

ÖZET

ARAÇLARDA KULLANILMAYA UYGUN ÇOKLU KADEMELİ BİR YAY SİSTEMİ

Mevcut buluş karşıt birinci ucu (22) ve ikinci ucu (23) arasında önceden belirlenen bir eğrilik yarıçapına sahip bir merkezi bölge (21) içeren birden fazla yaprak yay (2) ve söz konusu birinci ve ikinci uçların (22, 23) irtibatlandırılmasına uygun en az bir bağlantı yuvasına (31) sahip, karşılıklı yerleştirilmiş en az iki bağlantı bölgesi (3) ihtiva eden, taşıtlardaki süspansiyon sistemlerinde kullanılmaya uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) ile ilgilidir. Buluşun ayırt edici özelliğine göre çoklu kademeli yay sistemindeki söz konusu yaprak yaylar (2) birbirinden farklı en az iki farklı sertlik derecesine sahip olmakta ve bu yaprak yaylar (2) en azından kısmen fiber takviyeli kompozit malzemeden mamul edilmiş olmaktadır. Ayrıca yaprak yayların (2), takılı olduğu araç kullanımda olduğunda yoldan gelen bozucu girdinin büyüklüğüne göre kademeli olarak çalışmasına imkân verecek şekilde, yaprak yayların uzunlamasına doğru olan eksenine (+Y/-Y) dik uzanan yatay eksen (-X/+X) doğrultusunda ve birbirleri arasında önceden belirlenmiş bir aralıkta konuşlandırılmaktadır. Mevcut buluş ayrıca araçlardaki süspansiyon sistemlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş çoklu kademeli yay sistemi (1) üretim metodu sunmaktadır. Bu metoda göre çoklu kademeli yay sistemi (1) şu adımları içermektedir: kullanılacağı taşıta göre fiber ve reçine miktarının belirlenmesi; uygun kalıp kullanarak sıcaklık ve basınç değerlerine göre fiber ve reçinenin kürleştirilmesi ve sıcak pres uygulanarak en az iki farklı sertlik derecesine sahip olacak şekilde birden fazla yaprak yay (2) üretilmesi; sıcak pres uygulanan ürünlerin kalıptan çıkarılması ve etrafında bulunan fazla malzemenin ayrılarak belirlenen boyut ve uzunlukta kesilmesi; üretilen her bir yaprak yayın (2) birinci ve ikinci uçların (22, 23) en az bir bağlantı yuvasına (31) sahip bağlantı bölgelerine (3) irtibatlandırılması; ve yaprak yayların (2), uzunlamasına doğru olan eksenine (+Y/-Y) dik uzanan yatay eksen (-X/+X) doğrultusunda ve birbirleri arasında önceden belirlenmiş bir aralıkta konuşlandırılmasıdır.

İSTEMLER

1. Karşıt birinci ucu (22) ve ikinci ucu (23) arasında önceden belirlenen bir eğrilik yarıçapına sahip bir merkezi bölge (21) içeren birden fazla yaprak yay (2) ve

söz konusu birinci ve ikinci uçların (22, 23) irtibatlandırılmasına uygun en az bir bağlantı yuvasına (31) sahip, karşılıklı yerleştirilmiş en az iki bağlantı bölgesi (3) ihtiva eden, taşıtlardaki süspansiyon sistemlerinde kullanılmaya uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) olup, **ayırt edici özelliği:**

en az iki yaprak yayın (2) birbirinden farklı sertlik derecesine sahip olması;

bu yaprak yayların (2) en azından kısmen fiber takviyeli kompozit malzemeden mamul edilmiş olması; ve

yaprak yayların (2), takılı olduğu araç kullanımda olduğunda yoldan gelen bozucu girdinin büyüklüğüne göre kademeli olarak çalışmasına imkan verecek şekilde, yaprak yayların uzunlamasına doğru olan eksenine (+Y/-Y) dik uzanan yatay eksen (-X/+X) doğrultusunda ve birbirleri arasında önceden belirlenmiş bir aralıkta konuşlandırılmış olmasıdır.

2. İstem 1'e uygun çoklu kademeli bir yay sistemi (1) olup, özelliği; söz konusu yaprak yayların (2) aynı malzemeden mamul edilmiş olmasıdır.

3. İstem 1 veya 2'ye çoklu kademeli bir yay sistemi (1) olup, özelliği; yaprak yayların (2) termoset reçineden mamul edilmesidir.

4. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun çoklu kademeli bir yay sistemi (1) olup, özelliği; söz konusu birinci ve ikinci uçların (22, 23), bağlantı bölgesinde (3) yer alan bir sabitleme yuvası (32) ile eşleşerek içerisinden en az bir sabitleme elemanının (4) geçmesine uygun en az bir sabitleme deliği (24) içermesidir.

5. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun çoklu kademeli bir yay sistemi (1) olup, özelliği; söz konusu yaprak yayların (2) birinci ve ikinci uçları (22, 23) ile söz konusu bağlantı bölgesi (3) arasına yerleştirilen bir destek parçası içermesidir.

6. İstem 5'e uygun çoklu kademeli bir yay sistemi (1) olup, özelliği; söz konusu destek parçasının elastomerik malzemeden mamul edilmesidir.

7. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun çoklu kademeli bir yay sistemi (1) olup, özelliği; kullanımda olduğunda bir aracın uzunlamasına eksenini yönünde konumlandırılan bir şasi ile irtibatlandırılmasına uygun şekilde yapılandırılmasıdır.

8. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun çoklu kademeli bir yay sistemi (1) olup, özelliği; söz konusu bağlantı bölgesinin (3) çelikten mamul edilmiş olmasıdır.
9. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) olup, özelliği; söz konusu yaprak yayların (2) yan yana konuşlandırılmış olmasıdır.
- 5 10. İstem 1 ila 9 arası herhangi birisine uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) olup, özelliği; içbükey yüzeye sahip üç adet yaprak yayın (2) yatay eksen (-X/+X) doğrultusunda konuşlandırılmış olmasıdır.
11. İstem 10'a uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) olup, özelliği; söz konusu üç adet yaprak yaydan (2) ortada bulunan yaprak yayın (2) kullanımda olduğunda yer
10 düzlemine göre daha yüksekte konuşlandırılmış olmasıdır.
12. İstem 10'a uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) olup, özelliği; ortada kalan yaprak yayın (2) dışındaki diğer iki yaprak yayın (2) birbirinin simetriği ve aynı malzemeden mamul olmasıdır.
13. İstem 10'a uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) olup, özelliği; en az bir yaprak
15 yayın (2) uzunluk, kalınlık veya genişlik ölçüsünün diğer yaprak yaylara (2) kıyasla farklı olmasıdır.
14. Yukarıdaki istemlerden herhangi birisine uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) içeren bir araç.
15. Araçlardaki süspansiyon sistemlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş çoklu
20 kademeli yay sistemi (1) üretim metodu olup, şu adımları içerir:
- kullanılacağı araca göre fiber ve reçine miktarının belirlenmesi;
- uygun kalıp kullanarak sıcaklık ve basınç değerlerine göre fiber ve reçinenin kürleştirilmesi ve sıcak pres uygulanarak birbirinden farklı en az iki farklı sertlik derecesine sahip olacak şekilde birden fazla yaprak yay (2) üretilmesi;
- 25 sıcak pres uygulanan ürünlerin kalıptan çıkarılması ve etrafında bulunan fazla malzemenin ayrılarak belirlenen boyut ve uzunlukta kesilmesi;
- üretilen her bir yaprak yayın (2) birinci ve ikinci uçların (22, 23) en az bir bağlantı yuvasına (31) sahip bağlantı bölgelerine (3) irtibatlandırılması; ve

yaprak yayların (2), uzunlamasına doğru olan eksenine (+Y/-Y) dik uzanan yatay eksen (-X/+X) doğrultusunda ve birbirleri arasında önceden belirlenmiş bir aralıkta konuşlandırılmasıdır.

16. İstem 15'e uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) üretim metodu olup, özelliği,
5 3 adet yaprak yayın (2) üretilmesidir.

17. İstem 16'ya uygun bir çoklu kademeli yay sistemi (1) üretim metodu olup, özelliği, söz konusu üç adet yaprak yaydan (2) ortada bulunan yaprak yayın (2) kullanımda olduğunda yer düzlemine göre daha yüksekte konuşlandırılmış olması.

TARİFNAME

ARAÇLARDA KULLANILMAYA UYGUN ÇOKLU KADEMELİ BİR YAY SİSTEMİ

Buluşun ilgili olduğu teknik saha

Mevcut buluş, araçlarda kullanılan süspansiyon sistemleriyle ilgili olup, özellikle kara araçlarında kullanılan süspansiyon sistemleri için geliştirilmiş, farklı yaylanma katsayısına sahip yaylar içeren bir çoklu kademeli yay sistemi ile ilgilidir.

Tekniğin Bilinen Durumu

Araçların daha güvenli ve konforlu sürüşü için gelişmiş süspansiyon sistemleri tercih edilmektedir. Süspansiyon sistemleri araçların şasi ile tekerlekler arasındaki bağlantıyı sağlamakta ve yoldan kaynaklanan titreşimleri sönmüleyerek bu kuvvetlerin taşıt gövdesine iletilmesini engellemektedir. Ağır taşıtlarda genellikle yaprak yaylı süspansiyon sistemleri kullanımı yaygındır. Yaprak yayların görevi, aks üzerindeki yükleri sönmülemek ve araç ekipmanlarının zarar görmesini önlemektir. Araçlarda süspansiyon sistemi tarafından taşınmayan komponentlerin oluşturduğu ağırlıklar "yaylı olmayan kütle" olarak tanımlanmaktadır ve yaprak yay süspansiyon sisteminin kendisi de bu sınıfta yer almaktadır.

Süspansiyon sistemli kara araçlarında tekerlekler, tekerlek içi bileşenler, akslar ve süspansiyon elemanları yaysız kütle olarak kabul edilir. Yaysız kütle, sürüş konforu ve performansı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Yaysız kütlenin azaltılması, tasarım aşamasında önemli kriterlerden biridir. Günümüzde kullanılan metal yaprak yaylı süspansiyon sistemlerinin ağırlığını azaltmak için çalışmalar yapılmaktadır.

Hareket halindeki bir aracın yol tümseği üzerinden geçişi sırasında, bir demet halinde düzenlenen ve bir yay görevi gören yassı metal parçaların bükülme hareketi ile istenmeyen titreşimlerin bir kısmı sönmülenir. Bu teknikte, üst üste binen metal yayların sağladığı rijitlik değeri kullanılır ve yola girişte tüm parçalar gruplar halinde çalışması sağlanır. Bu sayede yaprak yaylar hareket enerjisini sönmülendirerek şasiye enerji transferini engeller. Benzer şekilde, eğer yaprak yaylı süspansiyon sistemleri, karşılaştığı yol tümseğinin enerjisini sönmülemek için gereğinden fazla sertlik değerlerine sahipse, bu durumda şasi tarafında yük daha çok hissedilmemektedir. Örnek vermek gerekirse, yaylanma kabiliyeti düşük olan bir süspansiyon sistemi düşük bozucu girdilerde daha rijit olduğu için yükün çoğunu sönmüleyemeden yapıya aktarmaktadır. Diğer taraftan

yaylanma kabiliyeti yüksek olan süspansiyon sistemlerinde yüksek bozucu girdilerde enerjinin bir bölümü sönümleyip kalan kısmı yapıya aktarmaktadır.

US 4750718 numaralı Amerikan patent belgesinde, yaylı olmayan kütlenin azaltılması amacıyla fiber takviyeli kompozit malzemeden üretilen çift sertlik derecesine sahip bir yaprak yay yapısı açıklanmıştır. Söz konusu belgede kompozit malzemelerin yaprak yay tasarımında kullanıldığı, farklı sertlik değerlerine sahip olacak şekilde boyutlandırılabilceği açıklanmaktadır, öte yandan US 4750718 nolu patent belgesinde kullanılan iki farklı sertlik derecesine sahip kompozit yaylar düşey ekseninde birbirleri üzerine temas edecek şekilde monte edilmiştir. Bu sebeple, yaprak yayların zamanla sürtünme kuvveti sonucu mekanik dayanımının azalması, süspansiyon sistemlerinde sık parça değişimine ve performans düşüşüne sebep olmaktadır.

Tekniğin bilinen durumuna dahil bir başka öğreti ise US2019111749 (A1) nolu Amerikan patent başvurusunda açıklanmaktadır. Adı geçen patent başvurusunda kademeli olarak çalışabilen ve ikili bir sertlik derecesine sahip kompozit yapıda bir yaprak yay açıklanmaktadır. Ancak söz konusu patent başvurusunda kompozit malzemeden yapılan kademeli bir yaprak yay sistemi, elastik bir yapıya sahip damper elemanı ve bağlantı kolu vasıtasıyla kullanılabilir.

US4988080A nolu Amerikan patent belgesinde tek bir fiber takviyeli reçineden oluşan bir yaprak yay, yayın uçlarını bir araç şasisine bağlamak için bağlantı vasıtaları, yayın merkezi kısmını bir taşıt aksı ve bir üst ucu taşıtın çerçevesine bağlı olan ve yaprak yayların üst yüzeyini yük koşulları altında tutmak üzere yerleştirilmiş esnek bir tampon içeren bir süspansiyon sistemi açıklanmaktadır. İlgili patent belgesinde bahsedilen tampon, yükleme sırasında ilk aks hareketinde düşük bir yay oranına ve artan yükleme sırasında aks hareketinin ikinci bir pozisyonunda daha yüksek bir yay oranına sahiptir. Ama sistemin çalışması için süspansiyon sisteminin bir tampon ihtiva etmesi gerekmektedir.

Buluşun amacı

Mevcut buluşun asıl amacı araçlarda kullanıma uygun, yukarıda belirtilen teknik problemlere çözüm sunmaktır.

Mevcut buluşun bir diğer amacı süspansiyon sistemlerinde kullanılmak üzere üretim ve montaj aşamaları kolay, efektif ve modüler bir yay sistemi sunulmasıdır.

Mevcut buluşun bir diğer amacı araçların yaysız kütlesinin önemli ölçüde azaltıldığı yaprak yay düzeniğinin sağlanmasıdır.

Mevcut buluşun bir diğer amacı, kullanıldığı taşıtta etki eden farklı yük değerlerine kademeli olarak etkili olarak tepki verecek farklı yaylanma oranlarına sahip bir yay sistemi elde edilmesidir.

- 5 Mevcut buluşun bir diğer amacı, yoldan gelen bozucu girdinin büyüklüğüne ve süspansiyon sisteminin entegre edildiği platformdan beklenen performans kriterlerine göre yaylanma katsayısı farklılık gösteren bir yay sistemi elde edilmesidir.

Mevcut buluşun bir diğer amacı, termal yükler ve korozyon gibi çevresel etkenlerin etkisinin azaltıldığı, kompozit malzeme kullanan bir çoklu kademeli yay sistemi elde edilmesidir.

- 10 Mevcut buluşun bir diğer amacı, düşük bozucu girdilerde yaylanma kabiliyetinin yüksek olduğu, yüksek bozucu girdilerde ise yaylanma kabiliyetinin düşük olduğu verimli bir çoklu kademeli yay sistemi elde edilmesidir.

Mevcut buluşun diğer amaçları, sonraki bölümde yer alan açıklamalarla, istemlerle ve istemlere eşlik eden çizimlerle daha açık hale gelecektir.

15 **Buluşun Kısa Açıklaması**

- Mevcut buluş, karşıt birinci ucu ve ikinci ucu arasında önceden belirlenen bir eğrilik yarıçapına sahip bir merkezi bölge içeren birden fazla yaprak yay ve söz konusu birinci ve ikinci uçların irtibatlandırılmasına uygun en az bir bağlantı yuvasına sahip, karşılıklı yerleştirilmiş en az iki bağlantı bölgesi ihtiva eden, taşıtlardaki süspansiyon sistemlerinde kullanılmaya uygun bir çoklu kademeli yay sistemi ile ilgilidir. Söz konusu çoklu kademeli yay sisteminin ayırt edici özelliği en az iki yaprak yayın birbirinden farklı sertlik derecesine sahip olması; bu yaprak yayların en azından kısmen fiber takviyeli kompozit malzemeden mamul edilmiş olması; ve yaprak yayların, takılı olduğu araç kullanımda olduğunda yoldan gelen bozucu girdinin büyüklüğüne göre kademeli olarak çalışmasına imkan verecek şekilde, yaprak yayların uzunlamasına doğru olan eksenine dik uzanan yatay eksen doğrultusunda ve birbirleri arasında önceden belirlenmiş bir aralıkta konuşlandırılmış olmasıdır.
- 20
- 25

- Mevcut buluş ayrıca araçlardaki süspansiyon sistemlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş çoklu kademeli yay sisteminin üretim metodunu da açıklamaktadır. Söz konusu şu adımları içermektedir: kullanılacağı taşıta göre fiber ve reçine miktarının belirlenmesi; uygun kalıp kullanarak sıcaklık ve basınç değerlerine göre fiber ve reçinenin kürleştirilmesi ve sıcak pres uygulanarak en az iki farklı sertlik derecesine sahip olacak
- 30

şekilde birden fazla yaprak yay üretilmesi; sıcak pres uygulanan ürünlerin kalıptan çıkarılması ve etrafında bulunan fazla malzemenin ayrılarak belirlenen boyut ve uzunlukta kesilmesi; üretilen her bir yaprak yayın birinci ve ikinci uçların en az bir bağlantı yuvasına sahip bağlantı bölgelerine irtibatlandırılması; ve yaprak yayların, uzunlamasına doğru

5 olan eksenine dik uzanan yatay eksen doğrultusunda ve birbirleri arasında önceden belirlenmiş bir aralıkta konuşlandırılmasıdır. Buluşun tercih edilen bir uygulamasında söz konusu yaprak yayların üretiminde termoset reçineler kullanılabilir. Bu sayede üretimi kolay ve erişebilir hammaddelerden oluşan bir üretim prosesi ile kolay üretilebilir bir süspansiyon sistemi sunulmuş olur.

- 10 Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, söz konusu yaprak yaylar aynı malzemeden mamul edilmiştir. Yayların aynı malzemeden mamul edilmesi, üretim proseslerini kolaylaştıracak ve ham madde girdilerinin azalması sayesinde maliyet avantajı sağlayacaktır.

- 15 Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında yaprak yaylar termoset reçineden mamul edilmektedir. Termoset reçineler birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Bu sayede farklı fiziksel koşullarda dahi mekanik davranışları öngörülebilir olmaktadır. Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, söz konusu birinci ve ikinci uçlar, bağlantı bölgesinde yer alan bir sabitleme yuvası ile eşleşerek içerisinden en az bir sabitleme elemanının geçmesine uygun en az bir sabitleme deliği içermektedir. Böylece daha dayanıklı bir yay sistemi
- 20 sağlanmakta ve sunulan yay sisteminin kullanım ömrü artmaktadır.

Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, söz konusu yaprak yayların birinci ve ikinci uçları ile söz konusu bağlantı bölgesi arasına yerleştirilen bir destek parçası içermektedir.

Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, söz konusu destek parçası elastomerik malzemeden mamul edilmektedir.

- 25 Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, kullanımda olduğunda bir aracın uzunlamasına eksenini yönünde konumlandırılan bir şasi ile irtibatlandırılmasına uygun şekilde yapılandırılmasıdır.

- 30 Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, söz konusu bağlantı bölgesinin çelikten mamul edilmiştir. Çelik, işlenmesi hızlı ve ekonomik bir malzeme olmasının yanı sıra yüksek dayanıma sahiptir, özellikle ağır tonajlı araçlarda mekanik dayanıklılık sağlar.

Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, söz konusu yaprak yaylar yan yana konuşlandırılmıştır. Yanyana konuşlandırılması sayesinde, yayların üst üste diziliminde

sıklıkla gözlenen sürtünme ve yıpranma sorunlarına ilave bir yapı, maliyet gerektirmeksizin çözüm sunulur.

Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, içbükey yüzeye sahip üç adet yaprak yay yatay eksen doğrultusunda konuşlandırılmıştır.

- 5 Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, söz konusu üç adet yaprak yaydan ortada bulunan yaprak yay kullanımda olduğunda yer düzlemine göre daha yüksekte konuşlandırılmıştır. Ayrıca ortada kalan yaprak yayın dışındaki diğer iki yaprak yay birbirinin simetriği ve aynı malzemeden mamuldür. Aynı malzemeden mamul olması modelleme kolaylığı sağlamasının yanı sıra üretim ve montaj kolaylığı da sunacaktır.
- 10 Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında, en az bir yaprak yayın uzunluk, kalınlık veya genişlik ölçüsü diğer yaprak yaylara kıyasla farklıdır. Bu sayede birden fazla yaylanma oranına sahip yaprak yay sistemi sunulmuştur.

Şekillerin Kısa Açıklaması

- 15 Mevcut buluş konusu olan farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli bir yay sisteminin daha iyi anlaşılması amacıyla ekli şekiller kullanılmıştır, söz konusu şekiller sadece mevcut buluşu daha iyi açıklamak amacıyla eklenmiş olup, buluşu sınırlayıcı nitelikte değildir.

Şekil 1, mevcut buluşa göre sunulan farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli bir yay sisteminin perspektif görünüşüdür.

- 20 Şekil 2, mevcut buluşa göre sunulan farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli bir yay sisteminin patlatılmış görüntüsüdür.

Şekil 3, mevcut buluşa göre sunulan farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli bir yay sisteminin karşıdan görünüşüdür.

- 25 Şekil 4, mevcut buluşa göre sunulan farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli bir yay sisteminin yandan görünüşüdür.

Buluşun Ayrıntılı Açıklaması

Buluş, tarifnemenin ekinde verilmiş şekillerden hareketle bu kısımda içerisinde ayrıntılı şekilde açıklanacak olup şekillerde kullanılmış olan referans listesi aşağıdaki gibidir;

1. Çoklu kademeli yay sistemi
- 30 2. Yaprak yay

- 21. Merkezi bölge
- 22. Birinci uç
- 23. İkinci uç
- 24. Sabitleme deliği
- 5 3. Bağlantı bölgesi
 - 31. Bağlantı yuvası
 - 32. Sabitleme yuvası
- 4. Sabitleme elemanı
 - 41. Somun
- 10 +Y / -Y Yaprak yayın uzunlamasına doğru olan eksen
- X/+X Yatay eksen
- H Yükseklik farkı

Mevcut buluşa göre sunulan farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli bir yay sistemi (1), şekil 1'de gösterildiği üzere, çeşitli sertlik derecelerini ihtiva etmeye uygun

15 önceden belirlenen bir eğrilik yarıçapına sahip yaprak yaylar (2) içermektedir. Bu yaprak yayların orta kısmında bir merkezi bölge (21); söz konusu merkezi bölgenin (21) karşıt iki yanında bir birinci uç (22) ve bir ikinci uç (23) bulunmaktadır. Bu yaprak yayların (2) konuşlandırılmasına uygun en az bir bağlantı yuvası (31) içeren bir bağlantı bölgesi (3) bulunmaktadır. Söz konusu yaprak yaylar (2) farklı yaylanma katsayılarına sahip yaprak

20 yay (2) sistemlerine ihtiyaç duyan süspansiyon sistemlerinde kullanılmaya uygun olarak fiber takviyeli kompozit malzemeden mamul edilir. Buluşun öğretisi ile uyumlu olarak araçların farklı yükseklikteki tümseklerinden geçişi esnasında farklı sertlik değerine sahip olan yayların kademeli olarak çalışmasına imkân verebilen söz konusu yaprak yaylar (2) uzunlamasına doğru olan eksenine (+Y/-Y) dik uzanan yatay eksen (-X/+X)

25 doğrultusunda ve birbirleri arasında önceden belirlenmiş bir aralıkta konuşlandırılmaktadır. Tercihen 3 adet ve en az bir tane farklı sertlik derecesine sahip yaprak yaylar (2) büyük oranda yan yana olacak şekilde dizilmektedir. Mevcut buluş, araçlarda kullanılan metal sınıfı yaprak yaylara (2) alternatif malzeme olarak aynı veya daha iyi fonksiyonel yapının sağlanması amacıyla kompozit malzemeden mamul yaprak

yay (2) sunmaktadır. Böylece ağırlık azaltma ve olası korozyonun önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

Mevcut buluş kapsamında açıklanan çoklu kademeli kompozit yaprak yay sisteminde (1) bulunan elemanların yaylanma oranını belirleyen fiziksel ve malzemeden kaynaklı çeşitli parametreler vardır. Örneğin her bir elemanın uzunluk, kalınlık ve genişlik ölçüleri gibi fiziksel parametrelerin yanında elemanların elastiklik modülleri de dikkate alınmaktadır. Yaylanma oranı düşük olan bir süspansiyon sistemi düşük yükleme koşullarında büyük salınımlar yaparken, bozucu girdisi az olan yollarda avantaj sağlamaktadır. Ancak aksi durumlarda olması gerekenden fazla esnek davranmaktadır. Yoldan gelen bozucu girdinin büyüklüğüne ve süspansiyon sisteminin entegre edildiği platformdan beklenen performans kriterlerine göre yaylanma katsayısı farklılık göstermesi gerekmektedir. Mevcut buluş yukarıda belirtilen değişkenleri göz önüne alarak kompozit malzemenin sağlamış olduğu esnek tasarım olanağı sayesinde, platform türüne göre farklı yaylanma oranlarına sahip değişken kademeli kompozit yaprak yay (2) üretimi sunabilmektedir. Önceki tekniklerde kullanılan metal alaşımlar yerine önceden belirlenmiş istifleme dizilerine sahip katmanlı kompozitlerden oluşan yaprak yaylı (2) süspansiyon sistemi sayesinde aracın yaysız kütlesi de önemli ölçüde azaltılmaktadır.

Buluşun bir uygulaması, iki farklı sertlik değerine sahip yaprak yaylar (2) içermektedir. Şekil 3'te gösterildiği üzere, çoklu kademeli yay sistemi (1) üç adet yaprak yaydan (2) oluşturulmuştur. Söz konusu üç yaprak yaydan (2) ortada konumlandırılan yaprak yayın (2) merkezi bölgesinin (21) eğrilik yarıçapı, -X ve +X doğrultusunda olan diğer iki yaydan önemli ölçüde kısadır. Böylece yaprak yayların (2) uzunluklarının değiştirilmesi yoluyla iki farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli yay sistemi (1) elde edilmektedir. Çift oranlı bir kompozit yapının işlevsel olarak metal yaprak yaylar (2) ile aynı performansı göstermesi için yüksek ve orta ağırlıktaki kompozit yapılar tercih edilebilir. Mevcut buluşun bir diğer avantajı, farklı yükseklikteki yol tümseklerinden geçiş sırasında iki farklı sertlik değerine sahip olan yayların kademeli olarak çalışması ve böylelikle gerektiği kadar enerji çekmesidir. Bunun için geliştirilen, buluşun bir uygulaması olan çift kademeli yaprak yaylı (2) süspansiyon sistemleri farklı yol girdi yoğunluklarına göre farklı sönümlleme hızlarında çalışabilir.

Şekil 4'e atfen, buluşun tercih edilen bir diğer uygulamasında çoklu kademeli yay sisteminde (1) kullanılan bağlantı bölgesi (3) metalden, tercihen çelik malzemeden mamul edilmiştir. Bağlantı bölgesi (3) olarak kullanılabilecek mesnet bağlantı parçalarının üretim yöntemi olarak, özellikle otomotiv sektöründeki seri üretime yönelik düşük

- maliyetli ihtiyaçlar düşünülduğünde kalıba döküm yöntemi ile tercih edilebilir. Şekil 2'ye atfen, buluşun söz konusu uygulamasında bağlantı bölgesinde (3) yaprak yayların (2) montajında kullanılmak en az bir sabitleme yuvası (32) yer almaktadır. Döküm işleminde sonra söz konusu sabitleme yuvalarına (32) tolerans değerlerini sağlamak amacıyla freze işlemi uygulanabilir. Çoklu kademeli yay sisteminde (1) kullanılan yaprak yayların (2) birinci ve ikinci uçlarda (22,23), bağlantı bölgesinde (3) yer alan sabitleme yuvası (32) ile eşleşebilen, bir sabitleme elemanının (4) konuşlandırılmasına uygun en az bir sabitleme deliği (24) bulunmaktadır. Sabitleme deliği tercihen dairesel bir kesite sahiptir, farklı bağlantı tiplerine göre sabitleme deliği kaldırılabilir. Şekil 2'ye atfen, söz konusu sabitleme elemanı (4) uzun bir civata olabileceği gibi vida ya da benzeri başka bir bağlantı elemanı da olabilir. Bu sabitleme elemanı (4) uygun delik ve yuvalardan geçtikten sonra tercihen uç kısmıyla eşleşecek ve daha iyi tutulmasını sağlayacak bir somun (41) ile birlikte kullanılmaktadır. Tercihen sabitleme elemanı (4) sayısı kadar somun (41) kullanılmaktadır.
- 15 Buluşun olası bir diğer uygulamasında farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli bir yay sisteminde (1); yaprak yayların (2) birinci ve ikinci uçları (22, 23) ile söz konusu bağlantı bölgesi (3) arasına yerleştirilen bir destek parçası yerleştirilir. Söz konusu destek parçası elastomerik malzemeden mamul edilebilir. Bu destek parçası ağır araç sistemlerinde konforu ve sürüş güvenliğini arttırmaktadır.
- 20 Farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli yay sisteminin (1) kara araçlarında kullanılması durumunda söz konusu bağlantı bölgesi (3) yaprak yayların (2) birinci ve ikinci uçları (22,23) arasında konumlandırılan, adı geçen yaprak yayların (2) enlemesine uzanan bir aksa bağlanmasına uygun şekilde yapılandırılabilir. Buluş kapsamında kullanılan yaprak yaylar (2), aks üzerindeki yükleri sönümler, araçta sürücü ve ekipmanın zarar görmesini önler. Aracın çalışması esnasında yollara binen yükler değişkenlik göstermektedir, dolayısıyla aks bölgesinde oluşan tepki kuvvetleri buna göre değişmektedir. Teknikte var olan ağır taşıtlarda yaygın olarak kullanılan yaprak yaylı (2) süspansiyon sistemlerinde, karşılaştığı yol tümseğinin enerjisini sönümlemek için gereğinden fazla sertlik değerlerine sahip yaylar kullanılır ve yolcuya daha fazla yol düzensizliği aktarılmasına neden olur. Farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli yay sisteminin (1) sayesinde düşük yüklerde sönümleme yeteneği ile yüksek yüklerde sönümleme yeteneği arasında fark yaratılması durumunda aks bölgesinde istenilen kuvvetler kontrol edilebilir ve konfor açısından daha iyi bir sürüş sağlanabilir.
- 30

Buluşun tercih edilebilir bir diğer uygulamasında farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli yay sistemi (1) kullanımda olduğunda bir aracın uzunlamasına eksen yönünde konumlandırılan bir şasi ile irtibatlandırılmasına uygun şekilde yapılandırılmıştır.

Şekil 1 ve 3'e atfen, söz konusu yaprak yaylar (2) 3 tane olup büyük oranda yan yana konuşlandırılmıştır. İğbükey yüzeye sahip söz konusu üç adet yaprak yay (2) yatay eksen (-X/+X) doğrultusunda konuşlandırılmıştır ve bu üç adet yaprak yaydan (2) ortada bulunan yaprak yay (2) kullanımda olduğunda yer düzlemine göre daha yüksekte olacak şekilde yüksekte tutulmaktadır. Şekil 3'te daha iyi görülebileceği üzere orta kısımdaki yaprak yayın (2) merkezi bölgesi (21) ile sağ ve solundaki yaprak yaylar (2) arasında bir yükseklik farkı (H) bulunmaktadır. Çoklu kademeli yay sisteminin (1) kullanılacağı süspansiyon sistemine göre bu yükseklik farkı (H) düşürülüp azaltılabilir. Bu şekilde kullanımda olduğunda sisteme binen aşırı yük sırasında bu ortada bulunan yaprak yay da (2) devreye girmekte ve kademeli bir sistem elde edilmektedir. Böylece farklı yüklerde daha iyi bir sönümlleme sağlanmaktadır. Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında ortada kalan yaprak yayın (2) dışındaki diğer iki yaprak yay (2) birbirinin simetriği olup aynı malzemeden mamul edilmiştir. Böylece dış kısımda kalan yaprak yaylar (2) dengeli bir sönümlleme yaparken orta kısımdaki yaprak yay (2) sisteme binen dengesiz yüklerde devreye girmektedir.

Buluşun tercih edilen yapılanmasında en az bir yaprak yayın (2) uzunluk, kalınlık veya genişlik ölçüsünün diğer yaprak yaylara (2) kıyasla farklı seçilmektedir. Söz konusu sistem özellikle kara taşıtlarında kullanılmaya bir çoklu kademeli yay sistemi (1) açıklamaktadır. Arabalarda kullanılabileceği gibi hafif-ağır ticari, kamyon, tren vagonu, zırhlı personel taşıyıcı vb. taşıtlarda da kullanılması mümkündür.

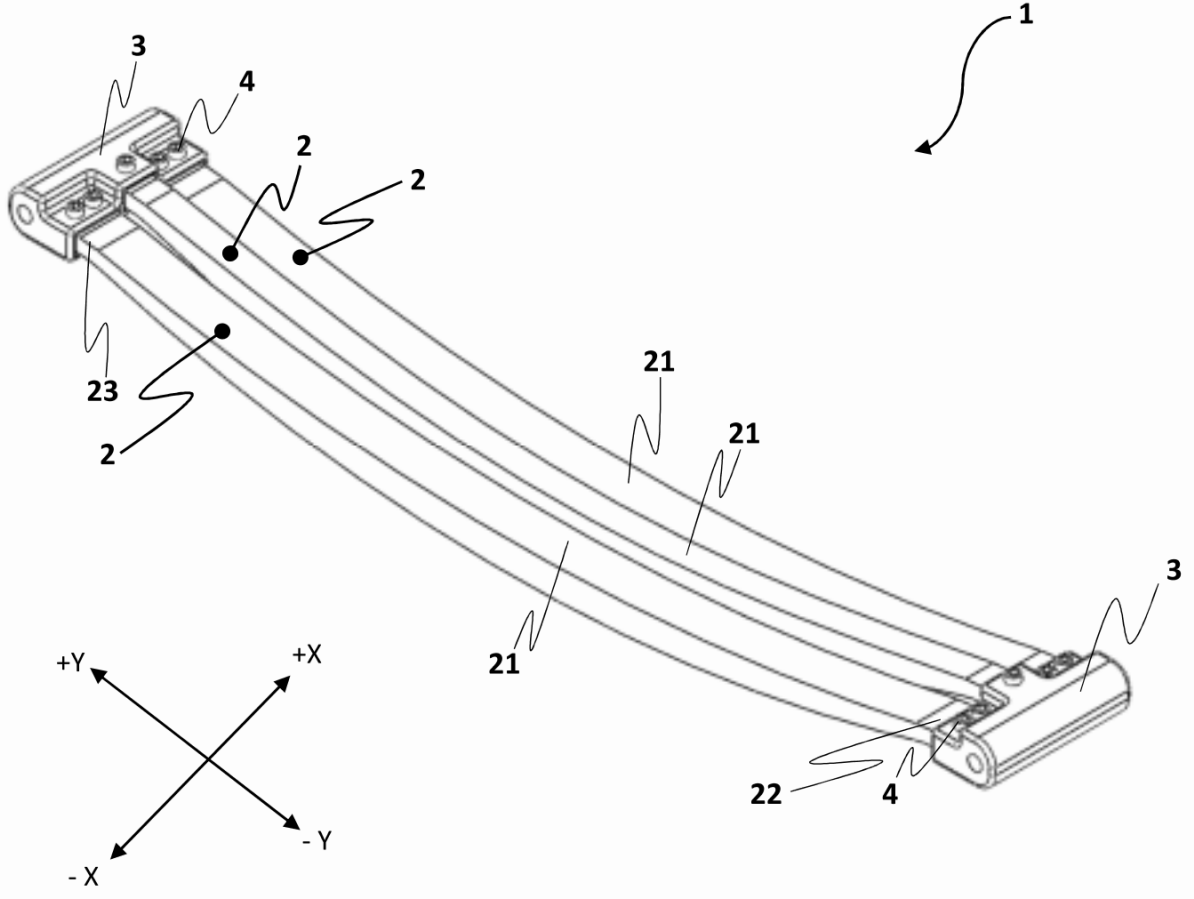
Buluş kapsamında sunulan yaprak yayın (2) üretim prosesi ve kullanımı da tekniğin bilinen durumundan farklılaşmaktadır. Taşıtlardaki süspansiyon sistemlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş çoklu kademeli yay sisteminin (1) üretim metodu genel olarak şu adımları içermektedir: kullanılacağı taşıta göre fiber ve reçine miktarının belirlenmesi; uygun kalıp kullanarak sıcaklık ve basınç değerlerine göre fiber ve reçinenin kürleştirilmesi ve sıcak pres uygulanarak en az iki farklı sertlik derecesine sahip olacak şekilde birden fazla yaprak yay (2) üretilmesi; sıcak pres uygulanan ürünlerin kalıptan çıkarılması ve etrafında bulunan fazla malzemenin ayrılarak belirlenen boyut ve uzunlukta kesilmesi; üretilen her bir yaprak yayın (2) birinci ve ikinci uçların (22, 23) en az bir bağlantı yuvasına (31) sahip bağlantı bölgelerine (3) irtibatlandırılması; ve yaprak

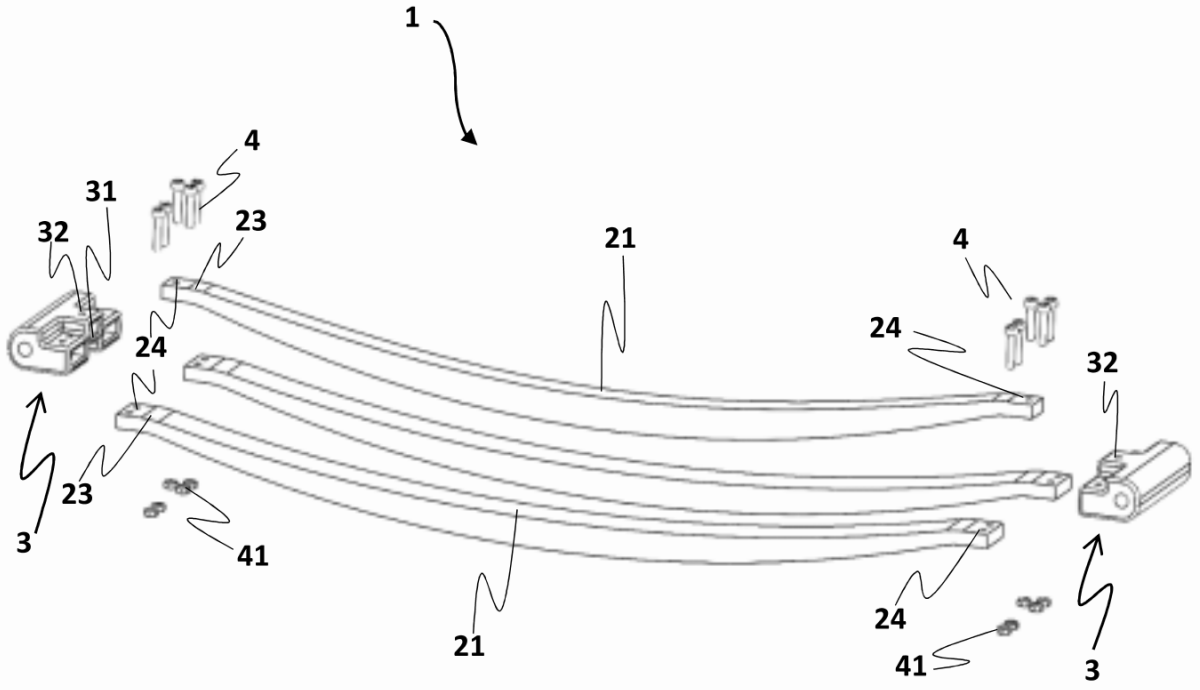
yayların (2), uzunlmasına doğru olan eksenine (+Y/-Y) dik uzanan yatay eksen (-X/+X) doğrultusunda ve birbirleri arasında önceden belirlenmiş bir aralıkta konuşlandırılmasıdır.

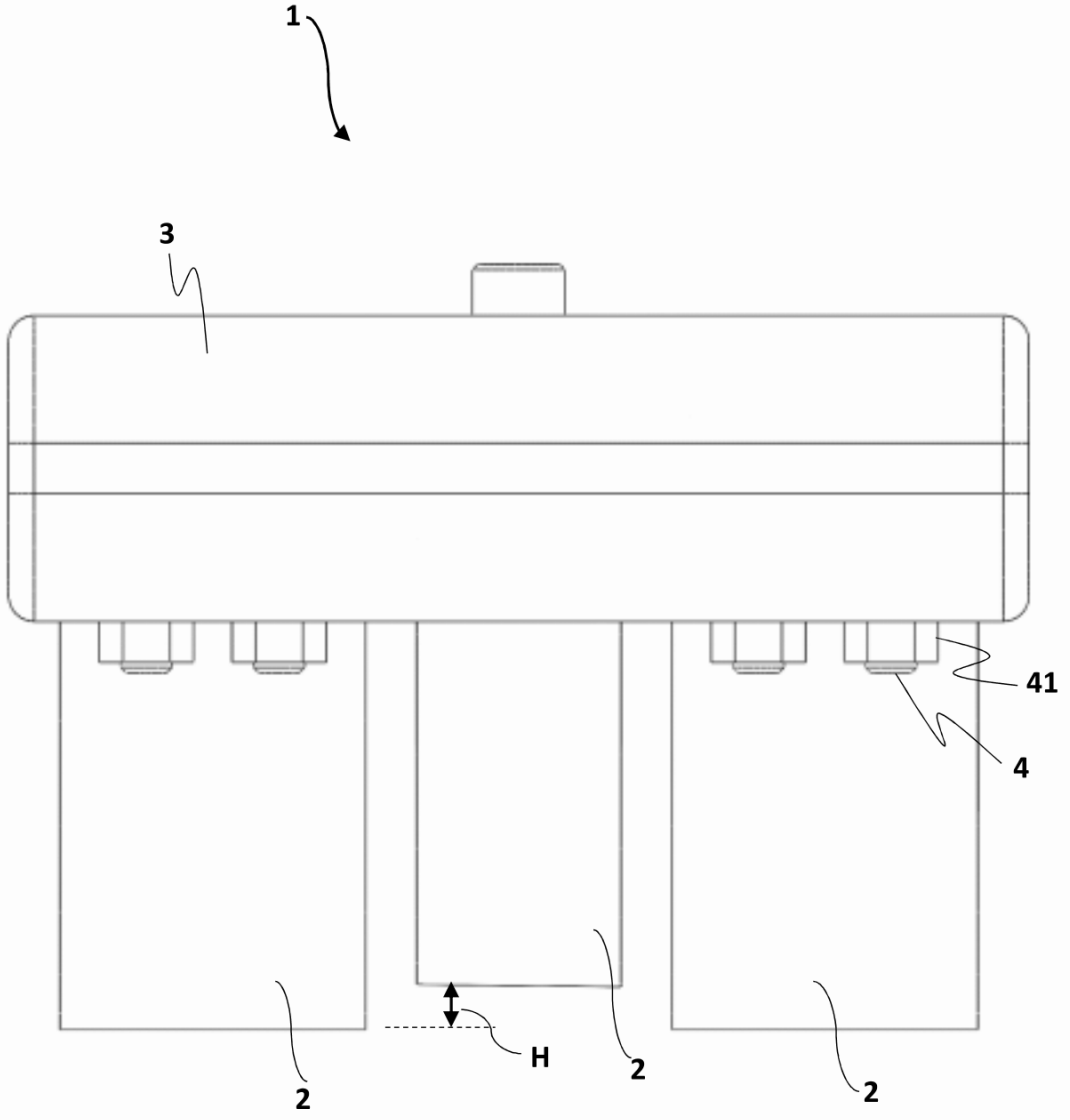
Buluş kapsamında farklı yaylanma oranlarına sahip çoklu kademeli yay sisteminde (1) kullanılan yaprak yaylar (2) farklı malzemeden mamul edileceği gibi aynı malzemeden de mamul edilebilir. Buluşun tercih edilen bir uygulamasında çoklu kademeli yay sisteminde (1) kullanılan yaprak yaylar (2) sürekli fiber takviyeli kompozit malzeme kullanılarak üretilmesi tercih edilmiştir. Sürekli fiber takviyeli kompozit uygulamalarında fiberin ve reçinenin tipinin belirlenmesinde, ürünün kullanılacağı sektör ve koşullar belirleyici olmaktadır. Buluşun tercih edilen bir yapılanmasında otomotiv endüstrisinde sarf malzeme maliyetleri, çalışma koşulu yükleri, malzeme mukavemeti, üretilebilirlik açısından değerlendirildiğinde cam fiber takviyeli kompozitlerin kullanımı uygun olabilir.

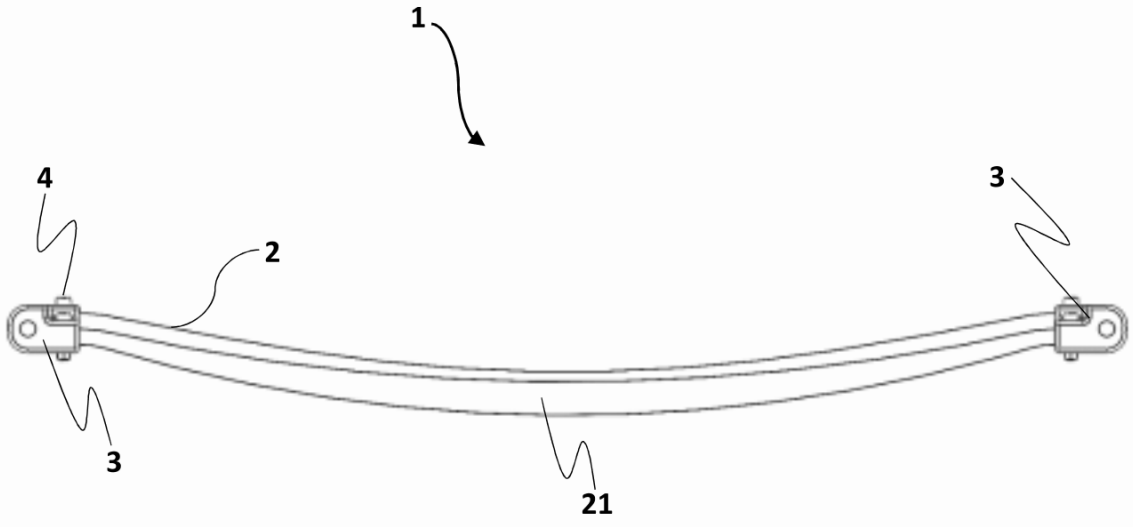
Söz konusu yaprak yayların (2) üretim aşamasında kullanılan reçine sisteminde termoset reçineler kullanılabilir. Termoset reçineler malzemelerin mekanik özelliklerini yüksek ölçüde iyileştirerek, darbelere karşı dayanım, gelişmiş kimyasal direnç, ısı direnç ve yapısal bütünlük sağlar. Kompozit malzeme ile metalden mamul yaprak yaylar karşılaştırıldığında, buluş ile elde edilen bir diğer teknik etki ise termal yükler ve korozyon gibi çevresel etkenlere karşı kompozit malzemelerin daha dirençli olmasıdır. Kompozit malzemelerin avantajları arasında çekme ve eğilme mukavemetlerinin yüksek olması, üretim prosesi oldukça zor olan çok ve karmaşık parçalı sistemlerde bu ürünlerin tek parça olarak üretilebilmesi, titreşim azaltma ve darbe tutucu özellikleri sayılabilir.

Söz konusu üretim metodunun tercih edilen yapılanmasında 3 adet yaprak yay (2) üretilmektedir. Bu üç adet yaprak yaydan (2) ortada bulunan yaprak yay (2) kullanımda olduğunda yer düzlemine göre daha yüksekte konuşlandırılmaktadır.

**Şekil 1**

**Şekil 2**

**Şekil 3**



Şekil 4