

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Dezember 2018 (27.12.2018)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2018/233944 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*F16F 1/18* (2006.01) *B60G 11/02* (2006.01)  
*B60G 11/04* (2006.01) *F16F 1/368* (2006.01)

(72) Erfinder: **ZAMBERGER, Joerg**; Obere Kolonie 10, 8753 Fohnsdorf (AT). **NATTLAND, Friedhelm**; Neuhofstrasse 20, 41564 Kaarst (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/062701

(74) Anwalt: **BEER & PARTNER PATENTANWÄLTE KG**; Lindengasse 8, 1070 Wien (AT).

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. Mai 2018 (16.05.2018)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

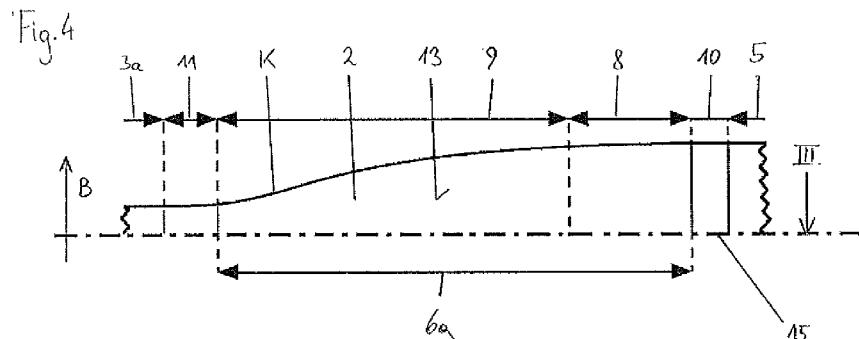
(30) Angaben zur Priorität:

A 50522/2017 23. Juni 2017 (23.06.2017) AT

(71) Anmelder: **HENDRICKSON COMMERCIAL VEHICLE SYSTEMS EUROPE GMBH** [AT/AT]; Gussstahlwerkstrasse 21, 8750 Judenburg (AT).

(54) Title: SPRING LEAF FOR A LEAF SPRING

(54) Bezeichnung: FEDERBLATT FÜR EINE BLATTFEDER



(57) **Abstract:** The invention relates to a spring leaf for a leaf spring having a top side (13), a bottom side, two side sections extending between the top side (13) and the bottom side, a longitudinal axis (15), a sectional plane (III) extending perpendicularly to the top side (13) and the bottom side and through the longitudinal axis (15), two end sections (3a) and a center section extending between the end sections (3a). The center section has a clamping region (5). Between at least one of the end sections (3a) and the clamping region (5), a main stress region (6a) is provided, the thickness of which decreases, in particular parabolically, in the direction from the clamping region (5) to the end section (3a). The width (B) of the main stress region (6a), extending between the sectional plane (III) and a side section of the spring leaf, increases according to a quadratic function over part of the length of the main stress region or over the entire length of the main stress region in the direction from the end section (3a) to the clamping region (5).

(57) **Zusammenfassung:** Ein Federblatt für eine Blattfeder weist eine Oberseite (13), eine Unterseite, zwei zwischen der Oberseite (13) und der Unterseite verlaufende Seitenabschnitte, eine Längsachse (15), eine normal zur Oberseite (13) und Unterseite und durch die Längsachse (15) verlaufende Schnittebene (III), zwei Endabschnitte (3a) und einen sich zwischen den Endabschnitten (3a) erstreckenden Mittelabschnitt auf. Der Mittelabschnitt weist einen Klemmbereich (5) auf. Zwischen wenigstens einem der Endabschnitte (3a) und dem Klemmbereich (5) ist ein Hauptspannungsbereich (6a) vorgesehen, dessen Stärke in Richtung vom Klemmbereich (5) zum Endabschnitt (3a) abnimmt, insbesondere parabolisch abnimmt. Die zwischen der Schnittebene (III) und einem Seitenabschnitt des Federblatts verlaufende Breite (B) des Hauptspannungsbereiches (6a) nimmt über einen Teil seiner Länge oder über seine gesamte Länge in Richtung vom Endabschnitt (3a) zum Klemmbereich (5) gemäß einer quadratischen Funktion zu.

WO 2018/233944 A1



- 
- (84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

## FEDERBLATT FÜR EINE BLATTFEDER

Die Erfindung betrifft ein Federblatt für eine Blattfeder, wobei das Federblatt eine Oberseite, eine Unterseite, zwei zwischen der Oberseite und der Unterseite verlaufende Seitenabschnitte, eine Längsachse, eine normal zur Oberseite und Unterseite und durch die Längsachse verlaufende Schnittebene, zwei Endabschnitte und einen sich zwischen den Endabschnitten erstreckenden Mittelabschnitt aufweist, wobei der Mittelabschnitt einen Klemmbereich aufweist und wobei zwischen wenigstens einem der Endabschnitte und dem Klemmbereich ein Hauptspannungsbereich vorgesehen ist, dessen Stärke in Richtung vom Klemmbereich zum Endabschnitt abnimmt, insbesondere parabolisch abnimmt.

Zudem betrifft die Erfindung eine Blattfeder für eine Radaufhängung.

Solche Federblätter bzw. Blattfedern werden insbesondere für Nutzfahrzeuge, wie LKWs, verwendet. Bei diesem Einsatzgebiet besteht ein besonderes Verlangen danach, dass die Blattfeder in belastetem Zustand im Hauptspannungsbereich eine im Wesentlichen konstante Spannungsverteilung aufweist. Um im Hauptspannungsbereich eine im Wesentlichen konstante Spannungsverteilung zu erzielen, ist es bekannt, dass die Federblätter in diesem Bereich eine im Wesentlichen konstante Breite, die der Breite des Federblattes im Klemmbereich entspricht, aufweisen, wobei die Stärke vom Klemmbereich bis zum Endabschnitt parabolisch abnimmt. Die parabolische Abnahme der Stärke des Hauptspannungsabschnittes zum Endabschnitt hin hat sich für eine konstante Spannungsverteilung als wesentlich etabliert.

Nachteilig dabei ist jedoch, dass eine konstante Breite, die der Breite des Federblattes im Klemmbereich entspricht, dazu führt,

dass die Blattfeder ein relativ hohes Gewicht aufweist. Die Einsparung von Gewicht stellt jedoch aus praktischer Sicht ebenfalls ein besonderes Verlangen dar.

Bei der Erzeugung von Blattfedern spielt das Gewicht des fertigen Produktes eine entscheidende wirtschaftliche Rolle. Ein Vorteil der Verwendung möglichst leichter Blattfedern im Fahrzeugbau ist die Gewichtsreduktion des gesamten Kraftfahrzeuges, was dazu führt, dass mehr Transportgut unter Einhaltung des zulässigen Maximalgewichtes geladen werden kann. Oft sind LKWs jedoch nicht mit dem maximal möglichen Transportgewicht beladen bzw. die LKWs fahren zum Teil auch unbeladen, wobei der Vorteil einer möglichst leichten Blattfeder darin liegt, dass der Kraftstoffverbrauch gesenkt werden kann. Wenn die ungefederten Massen bei einem Fahrzeug reduziert werden, besteht ein Vorteil zudem darin, dass die Fahrsicherheit erhöht wird. Der größte Vorteil jedoch liegt in der Ersparnis des Materialeinsatzes während des Herstellungsprozesses und der damit einhergehenden Kostenreduktion des fertigen Produktes.

Um Material und somit auch Gewicht einzusparen, ist es bekannt, die Breite des Hauptspannungsbereiches eines Federblattes einer Blattfeder vom Klemmbereich zum Endabschnitt zu verringern. Durch diese konstruktive Maßnahme ist eine Materialersparnis möglich, ohne jedoch die Festigkeit und Einsatzfähigkeit der Blattfeder wesentlich zu verringern. Zudem kann das Erfordernis bestehen, dass im Bereich der Radaufhängung Bauraum geschaffen werden soll, um weitere Elemente anordnen zu können, weshalb eine konstruktiv vorgegebene Breite des Endabschnittes realisiert werden muss, um beispielsweise einen unerwünschten Kontakt der Blattfeder mit Anbindungsteilen einer Radaufhängung oder anderen Fahrzeugteilen zu vermeiden.

Problematisch bei der Verringerung der Breite des Hauptspannungsbereiches eines Federblattes einer Blattfeder ist

jedoch, dass sich dies auf die Spannungsverteilung im Hauptspannungsbereich auswirkt.

Aus der WO 2014/109943 A1 sind verschiedene Ausführungsformen einer Blattfeder bekannt, die zwischen einem Klemmbereich und einem Endabschnitt ausgehend vom Klemmbereich zuerst einen Übergangsbereich und anschließend einen Bereich mit parabolisch abnehmender Stärke aufweisen. Im Übergangsbereich nimmt die Stärke ausgehend vom Klemmbereich linear ab, wobei die Breite - je nach Ausführungsform - ebenfalls linear abnimmt, gleichbleibt oder linear zunimmt. Im Bereich mit parabolisch abnehmender Stärke nimmt die Breite zum Endabschnitt hin linear ab.

Aus der EP 1 980 425 A1 ist eine Blattfeder bekannt, bei der die Breite des Hauptspannungsbereiches bei gleichbleibender Stärke linear abnimmt und im Anschluss daran die Stärke bei gleichbleibender Breite parabolisch abnimmt.

Aus der EP 1 138 432 A2 ist eine Blattfeder bekannt, bei der die Breite und die Stärke des Hauptspannungsbereiches abnehmen und im Anschluss daran die Stärke bei gleichbleibender Breite abnimmt.

Es hat sich gezeigt, dass sich die lineare Abnahme der Breite negativ auf die Spannungsverteilung auswirkt, da dann die Spannung in Richtung zum Endabschnitt hin stark zunimmt.

Negative Auswirkungen treten auch bei konstanter Breite des Hauptspannungsabschnittes im Bereich der abnehmenden Stärke auf, sofern die Breite gegenüber der Breite des Klemmbereiches reduziert ist.

Zudem ist aus der EP 1 138 432 A2 eine Blattfeder bekannt, bei der die Breite des Hauptspannungsbereiches bei gleichbleibender Stärke über die Länge des Hauptspannungsabschnittes abnimmt. Diese Ausführungsform weist durch den Stärkeverlauf eine

variierende Spannungsverteilung auf, wobei sich die Abnahme der Breite über die Länge des Hauptspannungsabschnittes negativ auf die Torsionssteifigkeit auswirkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Federblatt für eine Blattfeder zur Verfügung zu stellen, mit dem Material und somit auch Gewicht eingespart werden kann, wobei bei einaxialer, vertikaler Belastung eine im Wesentlichen konstante Spannungsverteilung im Hauptspannungsbereich, insbesondere bei starker Belastung der Blattfeder, gewährleistet ist.

Gleichzeitig sollen zusätzlicher Bauraum geschaffen und unerwünschte Kontakte des Federblattes mit Anbindungsteilen einer Radaufhängung oder anderen Fahrzeugteilen vermieden werden.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einem Federblatt, welches die Merkmale des Anspruches 1 aufweist.

Zudem wird diese Aufgabe mit einer Blattfeder gelöst, welche die Merkmale des Anspruches 10 aufweist.

Bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die zwischen der Schnittebene und einem Seitenabschnitt des Federblatts verlaufende Breite des Hauptspannungsbereiches über einen Teil seiner Länge oder über seine gesamte Länge in Richtung vom Endabschnitt zum Klemmbereich gemäß einer quadratischen Funktion zunimmt, d.h. die Breite des Hauptspannungsbereiches nimmt vom Klemmbereich zum Endabschnitt entsprechend ab. Es hat sich überraschend gezeigt, dass der Hauptspannungsbereich bei abnehmender Stärke unter einaxialer, vertikaler Belastung des Federblattes eine im Wesentlichen konstante Spannungsverteilung aufweist, wenn die Breite des Hauptspannungsbereiches zumindest

teilweise derart vom Klemmbereich zum Endabschnitt abnimmt. Somit können die Vorteile betreffend Gewichtsreduktion und Bauraum erzielt werden, ohne dass die Nachteile betreffend Spannungsverteilung auftreten.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die zwischen der Schnittebene und einer Seitenkante des Federblatts verlaufende Breite des Hauptspannungsabschnittes gemäß einer quadratischen Funktion verläuft.

Unter Seitenkante wird im Rahmen der Erfindung auch eine abgerundete oder abgeschrägte Kante verstanden. Die Seitenkante ist im Rahmen der Erfindung der Bereich, in dem die Ober-/Unterseite des Federblatts in einen zur Unter- /Oberseite des Federblatts verlaufenden Seitenabschnitt übergeht.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein Seitenabschnitt und/oder eine Seitenkante des Federblatts im Hauptspannungsbereich im Wesentlichen entsprechend der Form eines Parabelarmes verläuft. Die gesamte Breite des Hauptspannungsbereiches verläuft vorzugsweise im Wesentlichen in Form einer Parabel. Ein solcher Verlauf, insbesondere in Kombination mit einer parabolisch abnehmenden Stärke des Hauptspannungsbereiches, ist für eine konstante Spannungsverteilung besonders günstig.

Blattfedern sind häufig an ihren Enden mit einem Federbock verbunden. Wenn die Breite des Federblattes bzw. der Blattfeder reduziert wird, kann auch die Breite des Federblockes reduziert werden, wodurch das Gesamtgewicht des Fahrzeuges, an welchem Federbock und Blattfeder angeordnet sind, weiter reduziert werden kann.

Bei einer Blattfeder wird zwischen verschiedenen Belastungszuständen unterschieden. Die zwei wichtigsten

Belastungszustände sind die einaxiale, vertikale Belastung, d.h. eine Belastung in vertikaler Richtung, welche ständig auf die Blattfeder wirkt, und die Belastung der Blattfeder während eines Bremsvorganges. Als weiterer Belastungszustand kann die Belastung der Blattfeder während Kurvenfahrten genannt werden.

Im Rahmen der Erfindung wird unter einaxialer, vertikaler Belastung eine Belastung der Blattfeder außerhalb eines Bremsvorganges verstanden. Die Erfindung bezieht sich auf vorteilhafte Effekte betreffend den einaxialen, vertikalen Belastungszustand.

Mit einem erfindungsgemäßen Federblatt kann erzielt werden, dass ein Hauptspannungsbereich über seine gesamte Länge oder über einen Teil seiner Länge bei einaxialer, vertikaler Belastung eine im Wesentlichen konstante Spannungsverteilung aufweist. Dies kann am Beispiel einer Längsblattfeder als Vorderfeder näher erläutert werden:

Längsblattfeder bedeutet, dass die Längserstreckung der Blattfeder im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung des Fahrzeuges in Fahrtrichtung gesehen verläuft. Bei einer Vorderfeder ist die Blattfeder im Klemmbereich mit der Vorderachse des Fahrzeuges verbunden. Der Bereich vor der Vorderachse wird als vorderer Bereich bezeichnet und der Bereich hinter der Vorderachse als hinterer Bereich. Bei einer Vorderfeder verformt sich die Blattfeder bei zunehmender Belastung bei einem Bremsvorgang derart, dass sie einen sogenannten S-Schlag ausübt. Dabei biegt sich die Feder im vorderen Bereich nach unten und im hinteren Bereich nach oben. Um den Ausschlag nach oben im hinteren Bereich zu begrenzen, ist dort im Regelfall ein Dämpfer am Fahrgestell angeordnet. Bei dieser Vorderfeder sind zwei Hauptspannungsbereiche dort, wo sich die Feder im vorderen Bereich nach unten und im hinteren Bereich nach oben biegt.

Die Spannungsverteilung im Hauptspannungsbereich soll bei einaxialer, vertikaler Belastung im Wesentlichen konstant sein. Graphisch dargestellt, weist die Spannungsverteilung für den Bereich zwischen dem Klemmbereich und dem Dämpfer bei einem Bremsvorgang einen nachteiligen Ausschlag nach oben auf. Um diesen Ausschlag entgegenzuwirken, wird der Hauptspannungsbereich zwischen dem Klemmbereich und dem Bereich, an dem das Federblatt bei Verformung am Dämpfer anschlägt, aufgedickt, d.h. die Stärke des Federblatts wird in diesem Bereich erhöht. Durch die Aufdickung verläuft die Spannungsverteilung in diesem Bereich bei einaxialer, vertikaler Belastung der Blattfeder graphisch dargestellt unterhalb des zu erzielenden konstanten Niveaus.

Eine erfindungsgemäße Vorderfeder weist bei einaxialer, vertikaler Belastung im gesamten Hauptspannungsbereich im vorderen Bereich eine im Wesentlichen konstante Spannungsverteilung auf. Im hinteren Bereich weist die Vorderfeder in dem Teil des Hauptspannungsbereiches, der nicht aufgedickt ist, bei einaxialer, vertikaler Belastung eine im Wesentlichen konstante Spannungsverteilung auf.

Da bei einer Hinterfeder, bei der die Blattfeder im Klemmbereich mit der Hinterachse eines Fahrzeugs verbunden ist, der beim Bremsvorgang beschriebene S-Schlag nicht auftritt, muss bei einer Hinterfeder keine Aufdickung vorgesehen sein. Der Hauptspannungsbereich bzw. die Hauptspannungsbereiche der Hinterfeder weist bzw. weisen bei einaxialer, vertikaler Belastung durchgehend eine konstante Spannungsverteilung auf.

Als Hauptspannungsbereich wird im Sinne der Erfindung ein Bereich angesehen, in welchem das Federblatt unter Belastung am stärksten beansprucht wird und sich am stärksten elastisch verformt.

Als Klemmbereich wird im Sinne der Erfindung ein Bereich des Federblattes angesehen, der in Längsrichtung der Blattfeder meist im Wesentlichen mittig angeordnet ist und vorzugsweise eine größere Stärke als die daran angrenzenden Abschnitte des Federblattes aufweist. Eine ein einzelnes oder mehrere erfindungsgemäße/s Federblatt/Federblätter aufweisende, in einem Fahrzeug eingebaute Blattfeder ist im Klemmbereich über eine Verbindungseinrichtung, insbesondere über einen oder mehrere die Blattfeder im Klemmbereich umfassende U-förmige Bolzen oder Formteile, mit einer Radachse oder einem Radachsenbolzen verbunden.

Unter Fahrgestell wird ein Fahrzeugrahmen bzw. ein Chassis eines Fahrzeuges verstanden, an welchem eine Radaufhängung angeordnet ist.

Weist eine Blattfeder mehrere Federblätter auf, so sind die Federblätter vorzugsweise wenigstens im Klemmbereich, insbesondere über einen durch ein zentrales Durchgangsloch im Klemmbereich eines jeden Federblattes geführten Bolzen, miteinander verbunden, wobei die Federblätter entweder direkt aneinander anliegen oder zwischen den Federblättern Zwischenelemente, wie z.B. Zwischenbleche, angeordnet bzw. eingeklemmt sind. Im Rahmen der Erfindung sind grundsätzlich auch Ausführungsformen ohne Durchgangsloch möglich, wobei die Federblätter dann z.B. durch Formschlusselemente miteinander verbunden sind.

Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Hauptspannungsbereich in Richtung vom Klemmbereich zum Endabschnitt einen ersten Teilbereich und einen weiteren Teilbereich aufweist, wobei die Stärke des ersten Teilbereichs bei gleichbleibender Breite abnimmt und die Stärke des weiteren Teilbereichs bei abnehmender Breite abnimmt. Es kann auch

vorgesehen sein, dass die Breite im weiteren Teilbereich abschnittsweise linear abnimmt.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Federblattes ist zwischen dem Hauptspannungsbereich und dem Klemmbereich und/oder zwischen dem Hauptspannungsbereich und dem Endabschnitt ein Übergangsbereich angeordnet, wobei die Stärke des Federblatts im Übergangsbereich vom Klemmbereich zum Hauptspannungsbereich und/oder im Übergangsbereich vom Hauptspannungsbereich zum Endabschnitt in Richtung zum Endabschnitt, insbesondere nichtlinear, vorzugsweise konkav, abnimmt. Solche Übergangsbereiche erleichtern die Fertigung des Federblattes und verhindern das Auftreten abruper oder scharfer Übergänge bzw. Spannungsübergänge (Spannungssprünge) zwischen dem Klemmbereich, dem Hauptspannungsbereich und dem Endabschnitt.

Bevorzugt ist es, wenn in Richtung vom Klemmbereich zum Endabschnitt, nach dem Hauptspannungsbereich, die Breite und/oder die Stärke des daran angrenzenden Übergangsbereiches oder Endabschnittes abnimmt oder im Wesentlichen konstant bleibt. Eine Ausführungsform, bei der die Breite und/oder die Stärke des an den Hauptspannungsbereich grenzenden Übergangsbereiches oder Endabschnittes zunimmt ist im Rahmen der Erfindung jedoch auch denkbar. Durch diese konstruktive Maßnahme kann ein erfindungsgemäßes Federblatt an verschiedene Anschlussmaße angepasst werden.

Im Rahmen der Erfindung muss der Hauptspannungsbereich nicht direkt in einen Endabschnitt übergehen. Zwischen dem Hauptspannungsbereich und dem Übergangsbereich zum Endabschnitt kann das Federblatt auch einen weiteren Bereich aufweisen, der unterschiedliche Funktionen erfüllen kann.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Federblatt in wenigstens einem Endabschnitt die Form eines Haltemittels auf bzw. ist wenigstens ein Endabschnitt in Form

eines Haltemittels geformt. Das Haltemittel ist ein Mittel zum Verbinden des Federblattes bzw. der Blattfeder mit einem Fahrgestell bzw. mit Anbindungsteilen einer Radaufhängung eines Fahrzeuges, beispielsweise ein gerolltes Federauge.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist im Mittelabschnitt beidseitig des Klemmbereiches jeweils ein Hauptspannungsbereich, der bei belastetem Federblatt eine im Wesentlichen konstante Spannungsverteilung aufweist, angeordnet. Der Mittelabschnitt des Federblattes kann beidseitig des Klemmbereiches im Wesentlichen gleich geformt sein. Dies schließt im Rahmen der Erfindung auch eine Variante mit ein, bei welcher der Hauptspannungsbereich zu einer Seite des Klemmbereichs aufgedickt ist, um die zum „S-Schlag“ beschriebenen Probleme auszugleichen.

Im Rahmen der Erfindung ist eine Blattfeder für eine Radaufhängung vorgesehen, die wenigstens ein erfindungsgemäßes Federblatt aufweist. Die Blattfeder kann ein Federblatt oder mehrere, übereinander angeordnete, Federblätter aufweisen, wobei bei einer mehrblättrigen Blattfeder die Federblätter gleich und/oder unterschiedlich geformt und mehrere oder alle der Federblätter erfindungsgemäße Federblätter sein können.

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der die Blattfeder eine Parabelfeder ist, wobei im Mittelabschnitt nur auf einer Seite des Klemmbereiches ein Hauptspannungsbereich oder auf beiden Seiten des Klemmbereiches jeweils ein Hauptspannungsbereich angeordnet ist. In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform ist die Blattfeder eine Lenkerfeder, wobei im Mittelabschnitt nur auf einer Seite des Klemmbereiches, insbesondere zwischen dem Klemmbereich und einem im Endabschnitt des Federblattes geformten Haltemittel, ein Hauptspannungsbereich angeordnet ist.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter und den Schutzbereich nicht einschränkender Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die angeschlossenen Zeichnungen. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Federblattes für eine Parabelfeder,
- Fig. 2 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Federblattes für eine Lenkerfeder,
- Fig. 3 eine Seitenansicht eines Ausschnittes einer erfindungsgemäßen Blattfeder aus Sicht auf eine Ebene III aus Fig. 4,
- Fig. 4 eine Draufsicht eines Ausschnittes einer erfindungsgemäßen Blattfeder aus Sicht auf eine Ebene IV aus Fig. 3,
- Fig. 5 eine Spannungsverteilung einer erfindungsgemäßen Blattfeder am Beispiel einer Hinterfeder und
- Fig. 6 eine Spannungsverteilung einer erfindungsgemäßen Blattfeder am Beispiel einer Vorderfeder.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Blattfeder 1, welche in der dargestellten Ausführungsform eine Parabelfeder mit einem Federblatt 2 ist. Das Federblatt 2 weist zwei Endabschnitte 3a, 3b und einen dazwischen angeordneten Mittelabschnitt 4 auf. Der Mittelabschnitt 4 weist mittig einen Klemmbereich 5 auf, der eine größere Stärke S als die daran angrenzenden Abschnitte des Federblattes 2 aufweist. Die Stärke S bildet den Abstand zwischen der Federblattoberseite 13 zu der Federblattunterseite 14. Die Blattfeder 1 ist im Einbauzustand im Klemmbereich 5 mit einer Radachse verbunden.

Zwischen dem Klemmbereich 5 und den Endabschnitten 3a, 3b ist

jeweils ein Hauptspannungsbereich 6a, 6b vorgesehen. Die Hauptspannungsbereiche 6a, 6b sind im Wesentlichen gleich geformt, wobei die Stärke S des Federblattes 2 in den Hauptspannungsbereichen 6a, 6b vom Klemmbereich 5 zum jeweils zugeordneten Endabschnitt 3a, 3b hin abnimmt. Bei einaxialer, vertikaler Belastung der Blattfeder 2 weist jeder Hauptspannungsbereich 6a, 6b eine im Wesentlichen gleichmäßige Spannungsverteilung auf, da die Stärke S und Breite B der Hauptspannungsbereiche 6a, 6b wie in Fig. 3 dargestellt in Richtung vom Klemmbereich 5 zum jeweiligen Endabschnitt 3a, 3b hin im Wesentlichen abnimmt.

Das Federblatt 2 weist in den Endabschnitten 3a, 3b jeweils ein Mittel 7 zum Verbinden des Federblattes 2 mit einem Fahrgestell bzw. mit Anbindungsteilen einer Radaufhängung auf, wobei das Mittel 7 als gerolltes Auge ausgeführt ist.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht einer Blattfeder 1, welche in der dargestellten Ausführungsform eine Lenkerfeder mit einem Federblatt 2 ist. Das Federblatt 2 weist zwei Endabschnitte 3a, 3b und einen dazwischen angeordneten Mittelabschnitt 4 auf. Der Mittelabschnitt 4 weist mittig einen Klemmbereich 5 auf.

Das Federblatt 2 weist im Endabschnitt 3a ein Mittel 7 zum Verbinden des Federblattes 2 mit einem Fahrgestell bzw. mit Anbindungsteilen einer Radaufhängung auf, wobei das Mittel 7 als gerolltes Auge ausgeführt ist. Am gegenüberliegenden Endabschnitt 3b kann ein Luftfederbalg angeordnet werden.

Nur zwischen dem Klemmbereich 5 und dem das gerollte Auge aufweisenden Endabschnitt 3a ist ein Hauptspannungsbereich 6a vorgesehen, der bei einaxialer, vertikaler Belastung der Blattfeder 2 eine im Wesentlichen gleichmäßige Spannungsverteilung aufweist, da die Stärke S und Breite B der Hauptspannungsbereiche 6a, 6b wie in Fig. 3 dargestellt in

Richtung vom Klemmbereich 5 zum jeweiligen Endabschnitt 3a, 3b hin im Wesentlichen abnimmt. Zwischen dem Klemmbereich und dem für einen Luftfederbalg vorgesehenen Endabschnitt 3b ist ein gegensinnig abgekröpfter Bereich vorgesehen.

In den Figs. 3 und 4 ist ein Ausschnitt des erfindungsgemäßen Federblattes 2 aus Fig. 1 oder Fig. 2 dargestellt. In Fig. 3 ist ein oberhalb einer fiktiven Trennlinie 12 angeordneter Teil des Federblattes 2 in einer Seitenansicht dargestellt. Fig. 3 zeigt den Verlauf der Stärke S. In Fig. 4 ist das Federblatt 2 seitlich einer Längsachse 15 des Federblatts 2 in einer Draufsicht dargestellt. Die Längsachse 15 kann eine Symmetriearchse sein. Fig. 4 zeigt den Verlauf der Breite B.

Der Ausschnitt zeigt einen Abschnitt des Klemmbereiches 5, den Hauptspannungsbereich 6a, der einen ersten Teilbereich 8 und einen daran anschließenden weiteren Teilbereich 9 aufweisen kann, und einen Abschnitt des Endabschnittes 3a. Der Verlauf der Federblattoberseite 13 ist bei den dargestellten Abschnitten des Klemmbereiches 5 und des Endabschnittes 3a im Wesentlichen gerade, wobei die Stärke S im Wesentlichen gleich bleibt. Die Stärke S kann in anderen Ausführungsformen auch zu- oder abnehmen. Im Hauptspannungsbereich 6a ist der Verlauf der Federblattoberseite 13 im Wesentlichen parabolisch, wobei die Stärke S in Richtung zum ersten Endabschnitt 3a hin abnimmt.

Zwischen dem Hauptspannungsbereich 6a und dem Klemmbereich 5 ist ein erster Übergangsbereich 10 und zwischen dem Hauptspannungsbereich 6a und dem Endabschnitt 3a ist ein weiterer Übergangsbereich 11 angeordnet. Die Übergangsbereiche 10 und 11 bilden jeweils einen Übergang zwischen dem geraden und dem parabolischen Verlauf der Federblattoberseite 13, wobei die Stärke S des Federblattes 2 im ersten Übergangsbereich 10 linear und im weiteren Übergangsbereich 11 nichtlinear abnimmt.

Die Breite B ist im Klemmbereich 5, im ersten Übergangsbereich 10, im weiteren Übergangsbereich 11 und im Endabschnitt 3a konstant. Insbesondere im Endabschnitt 3a kann die Breite B wieder zunehmen, so dass ein gegebenenfalls dort vorgesehenes Federauge an konstruktiv vorgegebene Maße einer Radaufhängung angepasst werden kann. Die zwischen der Längsachse 15 und einer Seitenkante K des Federblatts 2 verlaufende Breite B des Hauptspannungsbereiches 6a verläuft gemäß einer quadratischen Funktion. Die Seitenkante K verläuft im Wesentlichen entsprechend der Form eines Parabelarmes, wobei die Breite B in Richtung zum ersten Endabschnitt 3a hin abnimmt. Die Breite B kann im ersten Teilbereich 8 des Hauptspannungsbereiches 6a konstant sein und im weiteren Teilbereich 9 entsprechend der Form eines Parabelarmes abnehmen.

Zwischen dem Hauptspannungsbereich 6a und dem Endabschnitt 3a bzw. zwischen den Hauptspannungsbereichen 6a, 6b und dem entsprechenden Endabschnitt 3a, 3b können weitere Bereiche vorgesehen sein, deren Breite B und/oder Stärke S konstant oder variierend sein können.

Fig. 5 zeigt die Spannungsverteilung einer Blattfeder 1 gemäß Fig. 1 am Beispiel einer Hinterfeder unter einaxialer, vertikaler Belastung, d.h. außerhalb eines Bremsvorganges. Es ist ersichtlich, dass die Spannung ausgehend vom Klemmbereich 5 in den ersten Übergangsbereichen 10a, 10b zunimmt. In den Hauptspannungsbereichen 6a, 6b ist die Spannungsverteilung konstant. In den Endbereichen 3a, 3b sowie in den weiteren Übergangsbereichen 11 nimmt die Spannung ab.

Fig. 6 dient zur Veranschaulichung der Spannungsverteilung am Beispiel einer Längsblattfeder als Vorderfeder mit einem aufgedickten Bereich. Die Vorderfeder ist im Klemmbereich 5 mit der Vorderachse eines Fahrzeuges verbunden. Der Bereich vor der Vorderachse wird als vorderer Bereich V bezeichnet und der

Bereich hinter der Vorderachse als hinterer Bereich H. Bei zunehmender Belastung während eines Bremsvorganges übt die Blattfeder 1 einen sogenannten S-Schlag aus, wobei sich die Feder im vorderen Bereich V nach unten und im hinteren Bereich H nach oben biegt. Um den Ausschlag nach oben im hinteren Bereich H zu begrenzen, ist dort im Regelfall ein Dämpfer D am Fahrgestell angeordnet.

Die Spannungsverteilung im Hauptspannungsbereich 6b weist für den Bereich zwischen dem Klemmbereich 5 und dem Dämpfer D bei einem Bremsvorgang einen Ausschlag nach oben auf (Strichlinie). Um diesen Ausschlag entgegenzuwirken, wird der Hauptspannungsbereich 6b zwischen dem Klemmbereich 5 und dem Bereich, an dem das Federblatt 2 bei Verformung am Dämpfer D anschlägt, aufgedickt, so dass der Ausschlag weniger stark ausfällt (punktierte Linie). Durch diese Aufdickung verläuft die Spannungsverteilung bei einaxialer, vertikaler Belastung der Blattfeder 1, d.h. außerhalb eines Bremsvorganges, unterhalb des zu erzielenden konstanten Niveaus (durchgezogene Linie). Die erfindungsgemäßen Federblätter 2 gemäß den Fig. 1, 2 und insbesondere 3 sowie die Spannungsverteilung insbesondere gemäß Fig. 5 sind zur besseren Veranschaulichung nicht zwingend maßstabsgerecht und/oder richtig proportioniert dargestellt.

Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden:

Ein Federblatt für eine Blattfeder 1 weist eine Oberseite 13, eine Unterseite 14, zwei zwischen der Oberseite 13 und der Unterseite 14 verlaufende Seitenabschnitte, eine Längsachse 15, eine normal zur Oberseite 13 und Unterseite 14 und durch die Längsachse 15 verlaufende Schnittebene III, zwei Endabschnitte 3a, 3b und einen sich zwischen den Endabschnitten 3a, 3b erstreckenden Mittelabschnitt 4 auf. Der Mittelabschnitt 4 weist einen Klemmbereich 5 auf. Zwischen wenigstens einem der

Endabschnitte 3a, 3b und dem Klemmbereich 5 ist ein Hauptspannungsbereich 6a, 6b vorgesehen, dessen Stärke S in Richtung vom Klemmbereich 5 zum Endabschnitt 3a, 3b abnimmt, insbesondere parabolisch abnimmt. Die zwischen der Schnittebene III und einem Seitenabschnitt des Federblatts 2 verlaufende Breite B des Hauptspannungsbereiches 6a, 6b nimmt über einen Teil seiner Länge oder über seine gesamte Länge in Richtung vom Endabschnitt 3a, 3b zum Klemmbereich 5 gemäß einer quadratischen Funktion zu.

## Ansprüche:

1. Federblatt für eine Blattfeder (1), wobei das Federblatt (2) eine Oberseite (13), eine Unterseite (14), zwei zwischen der Oberseite (13) und der Unterseite (14) verlaufende Seitenabschnitte, eine Längsachse (15), eine normal zur Oberseite (13) und Unterseite (14) und durch die Längsachse (15) verlaufende Schnittebene (III), zwei Endabschnitte (3a, 3b) und einen sich zwischen den Endabschnitten (3a, 3b) erstreckenden Mittelabschnitt (4) aufweist, wobei der Mittelabschnitt (4) einen Klemmbereich (5) aufweist und wobei zwischen wenigstens einem der Endabschnitte (3a, 3b) und dem Klemmbereich (5) ein Hauptspannungsbereich (6a, 6b) vorgesehen ist, dessen Stärke (S) in Richtung vom Klemmbereich (5) zum Endabschnitt (3a, 3b) abnimmt, insbesondere parabolisch abnimmt, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen der Schnittebene (III) und einem Seitenabschnitt des Federblatts (2) verlaufende Breite (B) des Hauptspannungsbereiches (6a, 6b) über einen Teil seiner Länge oder über seine gesamte Länge in Richtung vom Endabschnitt (3a, 3b) zum Klemmbereich (5) gemäß einer quadratischen Funktion zunimmt.
2. Federblatt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen der Schnittebene (III) und einer Seitenkante (K) des Federblatts (2) verlaufende Breite (B) des Hauptspannungsabschnittes (6a, 6b) gemäß einer quadratischen Funktion verläuft.
3. Federblatt nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Seitenabschnitt und/oder eine Seitenkante (K) des Federblatts (2) im Hauptspannungsbereich (6a, 6b) im Wesentlichen entsprechend der Form eines Parabelarmes verläuft.

4. Federblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereiche zu beiden Seiten der Schnittebene (III) symmetrisch zueinander sind.
5. Federblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptspannungsbereich (6a, 6b) in Richtung vom Klemmbereich (5) zum Endabschnitt (3a, 3b) einen ersten Teilbereich (8) und einen weiteren Teilbereich (9) aufweist, wobei die Stärke (S) des ersten Teilbereichs (8) bei gleichbleibender Breite (B) abnimmt und die Stärke (S) des weiteren Teilbereichs (9) bei abnehmender Breite abnimmt.
6. Federblatt nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (B) im weiteren Teilbereich (9) abschnittsweise linear abnimmt.
7. Federblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Hauptspannungsbereich (6a, 6b) und dem Klemmbereich (5) und/oder zwischen dem Hauptspannungsbereich (6a, 6b) und dem Endabschnitt (3a, 3b) ein Übergangsbereich (10, 11) angeordnet ist, wobei die Stärke (S) des Federblatts (2) im Übergangsbereich (10) vom Klemmbereich (5) zum Verformungsbereich (6a, 6b) und/oder im Übergangsbereich (11) vom Verformungsbereich (6a, 6b) zum Endabschnitt (3a, 3b) abnimmt.
8. Federblatt nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergangsbereich (10) vom Klemmbereich (5) zum Hauptspannungsbereich (6a, 6b) und/oder der Übergangsbereich (11) vom Hauptspannungsbereich (6a, 6b) zum Endabschnitt (3a, 3b) nicht linear, insbesondere konkav, abnimmt.

9. Federblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in Richtung vom Klemmbereich (5) zum Endabschnitt (3a, 3b) gesehen nach dem Hauptspannungsbereich (6a, 6b) die Breite (B) und/oder die Stärke (S) des daran angrenzenden Übergangsbereiches (10) oder Endabschnittes (3a, 3b) abnimmt, im Wesentlichen konstant bleibt oder zunimmt.
10. Federblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Federblatt (2) in wenigstens einem Endabschnitt (3a, 3b) ein Mittel (7) zum Verbinden des Federblattes (2) mit einem Fahrgestell bzw. mit Anbindungsteilen einer Radaufhängung, insbesondere ein gerolltes Federauge, aufweist.
11. Federblatt nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Mittelabschnitt (4) beidseitig des Klemmbereiches (5) jeweils ein Hauptspannungsbereich (6a, 6b) angeordnet ist, insbesondere dass der Mittelabschnitt (4) des Federblattes (2) beidseitig des Klemmbereiches (5) im Wesentlichen symmetrisch zum Klemmbereich (5) geformt ist.
12. Blattfeder für eine Radaufhängung, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (1) wenigstens ein Federblatt (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 aufweist.
13. Blattfeder nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (1) eine Parabelfeder oder eine Lenkerfeder ist.

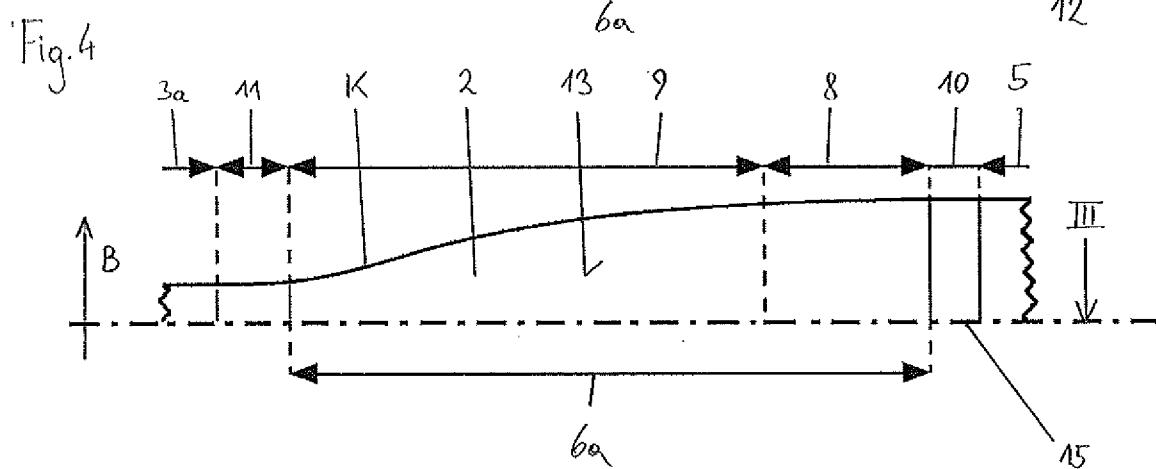
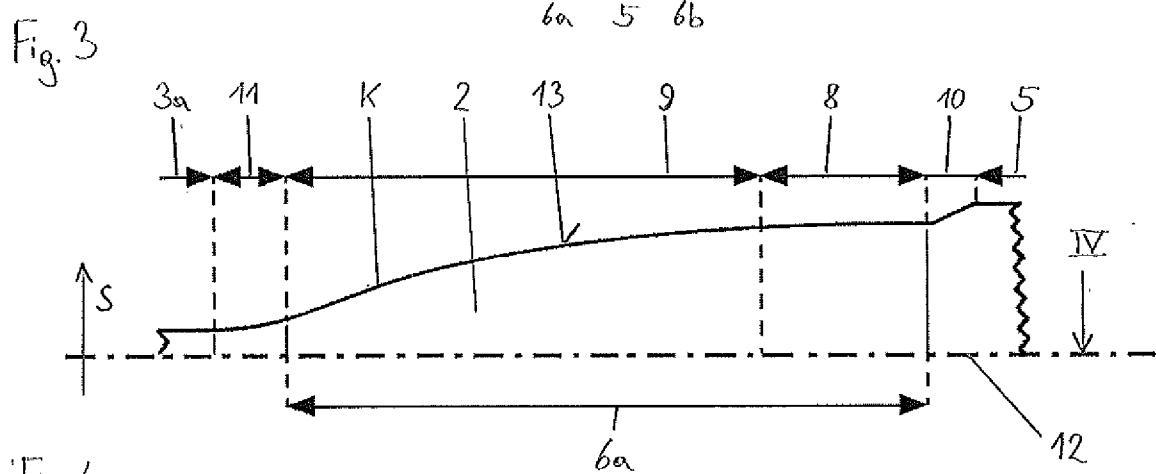
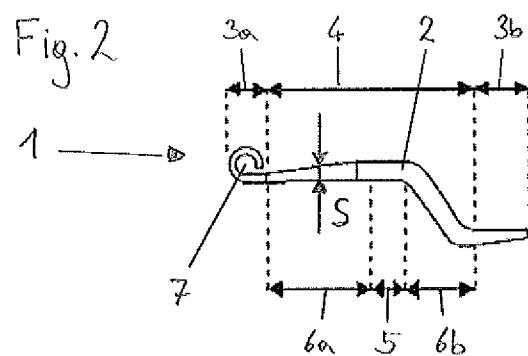
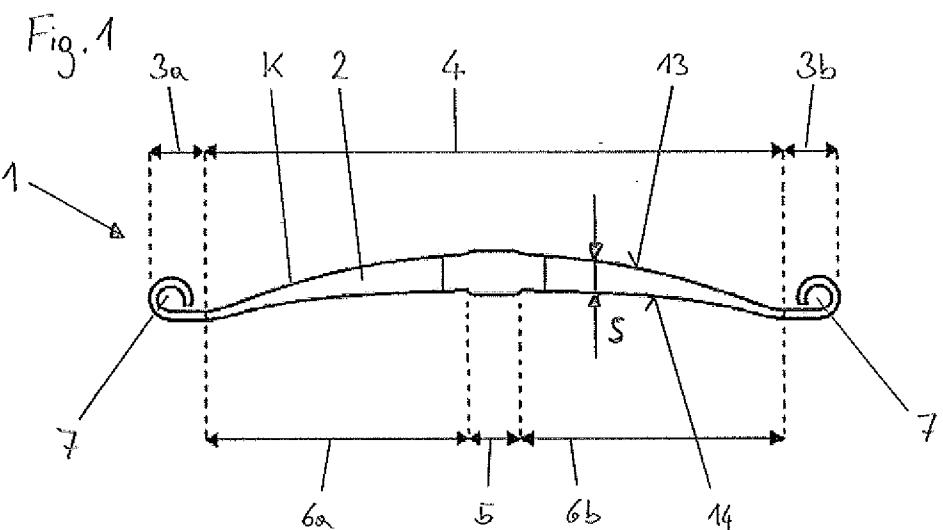


Fig. 5

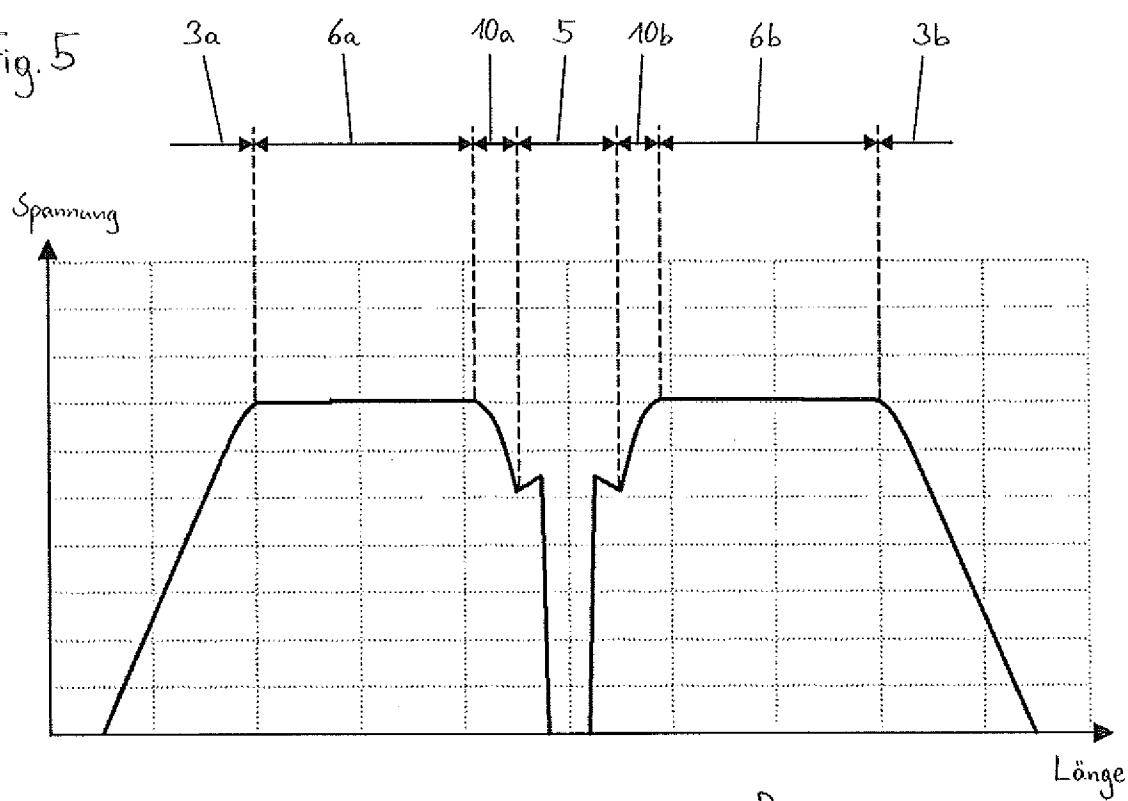
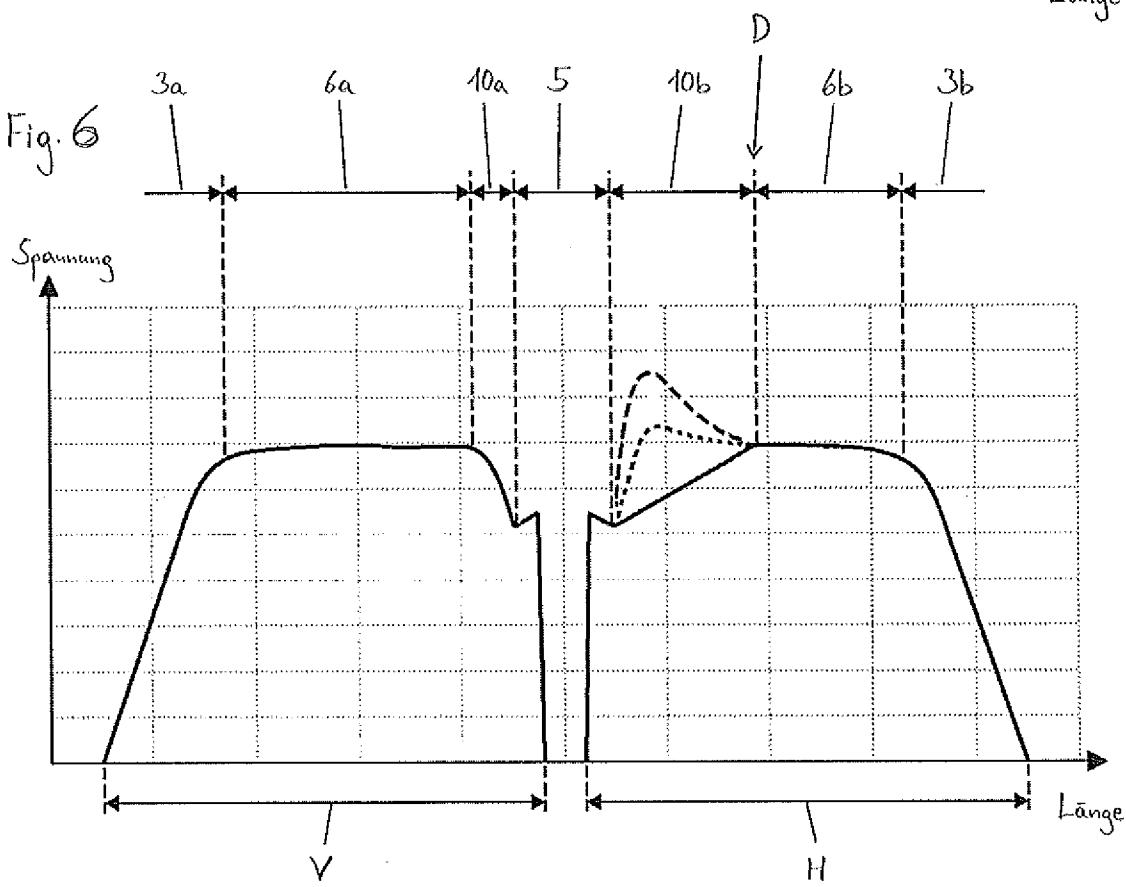


Fig. 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/062701

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**F16F 1/18**(2006.01)i; **B60G 11/04**(2006.01)i; **B60G 11/02**(2006.01)i; **F16F 1/368**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F; B60G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 0153779 A1 (HOLLAND NEWAY INT INC [US]; GALAZIN GREGORY T [US]) 26 July 2001 (2001-07-26)	1-3,5,6,10,12,13
A	figures 2, 3,7	4,7-9,11
X	US 4575057 A (ROBERTSON RICHARD E [US]) 11 March 1986 (1986-03-11)	1-4,7-9,11
A	figures 2, 4, 5	5,6,10,12,13
A	JP S5837332 A (NHK SPRING CO LTD) 04 March 1983 (1983-03-04) figures 1A, 1B	1-13
A	DE 10260062 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 10 July 2003 (2003-07-10) figure 3	1-13
A	JP H01182105 A (MAZDA MOTOR) 20 July 1989 (1989-07-20) figure 6	1-13
A	EP 1138432 A2 (TINSLEY BRIDGE LTD [GB]) 04 October 2001 (2001-10-04) figures 3b, 3c,5a,5b	1-13
A	EP 1980425 A1 (WEWELEER NV [NL]) 15 October 2008 (2008-10-15) figures 1,2,3	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
- “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**31 July 2018**

Date of mailing of the international search report

**13 August 2018**

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office**  
**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**  
**Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

**Thiercelin, A**

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/EP2018/062701****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102010041408 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29 March 2012 (2012-03-29) paragraphs [0011], [0019], [0025] the whole document	1-13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2018/062701**

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
WO		0153779	A1	26 July 2001		AU	2960801	A	31 July 2001
						CA	2365267	A1	26 July 2001
						EP	1190218	A1	27 March 2002
						WO	0153779	A1	26 July 2001
US		4575057	A	11 March 1986		CA	1237151	A	24 May 1988
						DE	3470786	D1	01 June 1988
						EP	0147077	A2	03 July 1985
						JP	S60139934	A	24 July 1985
						MX	161702	A	14 December 1990
						US	4575057	A	11 March 1986
JP		S5837332	A	04 March 1983		JP	S5834691	B2	28 July 1983
						JP	S5837332	A	04 March 1983
DE		10260062	A1	10 July 2003		DE	10260062	A1	10 July 2003
						FR	2833526	A1	20 June 2003
						GB	2383395	A	25 June 2003
						US	6530562	B1	11 March 2003
JP		H01182105	A	20 July 1989		NONE			
EP		1138432	A2	04 October 2001		EP	1138432	A2	04 October 2001
						GB	2360496	A	26 September 2001
EP		1980425	A1	15 October 2008		AT	468987	T	15 June 2010
						EP	1980425	A1	15 October 2008
						ES	2346374	T3	14 October 2010
						NL	1033685	C2	14 October 2008
DE		102010041408	A1	29 March 2012		NONE			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/062701

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F16F1/18 B60G11/04 B60G11/02 F16F1/368  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F16F B60G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/53779 A1 (HOLLAND NEWAY INT INC [US]; GALAZIN GREGORY T [US]) 26. Juli 2001 (2001-07-26) Abbildungen 2, 3, 7 -----	1-3, 5, 6, 10, 12, 13
A	US 4 575 057 A (ROBERTSON RICHARD E [US]) 11. März 1986 (1986-03-11) Abbildungen 2, 4, 5 -----	4, 7-9, 11
X	JP S58 37332 A (NHK SPRING CO LTD) 4. März 1983 (1983-03-04) Abbildungen 1A, 1B -----	1-4, 7-9, 11
A	DE 102 60 062 A1 (VISTEON GLOBAL TECH INC [US]) 10. Juli 2003 (2003-07-10) Abbildung 3 -----	5, 6, 10, 12, 13
		1-13
		1-13
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31. Juli 2018

13/08/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Thiercelin, A

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2018/062701
---

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP H01 182105 A (MAZDA MOTOR) 20. Juli 1989 (1989-07-20) Abbildung 6 -----	1-13
A	EP 1 138 432 A2 (TINSLEY BRIDGE LTD [GB]) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Abbildungen 3b, 3c, 5a, 5b -----	1-13
A	EP 1 980 425 A1 (WEWELER NV [NL]) 15. Oktober 2008 (2008-10-15) Abbildungen 1, 2, 3 -----	1-13
A	DE 10 2010 041408 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29. März 2012 (2012-03-29) Absätze [0011], [0019], [0025] das ganze Dokument -----	1-13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/062701

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0153779	A1	26-07-2001	AU CA EP WO	2960801 A 2365267 A1 1190218 A1 0153779 A1		31-07-2001 26-07-2001 27-03-2002 26-07-2001
US 4575057	A	11-03-1986	CA DE EP JP MX US	1237151 A 3470786 D1 0147077 A2 S60139934 A 161702 A 4575057 A		24-05-1988 01-06-1988 03-07-1985 24-07-1985 14-12-1990 11-03-1986
JP S5837332	A	04-03-1983	JP JP	S5834691 B2 S5837332 A		28-07-1983 04-03-1983
DE 10260062	A1	10-07-2003	DE FR GB US	10260062 A1 2833526 A1 2383395 A 6530562 B1		10-07-2003 20-06-2003 25-06-2003 11-03-2003
JP H01182105	A	20-07-1989		KEINE		
EP 1138432	A2	04-10-2001	EP GB	1138432 A2 2360496 A		04-10-2001 26-09-2001
EP 1980425	A1	15-10-2008	AT EP ES NL	468987 T 1980425 A1 2346374 T3 1033685 C2		15-06-2010 15-10-2008 14-10-2010 14-10-2008
DE 102010041408	A1	29-03-2012		KEINE		