



(10) **AT 520162 A1 2019-01-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

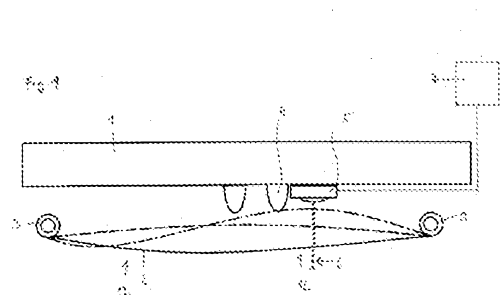
(21) Anmeldenummer: A 265/2017  
(22) Anmeldetag: 22.06.2017  
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2019

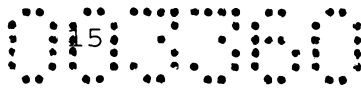
(51) Int. Cl.: **B60G 11/02** (2006.01)  
**B60G 17/019** (2006.01)  
**G01L 1/04** (2006.01)

<p>(56) Entgegenhaltungen: DE 10296950 B4 CN 205185767 U JP 2001343277 A</p>	<p>(71) Patentanmelder: Hendrickson Commercial Vehicle Systems Europe GmbH 8750 Judenburg (AT)</p> <p>(72) Erfinder: Marteau-Lorant Séverin 25200 Grand-Charmont (FR)</p> <p>(74) Vertreter: Beer &amp; Partner Patentanwälte KG Wien (AT)</p>
--	--

(54) **Verfahren zum Bestimmen des Belastungszustandes einer Blattfeder**

(57) Um den Belastungszustand einer Blattfeder (2) zu messen, weist ein Fahrzeug ein Fahrgestell (1), eine Radaufhängung, wenigstens eine Blattfeder (2), z.B. Parabelfeder oder Lenkerfeder, und wenigstens einen Sensor (5) auf. Der Sensor (5) erfasst eine auf den Belastungszustand der Blattfeder (2) schließende Messgröße kontaktlos, wobei der Sensor (5) einen Messbereich (6) aufweist und ein Bereich der Blattfeder (2) im Messbereich (6) angeordnet ist.

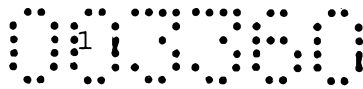




## Zusammenfassung:

Um den Belastungszustand einer Blattfeder (2) zu messen, weist ein Fahrzeug ein Fahrgestell (1), eine Radaufhängung, wenigstens eine Blattfeder (2), z.B. Parabelfeder oder Lenkerfeder, und wenigstens einen Sensor (5) auf. Der Sensor (5) erfasst eine auf den Belastungszustand der Blattfeder (2) schließende Messgröße kontaktlos, wobei der Sensor (5) einen Messbereich (6) aufweist und ein Bereich der Blattfeder (2) im Messbereich (6) angeordnet ist.

(Fig. 1)



Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einem Fahrgestell und einer Radaufhängung, umfassend wenigstens eine Blattfeder, z.B. Parabelfeder oder Lenkerfeder, und wenigstens einen Sensor.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Bestimmen des Belastungszustandes einer Blattfeder mittels eines Sensors.

Verfahren zum Bestimmen des Belastungszustandes eines Fahrzeuges mittels eines Sensors sind bekannt.

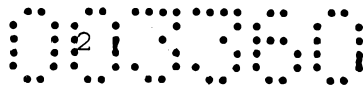
Gemäß der US 2002/0038193 A1 misst ein an einer Luftdruckfeder angeordneter Sensor den Druck des Luftfederbalgs. Ein im Nahebereich der Feder angeordneter, zusätzlicher Sensor misst zudem den Weg, den ein Rad des Fahrzeugs zwischen unbelasteter und belasteter Stellung zurücklegt. Somit kann durch den Sensor nicht die Verformung der Feder gemessen werden, so dass direkte Rückschlüsse durch die Verformung der Feder nicht getroffen werden können.

Aus der WO 03/044472 A1 ist es bekannt, den Belastungszustand eines Fahrzeuges mittels eines Sensors zu bestimmen, wobei das Verschwenken eines Bügels, mit welchem ein Längsende der Fahrzeugfeder verbunden ist, gemessen wird. Der Sensor steht mechanisch mit dem Bügel in Verbindung. Auch hier kann durch den Sensor nicht die Verformung der Feder gemessen werden.

Gemäß der JP 08304154 wird der Abstand zwischen einem Fahrgestell und einer Fahrzeugachse durch einen an der Fahrzeugachse angeordneten Abstandsmesser gemessen. Auch hier kann der Sensor nicht die Verformung der Feder messen.

Verfahren zum Bestimmen des Belastungszustandes einer Fahrzeugfeder mittels eines Sensors sind bekannt.

Aus der EP 2 842 777 A1 ist es bekannt, den Belastungszustand



einer Fahrzeugfeder mittels einer optischen Faser zu bestimmen. Ein Sensor umfasst dabei eine Lichtquelle, einen Detektor und ein Kabel, welches die optische Faser umfasst. Die Verformung der Fahrzeugfeder wird durch Verformung der optischen Faser ermittelt, indem geänderte Eigenschaften der Lichtübertragung gemessen werden. Hierzu muss die optische Faser an der Fahrzeugfeder angeordnet sein.

Aus der DE 10 2015 013 778 A1 ist es bekannt, einen Dehnungsstreifen als Sensorelement am Federblatt anzuordnen, welcher Schwingungen / Verformungen der Feder erfasst.

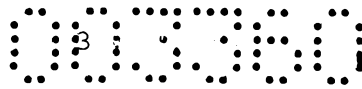
Aus der WO 2016/072843 A1 ist es bekannt, einen Sensor mechanisch mit zwei Komponenten einer Radaufhängung zu verbinden, so dass seine Relativbewegung zwischen den beiden Komponenten durch den Sensor ermittelt werden kann. Zudem ist es aus der WO 2016/072843 A1 bekannt, einen Sensor an der Fahrzeugfeder direkt anzuordnen.

Durch das Anordnen des Sensors auf der Feder besteht der Nachteil, dass bei einem Bruch der Feder sowohl die Feder als auch das Sensorelement nicht mehr verwendet werden können.

Aus der WO 2009/084824 A1 ist es bekannt, einen optischen Neigungssensor an der Fahrzeugfeder anzubringen. Nachteilig dabei ist insbesondere, dass bei optischen Messungen Schmutzablagerungen auf der Feder die Messungsergebnisse verfälschen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Fahrzeug sowie ein Verfahren zum Bestimmen des Belastungszustandes einer Fahrzeugfeder mittels eines Sensors zur Verfügung zu stellen, welche diese Nachteile nicht aufweisen.

Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Fahrzeug, welches die



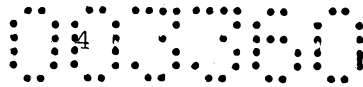
Merkmale des Anspruches 1 aufweist.

Zudem wird diese Aufgabe mit einem Verfahren gelöst, welches die Merkmale des Anspruches 11 aufweist.

Bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Sensor eine auf den Belastungszustand der Blattfeder schließende Messgröße kontaktlos erfasst - d.h. der Sensor ist nicht an der Blattfeder angeordnet -, dass der Sensor einen Messbereich aufweist und dass ein Bereich der Blattfeder im Messbereich angeordnet ist. Erfindungsgemäß wird der Belastungszustand einer Blattfeder mittels eines Sensors bestimmt, indem der Sensor eine auf den Belastungszustand der Blattfeder schließende Messgröße kontaktlos erfasst, wobei der Sensor innerhalb eines Messbereiches misst, in welchem sich ein Bereich der Fahrzeugfeder bewegt. Somit kann sich eine Beschädigung der Feder nicht negativ auf die Funktionsfähigkeit des Sensors auswirken. Derselbe Sensor kann verwendet werden, wobei die Blattfeder beliebig oft ersetzt werden kann. Zudem ist es erfindungsgemäß möglich, dass Störgrößen, wie z.B. Schmutzablagerungen, das Messergebnis nicht verfälschen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Sensor Lage und Art von im Messbereich befindlichen unterschiedlichen Materialien, insbesondere deren Dichte, analysiert. Diese Ausführungsform ist besonders bevorzugt, da der Sensor somit unterschiedliche Materialien erkennen und zwischen diesen unterscheiden kann, weshalb direkte Rückschlüsse auf die tatsächliche Verformung der Blattfeder unabhängig von durch andere Materialien verursachte Störgrößen gezogen werden können. Neigungssensoren sind beispielsweise nicht dazu in der Lage, sondern können ein durch solche Störgrößen verfälschtes



Messergebnis liefern.

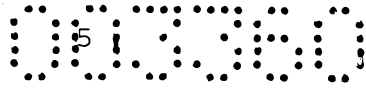
Weiters ist es bevorzugt, wenn der Sensor die Lage des Bereichs der Blattfeder im Messbereich analysiert, insbesondere den Abstand des Bereichs der Blattfeder zum Sensor misst.

Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein Sensor an einem Fixpunkt am Fahrzeug, insbesondere am Fahrgestell, angeordnet ist.

Besonders bevorzugt ist es, wenn der Sensor ein akustischer Sensor, insbesondere ein Schallwellen-erzeugender, aktiver, akustischer Sensor ist, vorzugsweise ein Ultraschallwellen-erzeugender, aktiver, akustischer Sensor ist. Besonders vorteilhaft dabei ist, dass der Sensor eine besonders hohe Messgenauigkeit hat und nicht durch optische Störgrößen beeinflusst wird.

Bei dieser Ausführungsform ist es weiterhin bevorzugt, wenn der Sensor mit einem Mittel in Verbindung steht, welches reflektierte Schallwellen wenigstens einem ersten Material - insbesondere dem Material, aus welchem die Blattfeder besteht -, beispielsweise Federstahl oder Verbundwerkstoff, welches die entsprechenden Schallwellen reflektiert, sowie einem Abstand zum Sensor zuordnet. Beispielsweise kann das zuordnende Mittel auf ein bestimmtes Material, wie Federstahl, kalibriert sein und Informationen über Grenzflächen des Materials liefern.

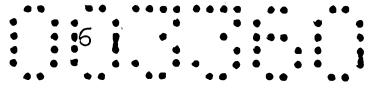
Bei dieser Ausführungsform ist es insbesondere bevorzugt, wenn der Sensor mit einem Mittel in Verbindung steht, welches reflektierte Schallwellen einem ersten Material - insbesondere dem Material, aus welchem die Blattfeder besteht -, beispielsweise Federstahl oder Verbundwerkstoff, und wenigstens einem zweiten Material, beispielsweise einer Schmutzablagerung auf der Blattfeder, welche die entsprechenden Schallwellen



reflektieren, sowie jeweils einem Abstand zum Sensor zuordnet. Somit kann unter anderem der tatsächliche Abstand der Blattfeder zum Sensor ermittelt werden, wobei eine Schmutzablagerung das Messergebnis nicht verfälscht.

Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Sensor mit einem Speicher in Verbindung steht, in welchem die vom Sensor gemessenen Daten speicherbar sind, und/oder mit einem Sender in Verbindung steht, mit dem die gemessenen Daten an eine Speicher- und/oder Auswerteinheit sendbar sind und/oder mit einer Ausgabeeinheit, beispielsweise eine optische oder akustische Anzeige, in Verbindung steht. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Sensor mit einem GPS-System in Verbindung steht, mit welchem Beladungszustände der Blattfeder übermittelt und gegebenenfalls angezeigt werden können. Beispielsweise kann dem Fahrer optisch und/oder akustisch angezeigt werden, dass die momentane Geschwindigkeit bei dem momentanen Beladungszustand zu hoch ist, indem eine optische und/oder akustische Anzeige erzeugt wird, welche anzeigt, dass beim momentanen Beladungszustand langsamer gefahren werden soll. Diese und weitere Informationen können an ein im/am Fahrzeug vorgesehenes Assistenzsystem für den Fahrer weitergegeben und dort gegebenenfalls weiterverarbeitet und angezeigt werden. Diese und weitere Informationen können auch an ein außerhalb des Fahrzeuges vorgesehenes Assistenzsystem weitergegeben und dort gegebenenfalls weiterverarbeitet und angezeigt werden, so dass der Fahrer entsprechend benachrichtigt werden kann.

Wenn reflektierte Schallwellen einem ersten Material, beispielsweise Federstahl oder Verbundwerkstoff, und insbesondere wenigstens einem zweiten Material, beispielsweise einer Schmutzablagerung auf der Fahrzeugfeder, welche die entsprechenden Schallwellen reflektieren, sowie jeweils einem Abstand zum Sensor zugeordnet werden, können die Messwerte mit in einer Tabelle eines Speichers vorgegebenen Daten verglichen

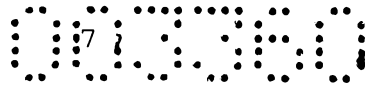


werden.

Im Rahmen der Erfindung kann weiters vorgesehen sein, dass zwei oder mehr Sensoren vorgesehen sind. Beispielsweise kann jeder Blattfeder wenigstens ein Sensor zugeordnet sein. Vorzugsweise sind wenigstens einer Blattfeder, insbesondere jeder Blattfeder, zwei oder mehrere Sensoren zugeordnet.

Blattfedern weisen zwei Endbereiche, in welchen ein Mittel zum Verbinden des entsprechenden Federblattes mit dem Fahrgestell bzw. mit Anbindungsteilen der Radaufhängung vorgesehen sein kann, und einen Klemmbereich, in welchem sie mit einer Achse des Fahrzeuges verbunden sind, auf. Bei den meisten Blattfedern ist zwischen dem Klemmbereich und beiden Endbereichen jeweils ein Hauptspannungsbereich vorgesehen. Es gibt auch Lenkerfedern, bei welchen nur ein Hauptspannungsbereich zwischen dem Klemmbereich und einem Endbereich vorgesehen ist. Im Rahmen der Erfindung ist es bevorzugt, wenn dem bzw. jedem Hauptspannungsbereich jeweils wenigstens ein Sensor zugeordnet ist. Im Rahmen der Erfindung kann jedem Fahrzeuggrad eine Blattfeder zugeordnet sein, d.h. dass im Bereich jedes Rades einer Blattfeder wenigstens ein Sensor zugeordnet ist. Abhängig von der Einbauposition der Blattfeder im Fahrzeug kann der Blattfeder links und rechts der Achse bzw. vor und hinter der Achse jeweils wenigstens ein Sensor zugeordnet sein.

Durch die derart durchgeführte Ermittlung des Belastungszustandes der am Fahrzeug angeordneten Blattfedern kann die jeweilige Achslast, d.h. das auf einer Achse lastende Gewicht, ermittelt werden. Summiert man die einzelnen Achslasten, erhält man Informationen über das Gesamtgewicht des Fahrzeuges. Im Rahmen der Erfindung können Achsgewichte und somit auch das Gesamtgewicht sowohl im statischen Zustand, d.h. im Ruhezustand des Fahrzeuges), als auch im dynamischen Zustand, d.h. während des Fahrens, ermittelt werden.

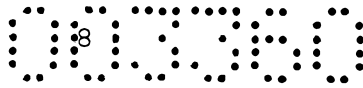


Im statischen Zustand des Fahrzeuges kann somit beispielsweise ermittelt werden, ob das Fahrzeug weiter beladen werden darf oder nicht. Im dynamischen Zustand des Fahrzeuges kann beispielsweise dem Fahrer der Hinweis gegeben werden, dass er langsamer fahren muss.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen, in welchen bevorzugte Ausführungsformen dargestellt sind. Es zeigt:

- Fig. 1 Teile einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrzeuges mit einer Einblattfeder in schematischer Darstellung,
- Fig. 2 Teile einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrzeuges mit einer Mehrblattfeder unter Nominallast,
- Fig. 3 eine zur Fig. 2 ähnliche Ausführungsform mit einer Mehrblattfeder unter Maximallast,
- Fig. 4 die Ausführungsform gemäß Fig. 2, wobei die Mehrblattfeder unter einer bei einem Bremsvorgang auftretenden Last gezeigt ist,
- Fig. 5 Teile einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrzeuges mit einer Mehrblattfeder unter Nominallast und
- Fig. 6 Teile einer vierten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrzeuges mit einer Lenkerfeder unter Nominallast.

In Fig. 1 ist ein Teil eines Fahrgestells 1 eines Fahrzeuges dargestellt. Unter Fahrgestell wird ein Fahrzeugrahmen bzw. ein Chassis verstanden, an welchem eine Radaufhängung, die in den Fig. 2 bis 6 ersichtlich ist, angeordnet ist.

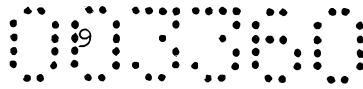


Unterhalb des Fahrgestells 1 ist eine Blattfeder 2 vorgesehen. Gemäß Fig. 1 weist die Blattfeder 2 ein Federblatt auf. Die Blattfeder 2 weist an ihren beiden Endbereichen jeweils ein Mittel 3 zum Verbinden des Federblattes mit dem Fahrgestell 1 bzw. mit Anbindungsteilen der Radaufhängung auf, welche als gerolltes Auge ausgeführt sind.

Die Blattfeder 2 verformt sich bei Belastung derart, dass sie einen sogenannten „S-Schlag“ ausübt. Dabei biegt sich die Blattfeder 2 in einem Bereich nach unten und in einem anderen Bereich nach oben. Um den Ausschlag nach oben zu begrenzen, ist am Fahrgestell ein Dämpfer 4 vorgesehen. Dieser „S-Schlag“ ist in Fig. 1 schematisch dargestellt, wobei die Form der Blattfeder 2 bei Nominallast (durchgezogene Linie), bei maximaler Last (strichlierte Linie) sowie bei der Last, bei welcher die Blattfeder 2 bricht (strichpunktiierte Linie) gezeigt ist.

Um den aktuellen Belastungszustand der Blattfeder messen zu können, ist am Fahrgestell 1 ein als Ultraschall-Sensor ausgeführter Sensor 5 mit einem Messbereich 6 angeordnet. Der Ultraschall-Sensor analysiert die Dichte der im Messbereich 6 befindlichen Materialien und misst den Abstand dieser Materialien zum Sensor 5. Der Sensor 5 steht mit einem symbolisch dargestellten Mittel 7 in Verbindung, wobei das Mittel 7 ein Datenspeicher oder ein Datensender oder eine Auswerteinheit oder eine optische/akustische Ausgabereinheit sein kann. Es können mehrere solcher Mittel 7 vorgesehen sein. Das Mittel 7 kann auch ein Mittel sein, das reflektierte Schallwellen wenigstens einem ersten Material, beispielsweise dem Material der Blattfeder 2, und gegebenenfalls wenigstens einem zweiten Material, beispielsweise einer Schmutzablagerung auf der Blattfeder 2, welche die entsprechenden Schallwellen reflektieren, sowie jeweils einem Abstand zum Sensor 5 zuordnet.

Das in Fig. 1 symbolisch dargestellte Mittel 7 ist bei den



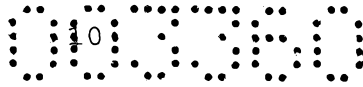
Ausführungsformen gemäß den Fig. 2 bis 6 ebenfalls vorgesehen. Somit kann der Belastungszustand der Blattfeder 2 ermittelt werden.

In den Fig. 2 bis 4 ist ein zu Fig. 1 analoger „S-Schlag“ einer Blattfeder 2 mit vier Federblättern dargestellt, wobei die Form der Blattfeder 2 bei Nominallast (Fig. 2), bei maximaler Last (Fig. 3) sowie bei einer Last, die bei einem Bremsvorgang auftritt (Fig. 4), gezeigt ist. Die Blattfeder 2 ist eine Längsblattfeder, d.h. die Längserstreckung der Blattfeder verläuft im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung des Fahrzeuges. Selbstverständlich ist die Erfindung auch auf Querblattfedern anwendbar.

Die Blattfeder 2 weist einen Klemmbereich 8 auf und ist im Klemmbereich 8 über eine Verbindungseinrichtung, in diesem Fall über U-förmige Bolzen 9, mit einer Radachse 10 verbunden. Der Bereich vor der Achse 10 wird als vorderer Bereich bezeichnet und der Bereich hinter der Achse 10 als hinterer Bereich. Die Blattfeder 2 biegt sich bei zunehmender Belastung im vorderen Bereich nach unten und im hinteren Bereich nach oben. In den Fig. 2 bis 4 ist im hinteren Bereich ein Sensor 5, wie er zu Fig. 1 beschrieben wurde, dargestellt.

In Fig. 5 ist wiederum eine Mehrblattfeder als Blattfeder 2 dargestellt, die in einem Klemmbereich 8 mit einer Radachse 10 verbunden ist. Ein Sensor 5, wie er in Fig. 1 beschrieben wurde, ist sowohl im vorderen Bereich als auch im hinteren Bereich vorgesehen. Vorteilhaft bei dieser Verteilung von Sensoren 5 ist, dass die Achslast im statischen und dynamischen Zustand des Fahrzeuges besonders genau ermittelt werden kann.

Fig. 6 zeigt eine Lenkerfeder als Blattfeder 2, die in einem Klemmbereich 8 mit einer Radachse 10 verbunden ist. An einem Endbereich weist die Blattfeder ein Mittel 3 zum Verbinden des

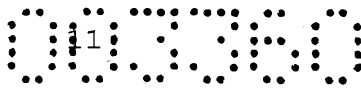


Federblattes mit dem Fahrgestell 1 bzw. mit Anbindungsteilen der Radaufhängung auf, welches als gerolltes Auge ausgeführt ist. Am Fahrgestell 1 ist ein Sensor angeordnet, der dem Bereich zwischen dem Mittel 3 und dem Klemmbereich 8 zugeordnet ist. An dem, dem Mittel 3 gegenüberliegenden Endbereich ist ein Luftfederbalg 11 angeordnet, wobei zwischen diesem Endbereich und dem Klemmbereich 8 ein gegensinnig abgekröpfter Bereich vorgesehen ist.

In der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform liegt der Hauptspannungsbereich 12 der Blattfeder 2 zwischen dem Klemmbereich 8 und dem Endbereich, welcher das Mittel 3 aufweist. In den Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 bis 5 weisen die Blattfedern 2 zwei Hauptspannungsbereiche 12 auf, wobei jeweils ein Hauptspannungsbereich 12 zwischen dem Klemmbereich 8 und einem Endbereich der Blattfeder 2 vorgesehen ist.

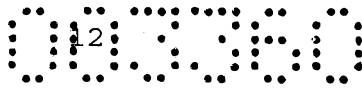
Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden:

Um den Belastungszustand einer Blattfeder 2 zu messen, weist ein Fahrzeug ein Fahrgestell 1, eine Radaufhängung, wenigstens eine Blattfeder 2, z.B. Parabelfeder oder Lenkerfeder, und wenigstens einen Sensor 5 auf. Der Sensor 5 erfasst eine auf den Belastungszustand der Blattfeder 2 schließende Messgröße kontaktlos, wobei der Sensor 5 einen Messbereich 6 aufweist und ein Bereich der Blattfeder 2 im Messbereich 6 angeordnet ist.



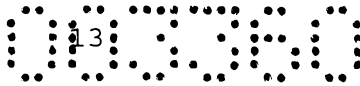
## Patentansprüche:

1. Fahrzeug mit einem Fahrgestell (1) und einer Radaufhängung, umfassend wenigstens eine Blattfeder (2), z.B. Parabelfeder oder Lenkerfeder, und wenigstens einen Sensor (5), dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) eine auf den Belastungszustand der Blattfeder (2) schließende Messgröße kontaktlos erfasst, dass der Sensor (5) einen Messbereich (6) aufweist und dass ein Bereich der Blattfeder (2) im Messbereich (6) angeordnet ist.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) Lage und Art von im Messbereich (6) befindlichen Materialien, insbesondere deren Dichte, analysiert.
3. Fahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) die Lage des Bereichs der Blattfeder (2) im Messbereich (6) analysiert, insbesondere den Abstand des Bereichs der Blattfeder (2) zum Sensor (5) misst.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Sensor (5) an einem Fixpunkt am Fahrzeug, insbesondere am Fahrgestell (1), angeordnet ist.
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) ein akustischer Sensor, insbesondere ein Schallwellen-erzeugender, aktiver akustischer Sensor ist, vorzugsweise ein Ultraschallwellen-erzeugender, aktiver, akustischer Sensor ist.
6. Fahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) mit einem Mittel (7) in Verbindung steht, das reflektierte Schallwellen wenigstens einem ersten Material, beispielsweise Federstahl oder Verbundwerkstoff, welches die entsprechenden Schallwellen reflektiert, sowie einem



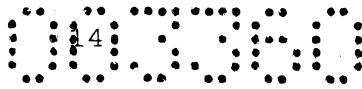
Abstand zum Sensor (5) zuordnet.

7. Fahrzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) mit einem Mittel (7) in Verbindung steht, das reflektierte Schallwellen einem ersten Material, beispielsweise Federstahl oder Verbundwerkstoff, und wenigstens einem zweiten Material, beispielsweise einer Schmutzablagerung auf der Blattfeder (2), welche die entsprechenden Schallwellen reflektieren, sowie jeweils einem Abstand zum Sensor (5) zuordnet.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) mit einem Speicher in Verbindung steht, in welchem die vom Sensor (5) gemessenen Daten speicherbar sind, und/oder mit einem Sender in Verbindung steht, mit dem die gemessenen Daten an eine Speicher- und/oder Auswerteinheit sendbar sind und/oder mit einer Ausgabeeinheit, beispielsweise eine optische oder akustische Anzeige, in Verbindung steht.
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr als zwei Sensoren (5) vorgesehen sind, insbesondere dass jeder Blattfeder (2) wenigstens ein Sensor (5) zugeordnet ist, vorzugsweise dass wenigstens einer Blattfeder (2) zwei oder mehrere Sensoren (5) zugeordnet sind.
10. Fahrzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (2) zwei Endbereiche, in welchen ein Mittel (3) zum Verbinden des Federblattes mit dem Fahrgestell (1) bzw. mit Anbindungsteilen der Radaufhängung vorgesehen sein kann, einen Klemmbereich (8), in welchem sie mit einer Achse (10) des Fahrzeuges verbunden ist, und wenigstens einen vom Klemmbereich (8) zum entsprechenden Endbereich verlaufenden Hauptspannungsbereich (12), insbesondere zwei vom Klemmbereich (8) zu den beiden Endbereichen verlaufende



Hauptspannungsbereiche (12), aufweist und dass dem bzw. jedem Hauptspannungsbereich (12) jeweils wenigstens ein Sensor (5) zugeordnet ist.

11. Verfahren zum Bestimmen des Belastungszustandes einer Blattfeder (2), z.B. Parabelfeder oder Lenkerfeder, eines Fahrzeuges mittels eines Sensors (5), dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) eine auf den Belastungszustand der Blattfeder (2) schließende Messgröße kontaktlos erfasst und dass der Sensor (5) innerhalb eines Messbereiches (6) misst, in welchem sich ein Bereich der Blattfeder (2) bewegt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass vom Sensor (5) Lage und Art von im Messbereich (6) befindlichen Materialien, insbesondere deren Dichte, analysiert werden.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass vom Sensor (5) die Lage des Bereichs der Blattfeder (2) im Messbereich (6) analysiert wird, insbesondere der Abstand des Bereichs der Blattfeder (2) zum Sensor (5) gemessen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass vom Sensor (5) Schallwellen, insbesondere Ultraschallwellen, erzeugt werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass reflektierte Schallwellen einem ersten Material, beispielsweise Federstahl oder Verbundwerkstoff, und insbesondere wenigstens einem zweiten Material, beispielsweise einer Schmutzablagerung auf der Blattfeder (2), welche die entsprechenden Schallwellen reflektieren, sowie jeweils einem Abstand zum Sensor (5) zugeordnet werden.



16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Sensor (5) gemessenen Daten in einem Speicher gespeichert werden und/oder dass die gemessenen Daten an eine Speicher- und/oder Auswerteinheit gesendet werden und/oder mit einer Ausgabereinheit, beispielsweise eine optische oder akustische Anzeige, angezeigt werden.
  
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr als zwei Sensoren (5) verwendet werden, insbesondere dass pro Blattfeder (2) des Fahrzeuges wenigstens ein Sensor (5) verwendet wird, und dass durch den Belastungszustand der Blattfedern (2) das jeweilige Achsgewicht, insbesondere das Fahrzeuggewicht, im statischen oder im dynamischen Zustand des Fahrzeuges ermittelt wird.

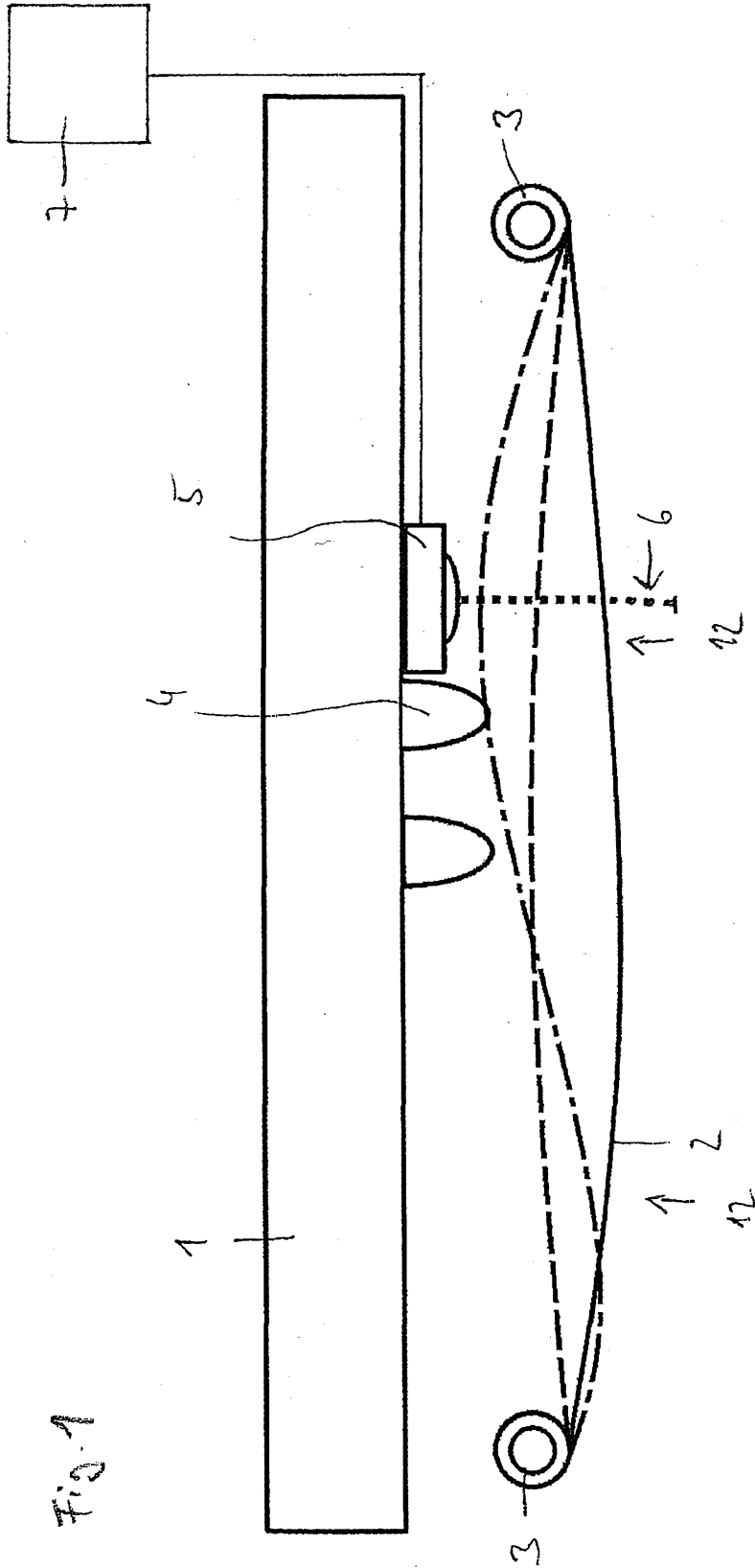


Fig. 1

Fig. 2

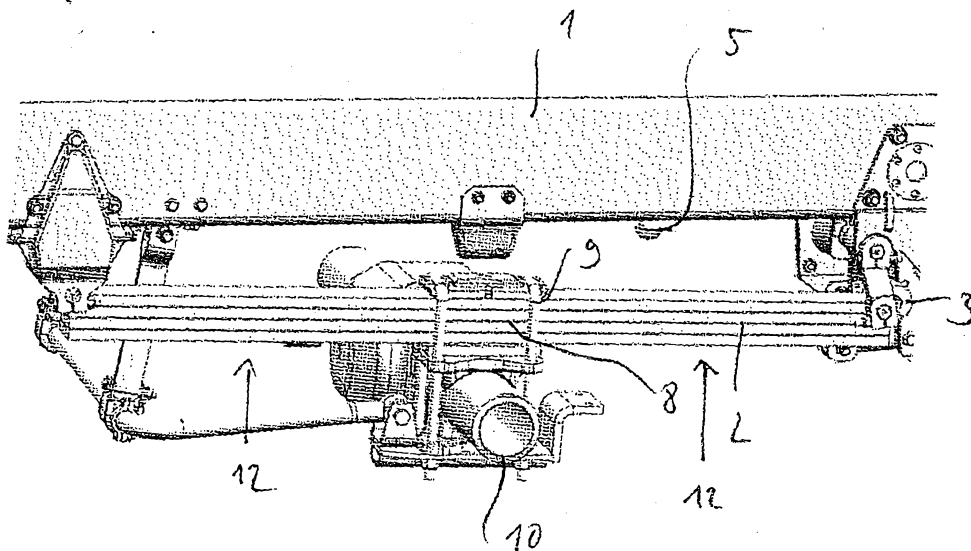


Fig. 3

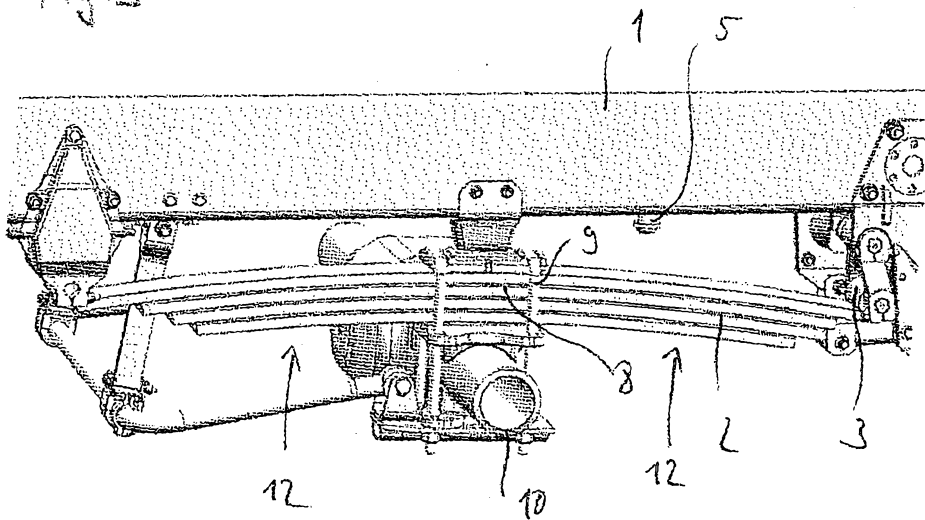
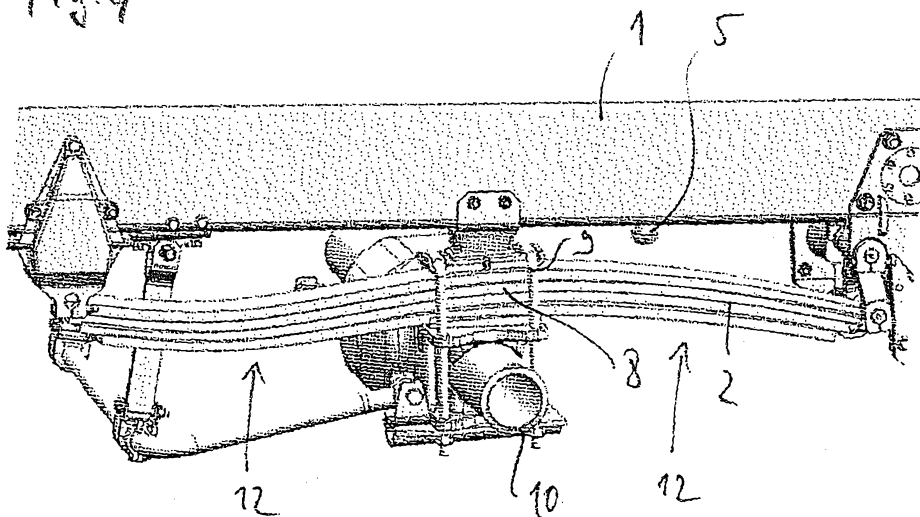
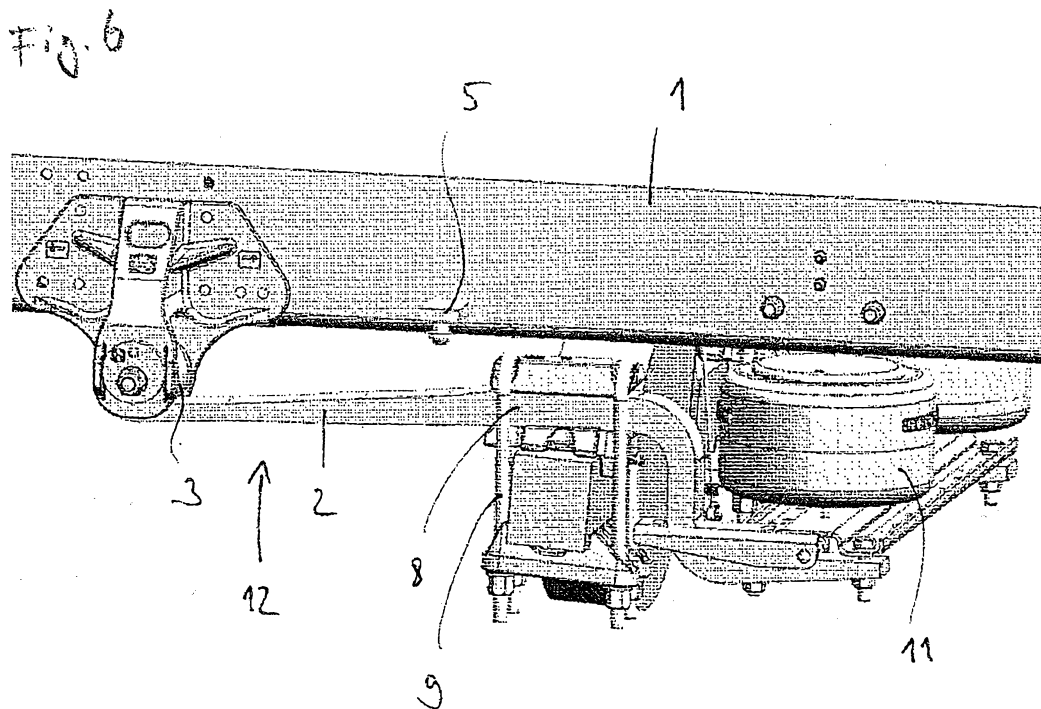
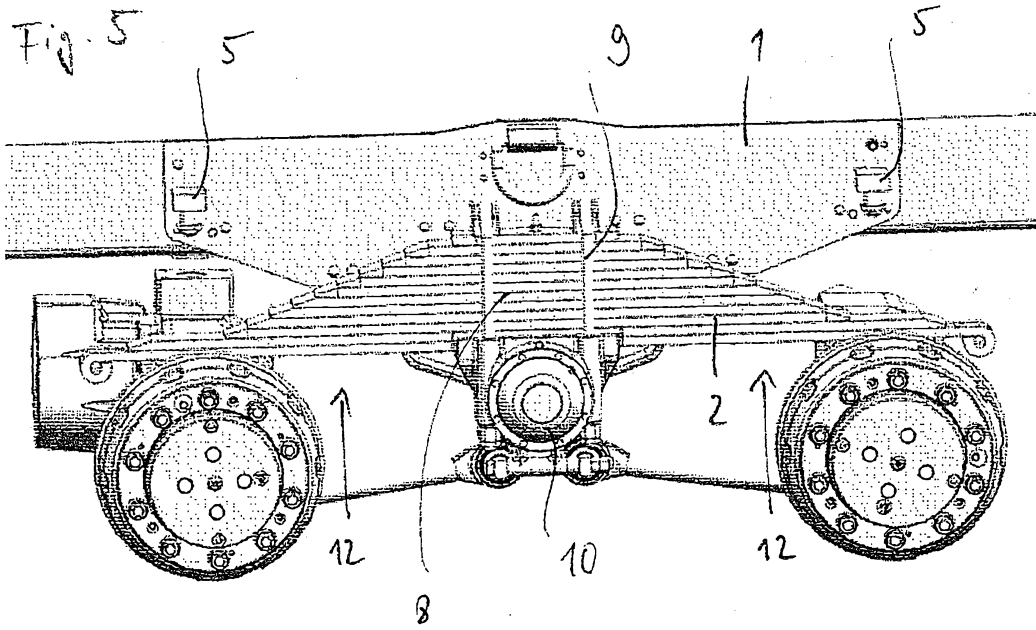
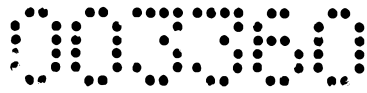


Fig. 4



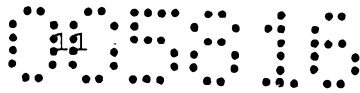


Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: <b>B60G 11/02</b> (2006.01); <b>B60G 17/019</b> (2006.01); <b>G01L 1/04</b> (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: <b>B60G 11/02</b> (2017.08); <b>B60G 17/019</b> (2013.01); <b>G01L 1/044</b> (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B60G, G01L
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTnn
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>22.06.2017</b> eingereichten Ansprüchen <b>1-17</b> erstellt.

Kategorie <sup>*)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 10296950 B4 (SCANIA CV ABP) 22. Oktober 2015 (22.10.2015) gesamtes Dokument	1-17
X	CN 205185767 U (YAN HAILONG) 27. April 2016 (27.04.2016)  gesamtes Dokument	1, 4, 8, 9, 11, 13, 16, 17
A	JP 2001343277 A (YAZAKI CORP) 14. Dezember 2001 (14.12.2001) gesamtes Dokument	1, 11

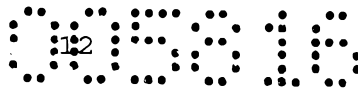
Datum der Beendigung der Recherche: 19.04.2018	Seite 1 von 1	Prüfer(in): RODLAUER Gerhard
---	---------------	---------------------------------

<sup>*)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.	<b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b> ), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b> ), aus dem ein „ <b>älteres Recht</b> “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.
---	---



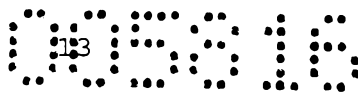
## Patentansprüche:

1. Fahrzeug mit einem Fahrgestell (1) und einer Radaufhängung, umfassend wenigstens eine Blattfeder (2), z.B. Parabelfeder oder Lenkerfeder, und wenigstens einen Sensor (5), wobei die Blattfeder (2) zwei Endbereiche, in welchen ein Mittel (3) zum Verbinden eines Federblattes mit dem Fahrgestell (1) bzw. mit Anbindungsteilen der Radaufhängung vorgesehen sein kann, einen Klemmbereich (8), in welchem sie mit einer Achse (10) des Fahrzeuges verbunden ist, und wenigstens einen vom Klemmbereich (8) zum entsprechenden Endbereich verlaufenden Hauptspannungsbereich (12) aufweist, wobei der Sensor (5) eine auf den Belastungszustand der Blattfeder (2) schließende Messgröße kontaktlos erfasst, und wobei der Sensor (5) einen Messbereich (6) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bereich des Hauptspannungsbereiches (12) der Blattfeder (2) im Messbereich (6) angeordnet ist.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) Lage und Art von im Messbereich (6) befindlichen Materialien, insbesondere deren Dichte, analysiert.
3. Fahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) die Lage des Bereichs der Blattfeder (2) im Messbereich (6) analysiert, insbesondere den Abstand des Bereichs der Blattfeder (2) zum Sensor (5) misst.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Sensor (5) an einem Fixpunkt am Fahrzeug, insbesondere am Fahrgestell (1), angeordnet ist.
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) ein akustischer Sensor, insbesondere ein Schallwellen-erzeugender, aktiver

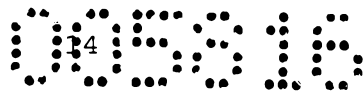


akustischer Sensor ist, vorzugsweise ein Ultraschallwellen-  
erzeugender, aktiver, akustischer Sensor ist.

6. Fahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) mit einem Mittel (7) in Verbindung steht, das reflektierte Schallwellen wenigstens einem ersten Material, beispielsweise Federstahl oder Verbundwerkstoff, welches die entsprechenden Schallwellen reflektiert, sowie einem Abstand zum Sensor (5) zuordnet.
7. Fahrzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) mit einem Mittel (7) in Verbindung steht, das reflektierte Schallwellen einem ersten Material, beispielsweise Federstahl oder Verbundwerkstoff, und wenigstens einem zweiten Material, beispielsweise einer Schmutzablagerung auf der Blattfeder (2), welche die entsprechenden Schallwellen reflektieren, sowie jeweils einem Abstand zum Sensor (5) zuordnet.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) mit einem Speicher in Verbindung steht, in welchem die vom Sensor (5) gemessenen Daten speicherbar sind, und/oder mit einem Sender in Verbindung steht, mit dem die gemessenen Daten an eine Speicher- und/oder Auswerteinheit sendbar sind und/oder mit einer Ausgabereinheit, beispielsweise eine optische oder akustische Anzeige, in Verbindung steht.
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr als zwei Sensoren (5) vorgesehen sind, insbesondere dass jeder Blattfeder (2) wenigstens ein Sensor (5) zugeordnet ist, vorzugsweise dass wenigstens einer Blattfeder (2) zwei oder mehrere Sensoren (5) zugeordnet sind.



10. Fahrzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (2) zwei vom Klemmbereich (8) zu den beiden Endbereichen verlaufende Hauptspannungsbereiche (12) aufweist und dass jedem Hauptspannungsbereich (12) jeweils wenigstens ein Sensor (5) zugeordnet ist.
11. Verfahren zum Bestimmen des Belastungszustandes einer Blattfeder (2), z.B. Parabelfeder oder Lenkerfeder, eines Fahrzeuges mittels eines Sensors (5), wobei die Blattfeder (2) zwei Endbereiche, in welchen ein Mittel (3) zum Verbinden eines Federblattes mit dem Fahrgestell (1) bzw. mit Anbindungsteilen der Radaufhängung vorgesehen sein kann, einen Klemmbereich (8), in welchem sie mit einer Achse (10) des Fahrzeuges verbunden ist, und wenigstens einen vom Klemmbereich (8) zum entsprechenden Endbereich verlaufenden Hauptspannungsbereich (12) aufweist, wobei der Sensor (5) eine auf den Belastungszustand der Blattfeder (2) schließende Messgröße kontaktlos erfasst und innerhalb eines Messbereiches (6) misst, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Messbereich (6) sich ein Bereich des Hauptspannungsbereiches (12) der Blattfeder (2) bewegt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass vom Sensor (5) Lage und Art von im Messbereich (6) befindlichen Materialien, insbesondere deren Dichte, analysiert werden.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass vom Sensor (5) die Lage des Bereichs der Blattfeder (2) im Messbereich (6) analysiert wird, insbesondere der Abstand des Bereichs der Blattfeder (2) zum Sensor (5) gemessen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass vom Sensor (5) Schallwellen, insbesondere Ultraschallwellen, erzeugt werden.



15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass reflektierte Schallwellen einem ersten Material, beispielsweise Federstahl oder Verbundwerkstoff, und insbesondere wenigstens einem zweiten Material, beispielsweise einer Schmutzablagerung auf der Blattfeder (2), welche die entsprechenden Schallwellen reflektieren, sowie jeweils einem Abstand zum Sensor (5) zugeordnet werden.
  
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Sensor (5) gemessenen Daten in einem Speicher gespeichert werden und/oder dass die gemessenen Daten an eine Speicher- und/oder Auswerteinheit gesendet werden und/oder mit einer Ausgabereinheit, beispielsweise eine optische oder akustische Anzeige, angezeigt werden.
  
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr als zwei Sensoren (5) verwendet werden, insbesondere dass pro Blattfeder (2) des Fahrzeuges wenigstens ein Sensor (5) verwendet wird, und dass durch den Belastungszustand der Blattfedern (2) das jeweilige Achsgewicht, insbesondere das Fahrzeuggewicht, im statischen oder im dynamischen Zustand des Fahrzeuges ermittelt wird.