

ÖZET**Raylı Taşıtlar için Sallanma Dengeleme Sistemi**

Buluş raylı taşıtlar için bir sallanma dengeleme sistemine ilişkindir, burada, boji şasisinin hedeflenen yükseklik ayarlaması için bojilerin birincil helezonik sıkışma yayları içinde çalıştırıcılar düzenlenmektedir.

İSTEMLER

1. Bir raylı taşıt için sallanma dengeleme sistemi olup, bu sistemde, boji şasisinin hedeflenen yükseklik ayarlama amacı doğrultusunda bojilerin birincil helezonik sıkışma yayları içinde çalıştırıcılar düzenlenmektedir, burada, çalıştırıcılar olarak hidrolik silindirler temin edilmektedir, 5 burada, sallanma dengeleme sistemi bir kontrol birimine sahip bulunmaktadır ve burada, hareket halindeki taşıta çalışma modları atanmıştır ve her bir çalışma moduna hidrolik silindirler sayesinde boji şasisinin önceden belirlenen bir kontrolü atanmıştır ve bu karşılıklılık "dosdoğru", "sola viraj" ve "sağa viraj" çalışma modları için yapılmıştır ve boji şasisinin tek-yanlı yükseklik ayarlaması iki "viraj" çalışma modunda cereyan etmekte ve bu durumda, bir boji yanının hidrolik silindirleri 10 basınçlandırma sayesinde mekanik bir sabitlemiş durdurma kısmına kadar uzanmakta ve virajdan geçiş boyunca bu ayarda kalmaktadır.
2. İstem 1'e göre sallanma dengeleme sistemi olup, özelliği, önceden belirlenen yükseklik ayarlamasının yaklaşık 3 derecelik bir eğim açısını karşılamaktadır.

TARİFNAME

Raylı Taşıtlar için Sallanma Dengeleme Sistemi

Buluş, raylı taşıtlar için bir sallanma dengeleme sistemine ilişkindir.

- 5 Bir raylı taşıt bir virajdan geçtiğinde, merkezkaç kuvveti vagonun virajın dışına doğru eğilmesine neden olan bir moment üretmektedir. Bu eğilmenin neticesi olarak, vagon gövdesi içinde konumlanmış bulunan yolcu için koordinat sistemi de dönmektedir ve yerçekimi ivmesinin bir kısmı şimdi bilhassa rahatsız edici şekilde algılanan yanal ivme şeklinde etkimektedir.

Özellikle tekerlek takımında yüksek enine ivme ile virajlardan hızlı geçme durumunda, ek yordamlar alınmadığında yolcu için hoş görülebilir değerler açıkça aşılmaktadır.

- 10 Viraja-bağlı vagon gövde kontrolünü içeren eğilme teknolojisi önceki teknikten bilinmektedir ve bu teknoloji bir demiryolu treninin vagon gövdelerinin virajın iç tarafına doğru eğilmesine olanak sağlamakta ve bu sayede algılanan yanal ivmeyi azaltmaktadır.

Bu sayede virajlardan daha hızlı geçmek ya da virajlardan geçilirken yolcu rahatını arttırmak mümkün olmaktadır (rahat eğilme).

- 15 Önceki teknikte, örneğin, EP 0619212 sayılı belgede açıklanan eğilme teknolojili sistemler 8° ye kadar viraj eğilmesine olanak sağlamaktadır. Bu durumda, virajlardaki hız artan yanal ivmeden ötürü yolcu rahatına olumsuz şekilde etki etmeden %30'a kadar arttırılabilmektedir.

JP H11 129900 A sayılı belge basitleştirilmiş bir sallanma dengelemesi olan bir raylı taşıtı açıklamaktadır. Virajda dış silindir taşıt gövdesini eğmek için uzatılmaktadır.

- 20 Bilinen eğim teknoloji sistemlerinin bir dezavantajı nispaten yüksek tasarım maliyetleridir ki bu da imalat, güç gereklilikleri, sensör teknolojisi ve bakım açısından yüksek maliyetlerle neticelenmektedir.

Buluş, bilinen usullerin geliştirilmesi problemi üstünde durmaktadır.

Bu problem buluş tarafından istem 1'e göre bir sallanma dengeleme sistemi ile çözülmektedir.

- 25 Buluşun sallanma dengeleme sisteminin avantajlı düzenlemeleri alt-istemlerden türetilmektedir.

Buluş, örnek teşkil eden şematik şekillere atıf yapılarak daha ayrıntılı açıklanmaktadır, bu şekillerde:

Şekil 1, buluşa göre bir sallanma dengeleme sisteminin temel tasarımını göstermektedir;

Şekil 2a ve 2b, entegre edilmiş hidrolik silindirleri içeren birincil yayların kesitsel görünüşünü göstermektedir;

Şekil 3, "olağan alçaltma değişkeni" ismi verilen bir ilk düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını şematik biçimde göstermektedir;

- 5 Şekil 4, "yer değiştirme ölçüm sistemli olağan ortaya ayarlama değişkeni" ismi verilen bir ikinci düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını göstermektedir;

Şekil 4a, bir yer değiştirme ölçüm sisteminin bir çalıştırıcıya entegre edilmesini göstermektedir;

Şekil 5, "yardımcı pistonlu olağan ortaya ayarlama değişkeni" ismi verilen bir üçüncü düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını göstermektedir;

- 10 Şekil 5a, bir yardımcı pistonu içeren bir çalıştırıcının yapısını göstermektedir;

Şekil 6, "olağan yükseltme değişkeni" ismi verilen bir dördüncü düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını göstermektedir;

Şekil 7, "paralel çalıştırıcı değişkeni" ismi verilen bir beşinci düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını göstermektedir, burada, bu düzenleme buluşun bir kısmını oluşturmamaktadır.

- 15 Şekil 8, basınç ve birincil yay yer değiştirme arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Şekil 1'e göre gösterim,boji şasisinin hidrolik silindirler tarafından yükseklik ayarlamasını içeren bir sallanma dengeleme sistemini göstermektedir, burada, hidrolik silindirler birincil helezonik sıkışma yayları içinde düzenlenmiş bulunmakta ve sürekli bir biçimde virajın dış tarafında yerçekimine karşı yükseltilmekte ve virajın iç tarafında alçaltılmaktadır.

- 20 Bu işlevsellik avantajlı şekilde virajdaki rayların yükseklik farkının tesirinde bir artışa sebep olmaktadır ve bu durumda, bir raylı taşıtın karşılık gelen hat bölümünde ilerleme süresi hattın yerleşim şeklinin modifiye edilmesi gerekmeden virajdan geçme hızının artırılmasıyla kısaltılabilmektedir.

- 25 Yükseklik ayarlaması sadece birincil ve ikincil yay kademelerinde yay sertlikleri tarafından üretilen sallanma açısını dengelemekle kalmamakta fakat bu açığı maksatlı biçimde fazlasıyla karşılamakta ve bu durumda yolcu üzerindeki maksimum enine ivme gerekli aralık dahilinde tutulmaktadır.

Enine ivmenin tanımlanmış bir eşik değerine erişildiğinde, kontrol birimi boji şasisinin kontrol birimi/regülatör tarafından önceden belirlenen bir değerle yükseltilmesi/alçaltılmasını başlatmaktadır.

Bu uygulama halihazırda sabit yarıçaplı eğriye erişildiğinde halihazırda son ayarın alındığı şekilde geçiş eğrisinde ilerleme esnasında cereyan etmekte ve (daha başka kontrol/regülasyon olmadan) virajdan geçiş esnasında yarı-statik enine ivme sabit kalmaktadır.

Buluş tasarımı bir takım açılardan bilinen çözümlere göre avantajlar sunmaktadır.

- 5 İşletme açısından, varolan taşıtlar ile ilişkili bilgi buluş tasarımına transfer edilebildiği için işletme teknolojisi alışıldık şekilde optimize edilebilmektedir. Taşıt onaylanma prosedürü de varolan taşıtlardan transfer edilebilmektedir.

Taşıt genişliği açısından R serisi varolan tasarımlara etki eden hiçbir tasarım sınırlandırması bulunmamaktadır.

- 10 Temel tasarımda gerekli konstrüksiyon yeri temin edildiği için varolan taşıtlarda basit bir üst modele geçiş ya da kısmi bir yeniden donatım mümkün olmaktadır.

Bir hidrolik arıza durumunda (sıfır-akım, elektrik motoru arızası, vs.), taşıt kendi ağırlığı sayesinde yeniden en düşük potansiyel enerji durumuna ulaşacaktır ve R serisinde bu durumda çalışabilecektir.

- 15 Şekil 2a ve 2b'ye göre gösterimler buluşa göre entegre edilmiş hidrolik silindirleri içeren birincil yayların kesit görünüşünü göstermektedir. Şekil 2a, bir uzamış hidrolik silindir durumunu göstermekte ve Şekil 2b bir geri çekilmiş hidrolik silindir durumunu göstermektedir.

Buluşun tasarlanabilecek farklı düzenlemeleri diğer şekillere atıf yapılarak daha ayrıntılı şekilde açıklanmaktadır. Bu düzenlemeler özellikle vagon gövdesinin olağan ayardaki konumu itibarıyla

- 20 farklılık taşımaktadır. Şekil 3, bir hidrolik devre diyagramını "olağan alçaltma değişkesi" ismi verilen bir ilk düzenlemede şematik biçimde göstermektedir.

Tüm açıklamalar ve performans verileri bir bojiye ilişkindir. Belirli bileşenlerin (örneğin, yağ kabı ve pompası) her bir vagon gövdesi için ya da her bir boji için düzenlenip düzenlenmeyeceği kararı projenin hayata geçirilmesi esnasında verilecektir.

- 25 Bu ilk düzenleme avantajlı şekilde hiçbir yer değiştirme sensörünü gerektirmemektedir; seri hidrolik silindirlerin konumsal yer değiştirmesi kalıcı durdurma kısımları tarafından mekanik şekilde tanımlanmakta ve sadece basınçlandırma ile elde edilmekte ve basınç sensörleri tarafından izlenmektedir.

Sıradan çalışma aşağıdaki işlevsellikler ile tanımlanmaktadır:

- 1) Sıfır-akım durumu: tüm valfler (DRV, yer değiştirme valfi, boşalma valfi) tam olarak açık, yüksek basınç deposunu kapsayan sistem basınçsız. Vagon gövdesi en düşük ayarında (arıza emniyetli).
 - 2) Akım ve kontrol biriminden gelen bir elektrik sinyalinin mevcudiyetinde, basınç boşaltma valfi ve DRV kapalı; motor döner ve pompa bir sabit hacimli akış tedarik eder ve yüksek basınç deposunu nominal basıncına ($p = 350$ bar) pompalar.
 - 3) Basınç sensörü tam olarak yüklenmiş yüksek basınç deposunu algılar ve kontrol birimi DRV'yi açar, bu sayede depoya besleme hattındaki basınç 0 bar'a düşer (enerji tasarrufu) ve RV deponun tank içine boşalmasını önler. Sistem kullanıma hazırdır.
 - 4) Bir virajdan geçiş esnasında, kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) boji şasisinin hangi yanının yükseltilmesi gerektiğini bulgular ve yer değiştirme valfini karşılık gelen yana çevirir. Bir boji yanının her iki hidrolik silindiri yaklaşık 2 saniye içinde durdurma kısmına kadar uzanır ve virajın geçilmesi boyunca bu ayarda kalır. Karşı yan basınçsız (yağ kabına birleşik) kalır.
 - 5) Yüksek basınç deposu bu durumda yaklaşık 0.7 litre yağ salar ve bu sayede basınç 350 bar'dan 250 bar'a düşer. Kontrol birimi bu durumu basınç sensörü yoluyla algılar ve DRV'yi yeniden kapatır, bu sayede, hattaki basınç artar ve pompa yüksek basınç deposunu RV yoluyla ikmal eder. Sistem tasarımı bahsedilen yüksek basınç deposunun bir sonraki viraja erişilmeden önce yeniden yüklenmesini sağlamaktadır.
 - 6) Virajın tamamlanması kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) tarafından algılanır ve kontrol birimi yer değiştirme valfindan gelen kontrol sinyalini iptal eder, bu sayede, valf (yaylar tarafından oluşturulan) yarı yol ayarını alır ve yükselen yan aşağıya doğru olağan ayarına hareket eder.
 - 7) 4) maddesinden sonra olağan olduğu gibi ilerlemenin devam etmesi.
 - 8) Günlük çalışmanın sonunda, basınç boşalma valfi, taşıtta sıfır akım varken tüm bileşenler dahil, hidrolik sistemin basınçsız olmasını ve emniyetli şekilde devre dışı bırakılabilmesini ve/veya korunmasını sağlar .
 - Şekil 4, "yer değiştirme ölçüm sistemli olağan ortaya ayarlama değişkeni" ismi verilen bir ikinci düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını şematik biçimde göstermektedir.
- Bu düzenleme, tekerlek takımının radyal ayarlanması ve böylece tekerlek aşınmasının minimize edilmesi için sallanma kılavuz geometrisinin kullanılmasına avantajlı şekilde olanak sağlamaktadır.

Şekil 4a'da görüntülendiği gibi, çalıştırıcı birincil yay ile seri halde düzenlenmiştir ve yer değiştirme ölçüm sistemi (her boji için 4) çalıştırıcı içinde korunaklı şekilde yuvalandırılmıştır (birincil yayın yay yer değiştirmesi olmadan çalıştırıcı yer değiştirmesini ölçmektedir).

Sıradan çalışma aşağıdaki işlevsellikler ile tanımlanmaktadır:

- 5 1) Sıfır-akım durumu: tüm valflar (DRV, yer değiştirme valfı, boşalma valfı) tam olarak açık, yüksek basınç deposunu kapsayan sistem basınçsız. Vagon gövdesi en düşük ayarında (arıza emniyetli).
- 2) Kontrol biriminden gelen bir akım elektrik sinyalinin mevcudiyetinde, basınç boşalma valfı ve DRV kapanır; motor döner ve pompa bir sabit hacimli akış sağlar ve yüksek basınç deposunu nominal basıncına ($p = 350$ bar) pompalar.
- 10 3) Basınç sensörü tam olarak yüklenmiş yüksek basınç deposunu algılar ve kontrol birimi DRV'yi açar, bu sayede depoya besleme hattındaki basınç 0 bar'a düşer (enerji tasarrufu) ve RV deponun tank içine boşalması önlenir.
- 4) Birincil kademedeki yer değiştirme sensörleri (her boji yanı için 2) o andaki yüksekliği algılar ve kontrol birimi yükseklik-düzenleme valflarının boji şasisini olağan ayarda (ancak durdurma kısmına kadar olmayan) tanımlanmış bir yüksekliğe yükseltmesine sebep olur. Sistem kullanım için hazırdır.
- 15 5) Bir virajdan geçiş esnasında, kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) boji şasisinin hangi yanının yükseltilmesi ve hangi yanının alçaltılması gerektiğini algılar ve yer değiştirme valflarını karşılık gelen ayarlara çevirir. Bir boji yanının her iki hidrolik silindiri yaklaşık olarak 2 saniye içinde durdurma kısmı kadar uzağa uzanır ya da geri çekilir ve virajın geçilmesi boyunca bu ayarda kalır.
- 20 6) Yüksek basınç deposu bu durumda yaklaşık olarak 0.35 litre yağ salar ve bu sayede basınç 350 bar'dan 300 bar'a düşer.
- 7) Virajın tamamlanması kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) tarafından algılanır ve yükseklik düzenleme valfları olağan ayarına geri döner. Ayarlama için yağ gereksinimi yeniden yaklaşık olarak 0.35 litre yağdır ve yüksek basınç deposundaki basınç 300 bar'dan 250 bar'a düşer.
- 25 8) Kontrol birimi basınç sensörü yoluyla yüksek basınç deposunda azalan basınç seviyesini algılar ve DRV'yi yeniden kapatır, bu sayede, hattaki basınç artar ve pompa yüksek basınç deposunu RV yoluyla ikmal eder. Sistem tasarımı bahsedilen yüksek basınç deposunun bir sonraki viraja erişilmeden önce yeniden yüklenmesini sağlamaktadır.
- 9) 4) maddesinden sonra olağan olduğu gibi ilerlemenin sürmesi.

10) Günlük çalışmanın sonunda, basınç boşaltma valfı, taşıtta sıfır akım varken tüm bileşenler dahil hidrolik sistemin basınçsız olmasını ve emniyetli şekilde devre dışı bırakılabilmesini ve/veya korunmasını sağlar.

- 5 Şekil 5, "yardımcı pistonlu olağan ortaya ayarlama değişkeni" ismi verilen bir üçüncü düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını şematik biçimde göstermektedir. Yardımcı pistonlu çalıştırıcının yapısal yerleşimi Şekil 5a'da gösterilmiştir.

Bu düzenleme, tekerlek takımının radyal ayarlanması ve böylece tekerlek aşınmasının minimize edilmesi için sallanma kılavuz elemanı geometrisinin kullanılmasına avantajlı şekilde olanak sağlamaktadır.

- 10 Bununla birlikte, olağan ayarın yapılması bir yer değiştirme sensörünü gerektirmemektedir ve bunun yerine yükseklik bir iç içe geçen (teleskopik) çalıştırıcı ve (ana ve yardımcı pistonların) piston yüzeylerinin ve kontrol basıncının uygun bir seçimi sayesinde oluşturulmaktadır. Yardımcı pistonun yüzeyi ne kadar büyürse, yağ gereksinimi ve bu yüzden yüksek basınç deposu da büyümektedir.

Kısaltmalar:

- 15 p0 tam olarak geri çekilmiş silindir için basınçsızlık durumu (0 bar)
 p1 yarı yol ayarı için kontrol basıncı (yaklaşık 80 bar)
 p2 tam olarak uzamış çalıştırıcı için maksimum basınç (yaklaşık 250 bar)
 Aw ana pistonun tesirli yüzeyi ($D_w =$ yaklaşık 60 mm)
 Ah yardımcı pistonun tesirli yüzeyi ($D_h =$ yaklaşık 100 mm)
- 20 Basınçlar ve piston yüzeyleri arasındaki ilişki aşağıdaki koşullar tarafından belirlenmektedir:
- Yardımcı pistonun tesirli yüzeyi üzerindeki basıncın (p_1) dinamik kuvvetler dahil, tam olarak yüklü taşıtı kaldırabilmesi gerekmektedir ($p_1 * A_h > F_{z_max}$),
 - Ana pistonun tesirli yüzeyi üzerindeki basıncın (p_1) dinamik geri sıçrama dahil, boş taşıtı kaldıramaması gerekmektedir ($p_1 * A_w < F_{z_min}$).
- 25 • Ana pistonun tesirli yüzeyi üzerindeki basıncın (p_2) dinamik kuvvetler dahil, tam olarak yüklü taşıtı kaldırabilmesi gerekmektedir ($p_2 * A_w > F_{z_max}$).

Günlük çalışmada işlevsellik aşağıdaki gibidir:

1) Sıfır-akım durumu: tüm valflar (DRV, yer değiştirme valfı, boşaltma valfı) tam olarak açık, yüksek basınç deposunu kapsayan sistem basınçsız. Vagon gövdesi en düşük ayarında (arıza emniyetli).

- 2) Akım ve kontrol biriminden gelen bir elektrik sinyalinin mevcudiyetinde, basınç boşaltma valfi ve DRV kapalı; motor döner ve pompa bir sabit hacimli akış tedarik eder ve yüksek basınç deposunu nominal basıncına ($p = 350$ bar) pompalar.
- 3) Basınç sensörü tam olarak yüklenmiş yüksek basınç deposunu algılar ve kontrol birimi DRV'yi
5 açar, bu sayede depoya besleme hattındaki basınç 0 bar'a düşer (enerji tasarrufu) ve RV deponun tank içine boşalması önlenir.
- 4) Yarı (orta) yol ayarı için basınç (p_1) gerekmektedir ve boji şasisinin her iki yanının yükseltilmesi için iki valf açılır.
- 5) Birincil kademedeki basınç sensörleri p_1 'e erişildiği (yaklaşık olarak 80 bar) zamanı algılar ve
10 valfları kapatır. Olağan ayarda tanımlanan yüksekliğe (yardımcı pistonun durmasına) erişilmiştir. Sistem kullanım için hazırdır.
- 6) Bir virajdan geçiş esnasında, kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) boji şasisinin hangi yanının yükseltilmesi gerektiğini (kontrol basıncı $p_2 =$ yaklaşık olarak 250 bar) ve hangi yanının alçaltılması gerektiğini (kontrol basıncı $p_0 = 0$ bar) algılar ve yer değiştirme valflarını karşılık gelen konumlara
15 çevirir. Bir boji yanının her iki hidrolik silindiri yaklaşık olarak 2 saniye içinde durdurma kısmına kadar uzanır ya da geri çekilir ve virajdan geçiş boyunca bu ayarda kalır. Son ayarlar basınçlar ($p_0 =$ tabandaki durdurma kısmı, $p_2 =$ tepedeki durdurma kısmı) tarafından kesin şekilde belirlenmektedir (ve izlenebilmektedir).
- 7) Yüksek basınç deposu bu durumda yaklaşık olarak 0.35 litre yağ salar (A_w 'ye yükselme), bu
20 sayede basınç 350 bar'dan 320 bar'a düşer.
- 8) Virajın tamamlanması kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) tarafından algılanır ve olağan ayara geri dönmek için valflar p_1 'e geri çevrilir. Bu sefer ayarlama için yağ gerekliliği yaklaşık olarak 1.0 litre yağdır (A_h 'ye yükselme) ve yüksek basınç deposu içindeki basınç 320 bar'dan 250 bar'a düşer.
- 9) Kontrol birimi basınç sensörü yoluyla yüksek basınç deposundaki azalan basınç seviyesini algılar
25 ve DRV'yi yeniden kapatır, bu sayede, hattaki basınç artar ve pompa RV yoluyla yüksek basınç deposunu ikmal eder. Sistem tasarımı bahsedilen yüksek basınç deposunun bir sonraki viraja erişilmeden önce yeniden yüklenmesini sağlamaktadır.
- 9) 6) maddesinden sonra olağan olduğu gibi ilerlemenin sürmesi.

10) Sıradan çalışmanın sonunda, basınç boşalma valfi, taşıtta sıfır akım varken tüm bileşenleri kapsayan hidrolik sistemin basınçsız olmasını ve emniyetli şekilde devre dışı bırakılabilmesini ve/veya bakımının yapılabilmesini sağlar.

5 Şekil 6, "olağan yükseltme değişkesi" ismi verilen bir dördüncü düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını şematik biçimde göstermektedir.

Seri hidrolik silindirlerin konumsal yer değiştirmesi, kalıcı durdurma kısımları tarafından mekanik şekilde tanımlandığı ve salt basınçlandırma ile elde edildiği ve basınç sensörleri tarafından izlendiği için bu düzenlemenin özellikle hiçbir yer değiştirme sensörünü gerektirmeme avantajı bulunmaktadır. Tekerlek takımının sallanma tesiri sayesinde radyal ayarlanışı mümkünse de, bu 10 avantaj sistem arıza yaparsa yeniden yitirilmektedir.

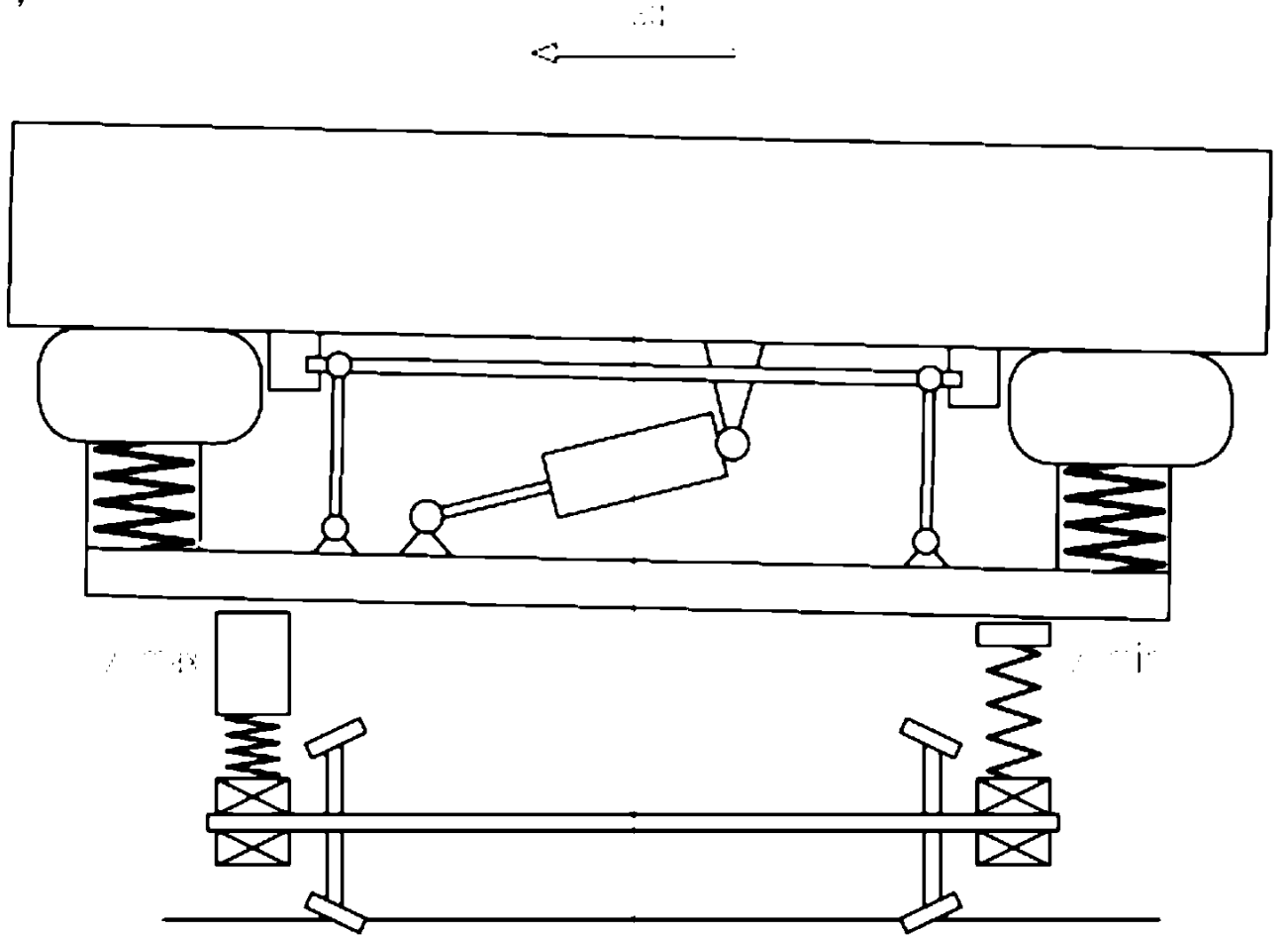
Sıradan çalışma:

- 1) Sıfır-akım durumu: tüm valflar (DRV, yer değiştirme valfi, boşalma valfi) tam olarak açık, yüksek basınç deposunu kapsayan sistem basınçsız. Vagon gövdesi en düşük ayarında (arıza emniyetli).
- 2) Akım ve kontrol biriminden gelen bir elektrik sinyalinin mevcudiyetinde, basınç boşalma valfi ve 15 DRV kapalı; motor döner ve pompa bir sabit hacimli akış tedarik eder ve yüksek basınç deposunu nominal basıncına ($p = 350$ bar) pompalar.
- 3) Basınç sensörü tam olarak yüklenmiş yüksek basınç deposunu algılar ve kontrol birimi DRV'yi açar, bu sayede depoya besleme hattındaki basınç 0 bar'a düşer (enerji tasarrufu) ve deponun tank içine boşalması önlenir.
- 20 4) Valf basıncı her iki yana çevirir ve 4 çalıştırıcının tümü boji şasisini durdurma kısmına kadar yükseltir. Sistem kullanıma hazırdır.
- 5) Bir virajdan geçme esnasında, kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) boji şasisinin hangi yanının (virajın iç yanı) alçaltılması gerektiğini algılar ve yer değiştirme valfini karşılık gelen yana çevirir. Bir boji yanının her iki hidrolik silindiri yaklaşık olarak 2 saniye içinde durdurma kısmına kadar aşağı 25 doğru ilerler ve virajın geçilmesi boyunca bu ayarında kalır. Karşı yan basınçsız (yüksek basınç deposuna birleşik) kalır.
- 6) Virajın tamamlanışı kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) tarafından algılanır; kontrol birimi yer değiştirme valfindan gelen kontrol sinyalini iptal eder, bu sayede, valf (yaylar tarafından oluşturulan) yarı yol ayarını alır ve alçalan yan yeniden yükselir.

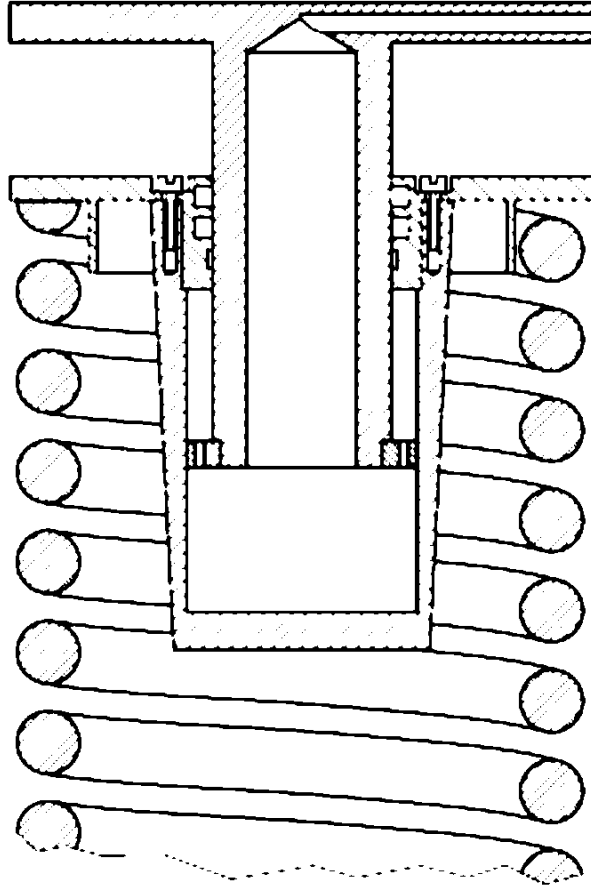
- 7) Yüksek basınç deposu bu durumda yaklaşık olarak 0.7 litre yağ salar ve bu sayede basınç 350 bar'dan 250 bar'a düşer. Kontrol birimi bu durumu basınç sensörü yoluyla algılar ve DRV'yi yeniden kapatır, bu sayede hattaki basınç artar ve pompa RV yoluyla yüksek basınç deposunu ikmal eder. Sistem tasarımı bahsedilen yüksek basınç deposunun bir sonraki viraja erişilmeden önce yeniden yüklenmesini sağlamaktadır.
- 8) 5) maddesinden sonra olağan olduğu gibi ilerlemenin sürmesi.
- 9) Sıradan çalışmanın sonunda, basınç boşalma valfı, taşıtta sıfır akım varken tüm bileşenleri kapsayan hidrolik sistemin basınçsız olmasını ve emniyetli şekilde devre dışı bırakılabilmesini ve/veya bakımının yapılabilmesini sağlar.
- 10) Şekil 7, çalıştırıcı kuvvetinin birincil süspansiyon ile paralel etki ettiği, "paralel çalıştırıcı değişkesi" ismi verilen bir beşinci düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını şematik biçimde göstermektedir.
- Bu değişke "olağan ortaya ayarlama" düzenlemesinin avantajlarına sahipse de, birincil yayın kendisinin karakteristik eğrisi çalıştırıcıdaki basınç ve yay kademesindeki yer değiştirme arasında bir ilişki şeklinde kullanılabildiği için bu düzenlemede yer değiştirme ölçüm sistemi çıkartılabilmektedir.
- 15 Çalıştırıcı aynı zamanda bir hidrolik söndürücünün işlevini de görebilmektedir.
- Sıradan Çalışma:
- 1) Sıfır-akım durumu: tüm valflar (DRV, yer değiştirme valfı, boşalma valfı) tam olarak açık, yüksek basınç deposunu kapsayan sistem basınçsız. Vagon gövdesi en düşük ayarında (arıza emniyetli).
- 20 2) Akım ve kontrol biriminden gelen bir elektrik sinyalinin mevcudiyetinde, basınç boşalma valfı ve DRV kapalı; motor döner ve pompa bir sabit hacimli akış tedarik eder ve yüksek basınç deposunu nominal basıncına ($p = 350$ bar) pompalar.
- 3) Basınç sensörü tam olarak yüklenmiş yüksek basınç deposunu algılar ve kontrol birimi DRV'yi açar, bu sayede depoya besleme hattındaki basınç 0 bar'a düşer (enerji tasarrufu) ve deponun tank içine boşalması önlenir.
- 25 4) Çalıştırıcı düz ray bölümleri üzerinde ilerleme esnasında bir pasif söndürücü şeklinde etkimektedir.

- 5) Bir virajdan geçiş esnasında, kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) boji şasisinin hangi yanının yükseltilmesi ve hangi yanının alçaltılması gerektiğini algılar ve basınç valflarının hesaplanan kontrol basıncını her iki yan üzerinde etkileyen çalıştırıcılara uygulamasına sebep olur (çekiş kuvveti ve sıkışma kuvvetini transfer edebilmektedir). Birincil kademenin karakteristiklerinden ötürü her
- 5 bir boji yanı için yükseklik yukarı ya da aşağı doğru ayarlanır ve boji şasisi eğilir.
- 6) Çalıştırıcılar basıncın viraj boyunca ilerleme esnasında sabit kalmasını sağlasa da, süspansiyon dinamik yay yer değiştirmelerini gerçekleştirmektedir ve çalıştırıcıların bu yay yer değiştirmelerini birincil yaya ek sertlik kazandırmadan izlemesi gerekmektedir. Hidrolik beslemesi ve bir yüksek basınç deposu bu amaç için gerekli yağı sağlamaktadır.
- 10 7) Virajın tamamlanması kontrol birimi (jiroskop + enine ivme) tarafından algılanır ve kontrol birimi basınç valflarından gelen kontrol sinyalini iptal eder ve boji şasisi orjinal konumuna geri döner.
- 8) Kontrol birimi yüksek basınç deposunda azalan basınç seviyesini basınç sensörü yoluyla algılar ve DRV'yi yeniden kapatır, bu sayede hattaki basınç artar ve pompa RV yoluyla yüksek basınç deposunu ikmal eder. Sistem tasarımı bahsedilen yüksek basınç deposunun bir sonraki viraja
- 15 erişilmeden önce yeniden yüklenmesini sağlamaktadır.
- 9) 4) maddesinden sonra olağan olduğu gibi ilerlemenin sürmesi.
- 10) Sıradan çalışmanın sonunda, basınç boşalma valfi, taşıtta sıfır akım varken tüm bileşenleri kapsayan hidrolik sistemin basınçsız olmasını ve emniyetli şekilde devre dışı bırakılabilmesini ve/veya bakımının yapılabilmesini sağlar.
- 20 Şekil 8, "pim-kılavuzlu çalıştırıcı değişkesi" ismi verilen bir altıncı düzenlemede bir hidrolik devre diyagramını şematik biçimde göstermektedir.

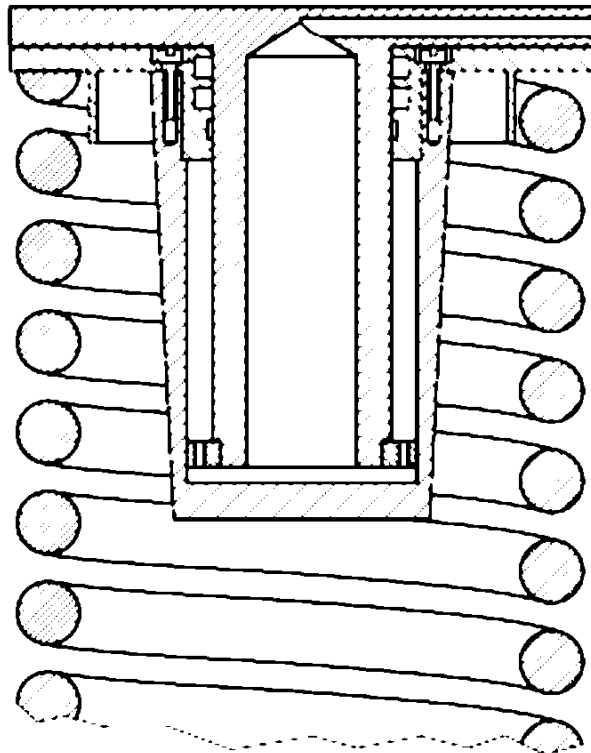
ŞEKİL 1

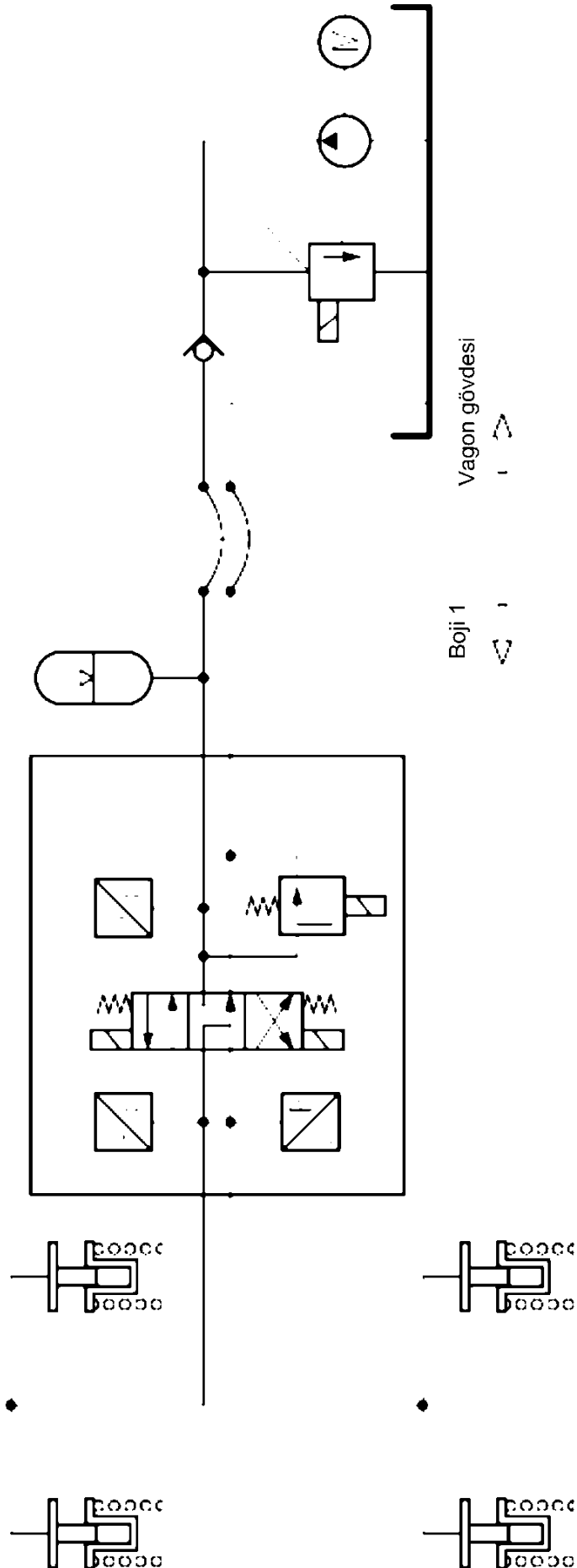


ŞEKİL 2A

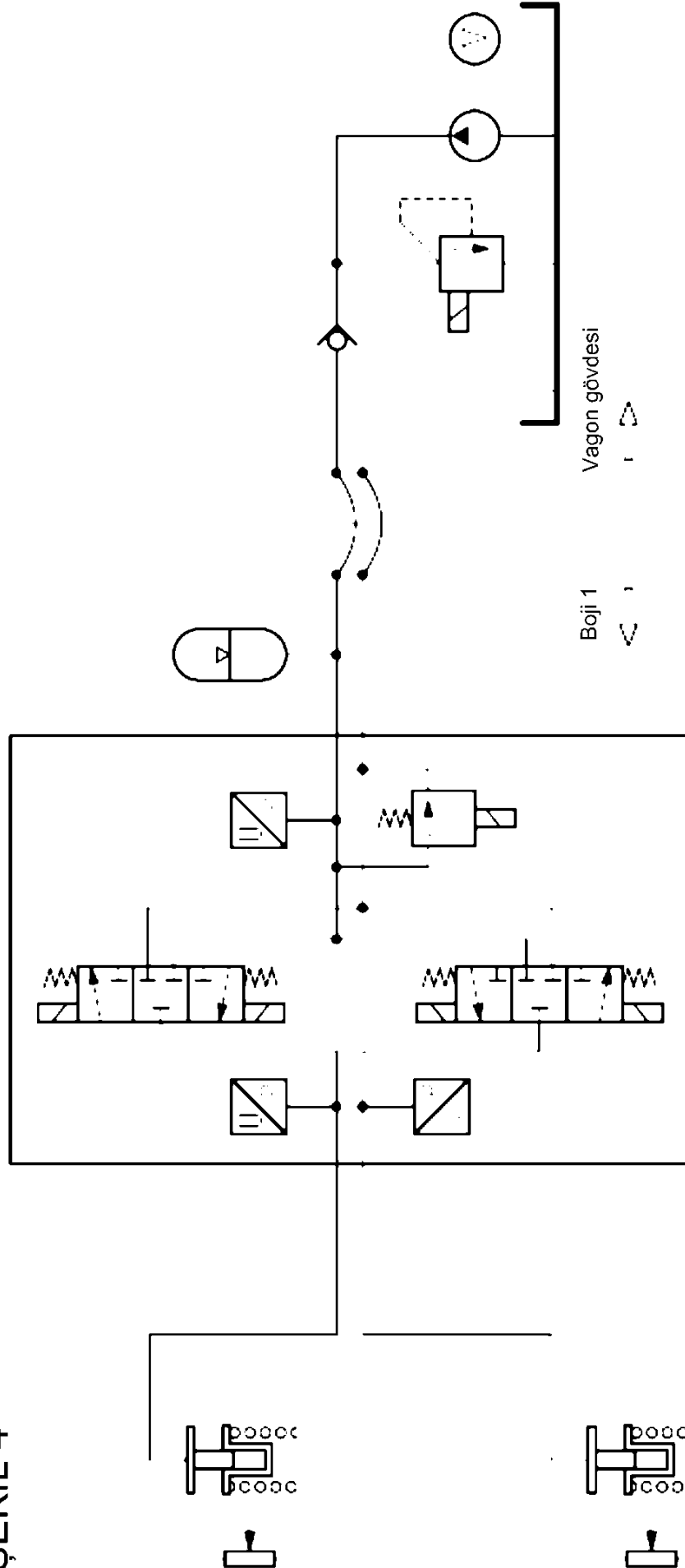


ŞEKİL 2B



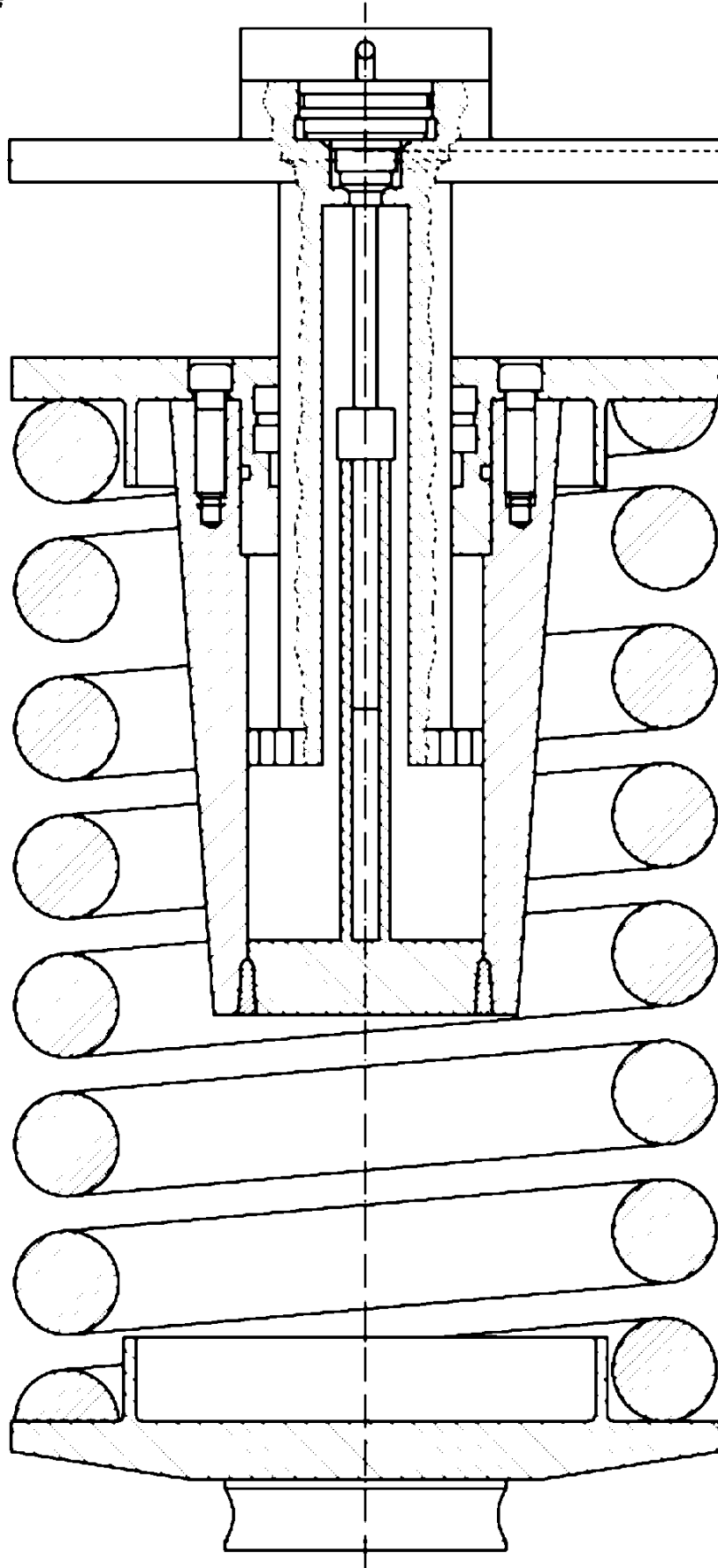


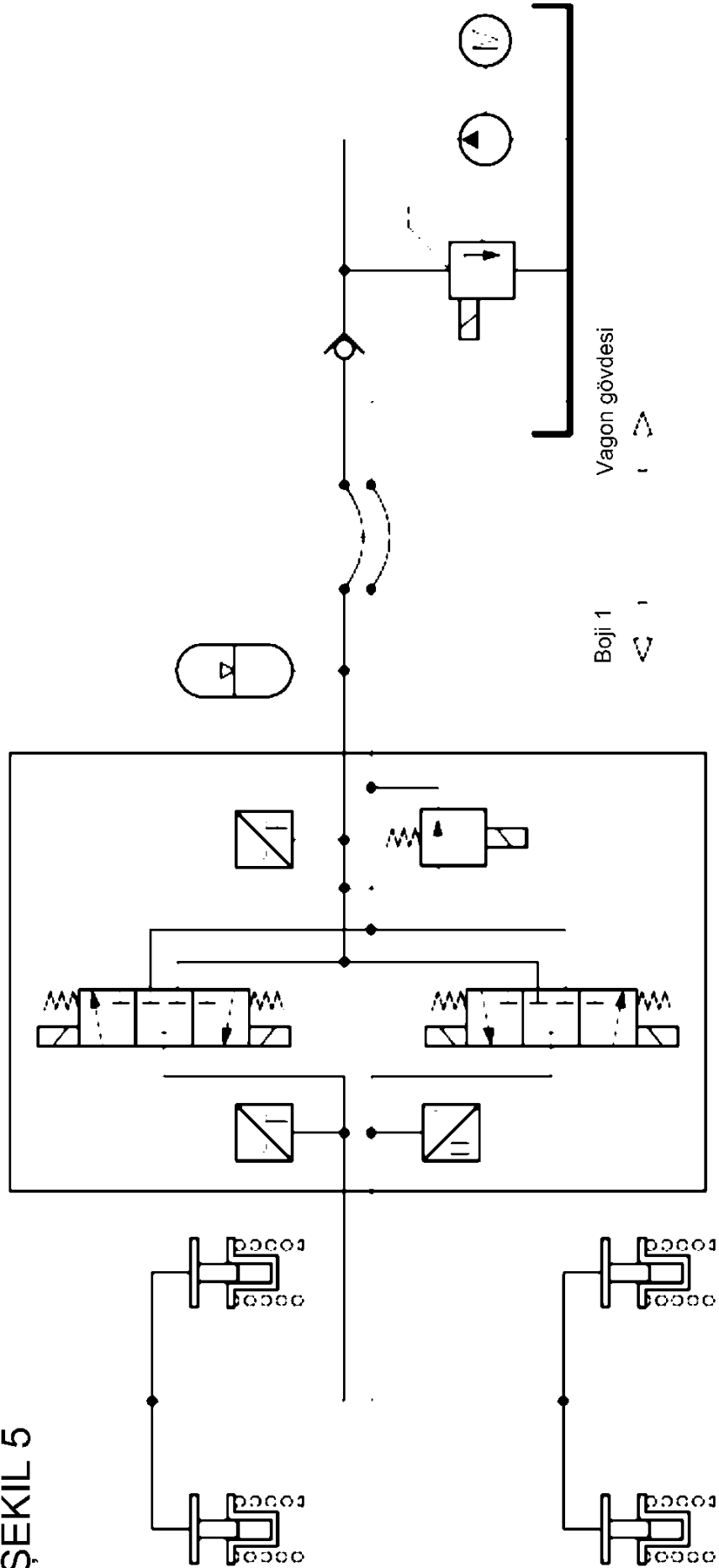
ŞEKİL 3



ŞEKİL 4

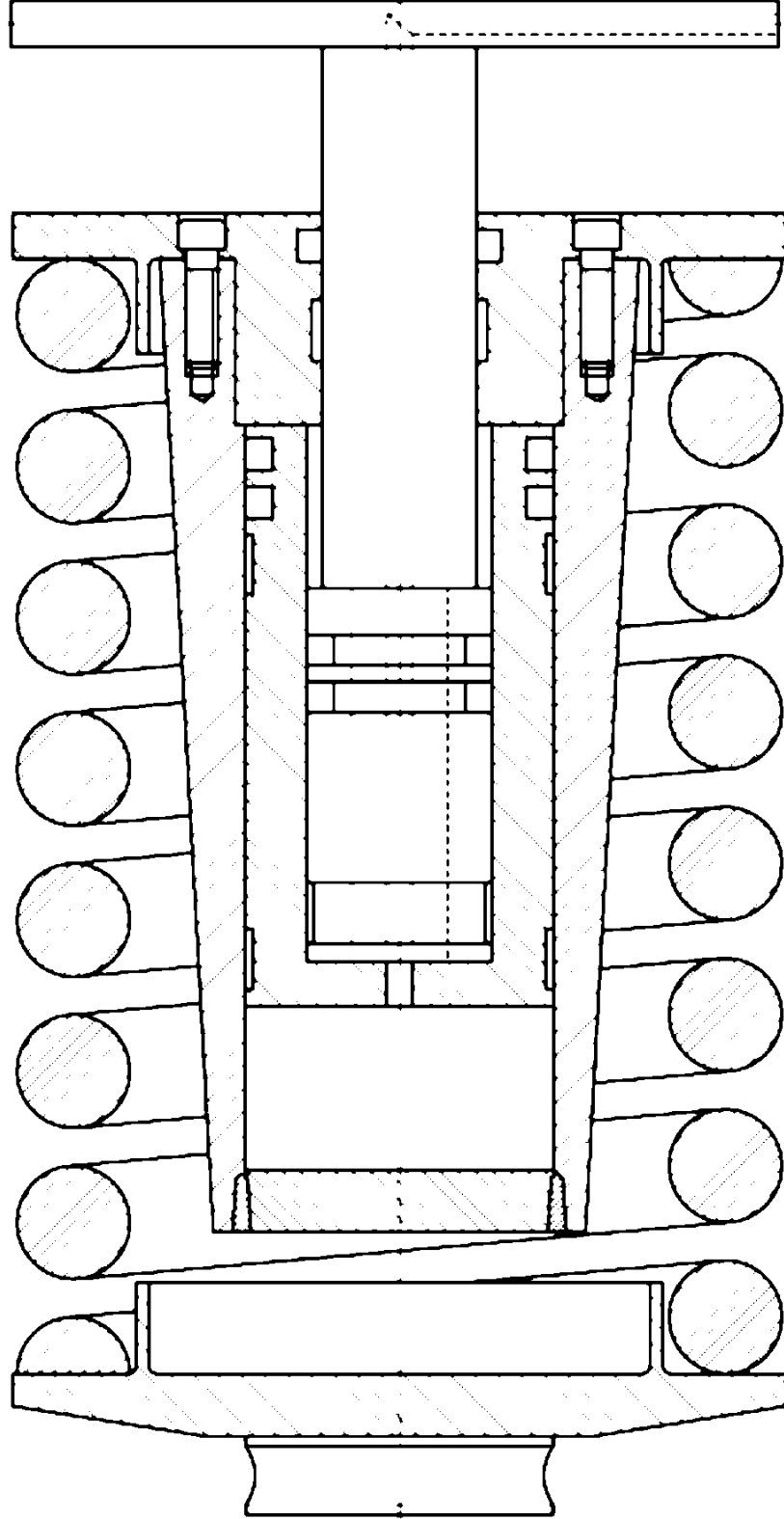
ŞEKİL 4A



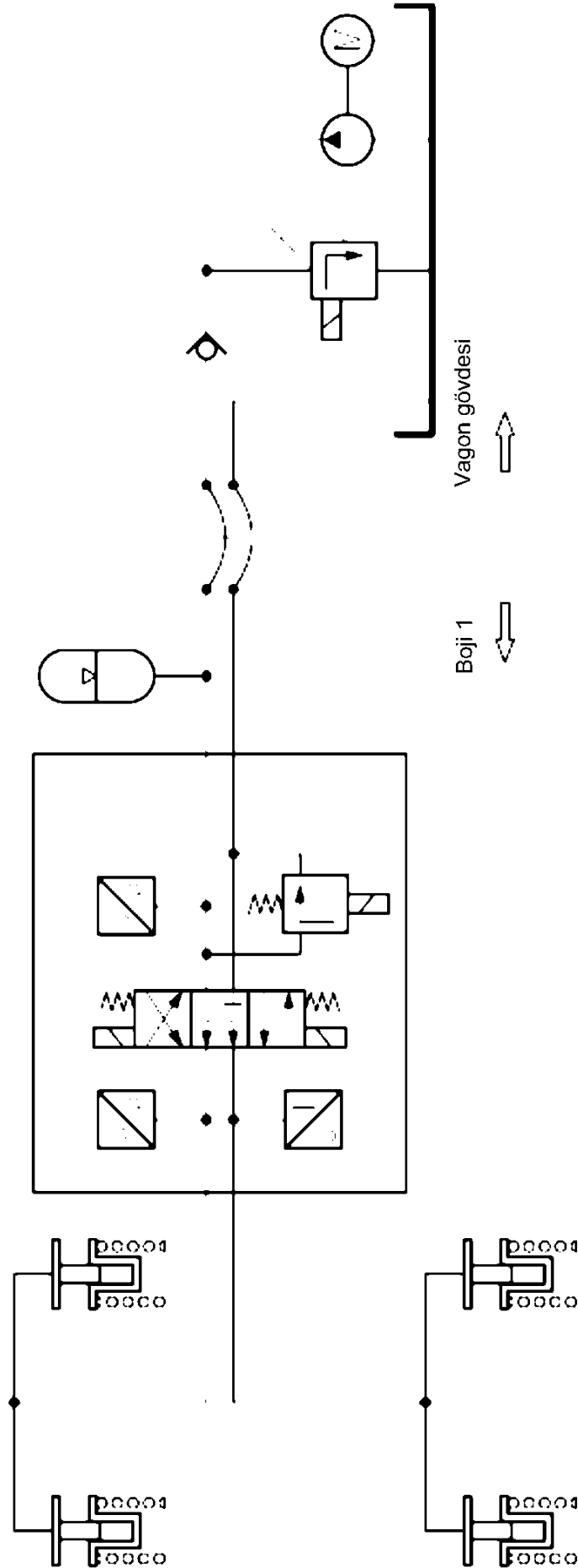


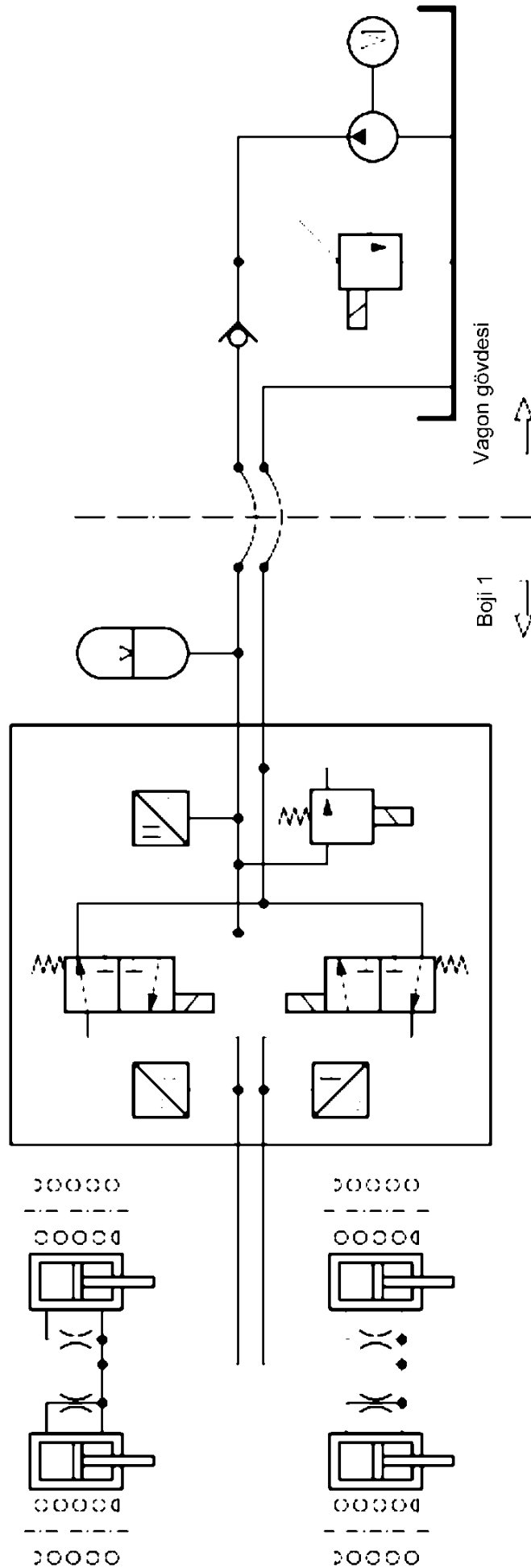
ŞEKİL 5

ŞEKİL 5A



ŞEKİL 6





ŞEKİL 7

ŞEKİL 8

Birincil yay kademesi için karakteristik eğri

