Sigma F_y=0)$$

Şekil ve eşitliklerde;

G : Makinanın toplam ağırlığı (daN),

B_m : Muharrik tekerleklerin toplam tepki kuvveti (daN),

B_t : Taşıyıcı tekerleklerin toplam tepki kuvveti (daN),

a : Aks merkezleri arasındaki yatay uzaklık (m),

c : Ağırlık merkezinin arka aks merkezine yatay uzaklığı (m),

O1 ve O2 : Ön ve arka aks merkezleri,

O'1 ve O'2 : Ön ve arka aks merkezlerinin yerdeki izdüşümleri,

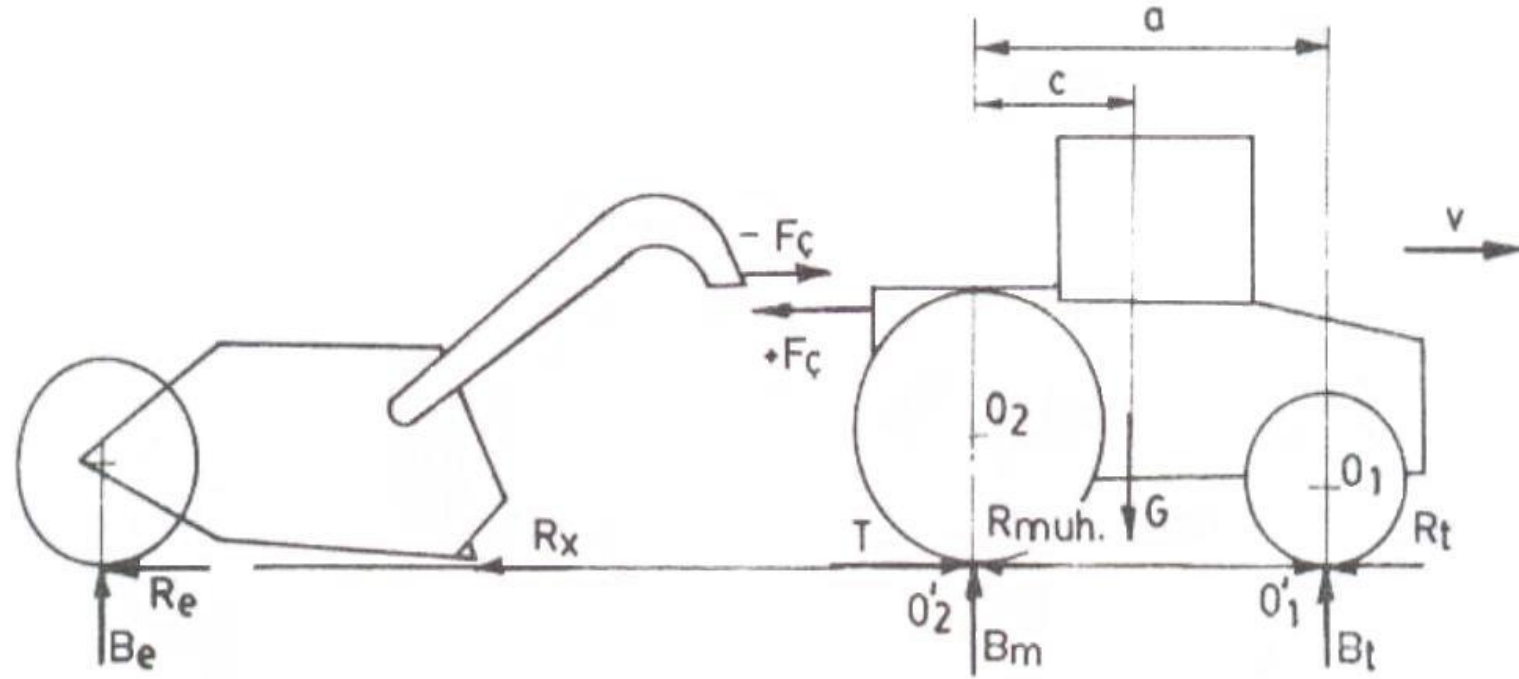
r_m ve r_t : Ön ve arka tekerlek yarıçapları (m).

Dinamik stabilite

Dinamik durum, motorlu aracın hareket ettiği durumdur. Çalışan bir motordan elde edilen moment, aktarma organları ile tekerleklere ulaştığında, muharrik tekerleğinin çevresinde bir çevre kuvveti oluşturmaktadır.

Çevre kuvvetinin zemindeki tepki kuvvetine **tutunma kuvveti** ya da **muharrik kuvvet** adı verilir. Tutunma kuvveti, muharrik tekerleğin zemine temas ettiği noktada zemine paralel olup, makinanın hareketini sağlamaktadır. Muharrik aksa gelen düşey yük, tekerleği zemine bastırırken, sürtünme ile tekerleklerin toprağa tutunması sonucunda oluşan tutunma kuvvetinden, makinanın hareket dirençlerini yenmede yararlanılmaktadır.

Dinamik durumda, bir traktöre ve onun çektiği skreypere etki eden kuvvetlerin kuvvetlerin (Şekil 4.2) dengesi aşağıdaki gibi yazılabilir.



Şekil 41. Çekilir skreyperde dinamik durumda etkili olan kuvvetler.

$$T \geq F_{\zeta} + R_t \quad (\Sigma F_x=0)$$

$$G = B_m + B_t \quad (\Sigma F_y=0)$$

$$G * c = B_t * a \quad (\Sigma M=0)$$

Eşitliklerde;

T : Tutunma kuvveti (daN),

B_m : Dinamik durumda muharrik tekerleklerin tepki kuvveti (daN),

F_ç : Çeki kuvveti (daN),

B_t : Taşıyıcı tekerleklerin tepki kuvveti (daN),

R_t : Tekerleklerin yuvarlanma direnci (daN),

R_x : İş organlarının hareket doğrultusunda ve zemine paralel dirençleri toplamı (daN),

R_e : Çekilen makinanın yuvarlanma direnci (daN),

B_e : Çekilen makina taşıyıcı tekerleği tepki kuvveti (daN)'dir.

Tutunma kuvveti belirlenirken, muharrik tekerleğin yuvarlanma direnci de göz önüne alındığından, motorlu bir aracın muharrik tekerleğinin geliştirdiği çevre kuvveti ile tutunma kuvveti arasında aşağıdaki eşitlik geçerlidir.

$$U = F_{\zeta} + R_{top} = F_{\zeta} + R_{muh} + R_t = T + R_{muh}$$

$$U = B_m (\mu + f)$$

Eşitliklerde;

μ : Tutunma katsayısı,

U : Çevre kuvveti (daN),

F : Yuvarlanma direnci katsayısı,

R_{top} : Makinanın toplam hareket direnci (daN)'dir.

$$T = B_m * \mu$$

Eşitlikte;

B_m : Muharrik tekerleklerin dinamik durumdaki tepki kuvveti (daN),

μ : Tutunma katsayısıdır (Çizelge).

Tutunma katsayısı, toprak faktörleri yanında, patinaja bağlı olarak da değişmektedir. **Patinaj**, muharrik tekerleklerin bir devirde aldıkları yol ile almaları gereken (teorik) yol arasındaki farkın yüzde ile ifadesidir. Buna göre, artan patinaj değeri ile tutunma katsayısının da artacağı araştırmalarla belirlenmiştir. Tutunma katsayısı beton ve asfalt zeminlerde maksimum olarak %20 dolayında, toprak zeminlerde ise %60 dolayında olmaktadır. Ancak %60 patinaj büyük güç ve enerji kaybına neden olduğundan genellikle daha küçük tutunma katsayısı değerlerinde çalışılır. Genel olarak %15-25 arasındaki patinaj değerleri normal kabul edilmektedir.

Hareket halindeki bir araca; yuvarlanma direnci (R_y), meyil direnci (R_m) ve iş organları direnci (R_x) kuvvetleri etki etmektedir. Ayrıca hava direnci (R_h) ve ivmelenme direnci (R_i) kuvvetleri de burada gözönüne alınmaktadır. Dirençler toplamı aşağıdaki eşitlikle verilebilmektedir:

$$R_{top} = R_y + R_m + R_x + R_h + R_i$$

Meliorasyon makinalarında çeki kuvveti, makinanın çalışması sırasında doğan çeşitli dirençlerin karşılanmasında kullanılmaktadır.

Tutunma kuvveti, tutunma katsayısı adı verilen bir katsayı yardımıyla hesaplanabilmektedir. Tutunma katsayısı tekerlek ya da tırtıl ile zemin arasındaki sürtünmeden dolayı ortaya çıkmaktadır. Katsayı, zeminin cinsine, durumuna ve hareket organının özelliklerine bağlı olarak büyük değişiklikler göstermektedir.

Çizelge 7'de bazı zeminlerde tutunma katsayısı değerlerini vermektedir. Tutunma kuvveti, muharrik tekerleklerin tepki kuvveti ile tutunma katsayısının bilinmesiyle aşağıdaki gibi hesap edilebilmektedir:

Çizelge 7. Tutunma katsayısı (μ) değerleri.

Zemin durumu	Lastik tekerlek	Tırtıl (palet)
Beton yol	0.8-1.0	0.45
İyi tarla yolu	0.7	0.9
Kuru, sert tınlı kil	0.55-0.63	-----
Kuru, sertçe anız	0.5	-----
Kuru, normal tarla toprağı	0.43-0.47	0.7
Nemli, sertçe anız	0.4	-----
Kuru, tınlı kum	0.38-0.4	-----
Nemli, tınlı kum; anız	0.3-0.38	0.5
Çok nemli, kumlu tın, killi tın	0.2-0.3	-----
Nemli, balçıklı kum	0.15-0.25	0.3
Islak killi tın, yapışkan tarla toprağı	0.1-0.2	-----
Nemli gevşek balçık	0.1-0.2	-----