



(10) **DE 10 2017 201 277 A1** 2018.07.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 201 277.3**

(22) Anmeldetag: **26.01.2017**

(43) Offenlegungstag: **26.07.2018**

(51) Int Cl.: **B60G 11/02 (2006.01)**

F16F 1/18 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

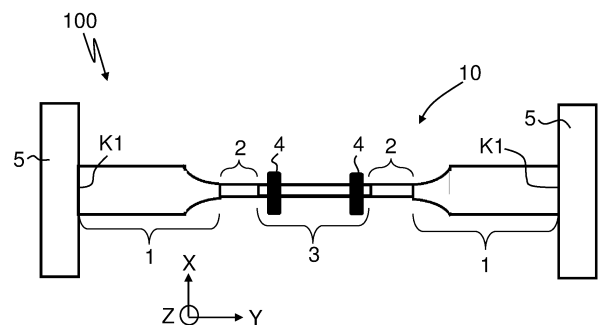
(72) Erfinder:
**Kettenberger, Johann, 84543 Winhöring, DE;
Pruckner, Alfred, Dr., 81545 München, DE**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Querblattfeder für eine Achse eines Fahrzeugs, Achse für ein Fahrzeug und Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Querblattfeder (10) für eine Achse (100) eines Fahrzeugs, insbesondere für eine Achse (100) eines zweispurigen Kraftfahrzeugs, eine Achse (100) für ein Fahrzeug sowie ein Fahrzeug, wobei die Querblattfeder (10) jeweils zwei äußere Bereiche (1), einen mittleren Bereich (3) und zwei, jeweils zwischen dem mittleren Bereich (3) und einem äußeren Bereich (1) angeordnete Zwischenbereiche (2) aufweist, wobei die beiden äußeren Bereiche (1) die radseitigen Endbereiche der Querblattfeder (10) bilden und der mittlere Bereich (3) einen fahrzeugaufbauseitigen Anbindungsbereich, wobei die beiden äußeren Bereiche (1) oder die Zwischenbereiche (2) jeweils in Fahrzeughochrichtung (Z) flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeugquerrichtung (Y) und/oder in Fahrzeuglängsrichtung (X) steif ausgebildet sind, und wobei die beiden Zwischenbereiche (2) oder die beiden äußeren Bereiche (1) jeweils in Fahrzeuglängsrichtung (X) flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeughochrichtung (Z) und/oder in Fahrzeugquerrichtung (Y) steif ausgebildet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Querblattfeder für eine Achse eines Fahrzeugs, insbesondere für eine Achse eines zweispurigen Kraftfahrzeugs. Ferner betrifft die Erfindung eine Achse für ein Fahrzeug, insbesondere eine Achse für Räder eines zweispurigen Kraftfahrzeugs sowie ein Fahrzeug mit einer solchen Achse.

[0002] Achsen mit einer Querblattfeder, d.h. mit einer sich im Wesentlichen in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Blattfeder, sind aus dem Stand der Technik grundsätzlich bekannt, bspw. aus der DE-AS 1 028 436, der DE 25 41 841, der DE-PS 937 391, der DE 41 40 236 A1 oder der DE 10 2007 051 470 A1.

[0003] Derartige Querblattfeder-Achsen eignen sich dabei insbesondere für Achsen, die nach dem Prinzip einer Federbein-Achse aufgebaut sind, insbesondere für Achsen, die nach dem Prinzip einer MacPherson-Federbeinachse aufgebaut sind, d.h. mit sich jeweils radseitig im Radträger abstützenden Dämpfern, die anstatt eines Federbeins lediglich ein Dämpferbein aufweisen, d.h. die keine um das Dämpferbein angeordnete Schraubenfeder aufweisen.

[0004] Die Federfunktion kann in diesem Fall von der Querblattfeder übernommen werden. D.h. die Schraubenfeder, die häufig auch als Tragfeder bezeichnet wird, kann entfallen. Dadurch lassen sich erhebliche Bauraumvorteile erreichen.

[0005] Je nach Anbindung der Querblattfeder innerhalb der Achse wirkt die Querblattfeder dabei radführend oder nicht radführend, wobei bei radführenden Querblattfedern auftretende, insbesondere über die Räder der Achse eingeleitete Kräfte, an der Querblattfeder abgestützt werden können, während nicht-radführende Querblattfedern entsprechend nachgiebig gelagert sind. Insbesondere unterscheidet man seitlich radführende bzw. seitlich nicht-radführende Querblattfedern und in Fahrzeuginnenrichtung radführende bzw. in Fahrzeuginnenrichtung nicht-radführende Querblattfedern, d.h. Querblattfedern, die auftretende Quer- bzw. Seitenkräfte abstützen bzw. in Fahrzeugquerrichtung nachgiebig gelagert sind, und Querblattfedern die auftretende Längskräfte abstützen bzw. in Fahrzeuginnenrichtung nachgiebig gelagert sind.

[0006] Aus der DE 41 40 236 A1 sowie aus der DE 25 41 841 ist jeweils eine Querblattfeder-Achse für ein zweispuriges Kraftfahrzeug bekannt, welche eine seitlich und in Längsrichtung radführende, in zwei zueinander beabstandeten Punkten am Fahrzeugaufbau abgestützte Querblattfeder aufweist, wobei die Querblattfeder mit ihren Enden, d.h. radträgerseitig, jeweils steif, insbesondere formsteif, an einem

unteren Querlenker angebunden ist. D.h. die Querblattfeder verbindet den linken unteren Querlenker mit dem rechten unteren Querlenker der Achse.

[0007] Aus der DE 10 2007 051 470 A1 geht hervor, dass die Abstützung der Seitenkräfte am Fahrzeugaufbau über die Querblattfeder erreicht werden kann, indem die Querblattfeder zur Abstützung der wirkenden Seitenkräfte über zwei außermittige, in Fahrzeugquerrichtung nahezu steife Lager am Fahrzeugaufbau angebunden ist und zum Anderen derart steif am Radträger angebunden bzw. abgestützt ist, beispielsweise durch eine feste Verschraubung mittels einer oder mehrerer Schrauben oder über ein Koppellement in Form eines entsprechend ausgebildeten Gummilagers, dass hier ähnlich wie ein Querlenker wirkt und somit seitlich radführend ist sowie durch die steife Anbindung der Blattfeder auch in Fahrzeuginnenrichtung ebenfalls radführend in Längsrichtung wirkt.

[0008] Die steife Anbindung der Querblattfeder hat jedoch den Nachteil, dass insbesondere die sogenannte Längsfederrate in Fahrzeuginnenrichtung sehr hoch ist, was sich in der Regel nachteilig auf den Fahrkomfort auswirkt.

[0009] Die naheliegende Lösung, die Querblattfeder in Fahrzeuginnenrichtung weniger steif anzubinden, beispielsweise mittels entsprechend weich ausgebildeter Gummilager, führt in vielen Anwendungsfällen jedoch nicht zu dem gewünschten Effekt, da durch die hohen, im Fahrbetrieb auftretenden Vertikallasten das Gummilager derart vorgespannt wird, dass die zum Erreichen der gewünschten Komforteigenschaften in Fahrzeuginnenrichtung erforderliche „Weichheit“ nicht erreicht werden kann.

[0010] Zur Lösung dieses Problems schlägt die EP 1 080 953 A1 vor, an jedem Ende der Querblattfeder jeweils einen Federarm anzuordnen, welcher mit der Querblattfeder kraftübertragend, insbesondere kraftschlüssig verbunden ist und sich am Fahrzeugaufbau abstützt, wobei die Federarme insbesondere zur Fahrzeuginnenmittlebene hinweisen und spitzwinklig zur Querblattfederlängsrichtung verlaufen und insbesondere einstückig ausgeführt sein können. Durch die Federarme kann eine besonders gute Abstützung der Längskräfte erreicht werden. Um einen möglichst großen Anteil der Längskräfte über die Federarme abstützen zu können und nicht über die eigentliche Querblattfeder, kann die Querblattfeder eine Einschnürung aufweisen, mittels welcher die longitudinale Steifigkeit der Querblattfeder verringert werden kann, wodurch die Längskräfte verstärkt von den Federarmen aufgenommen werden können.

[0011] Die DE 10 2014 225 884 A1 schlägt zum Erreichen der gewünschten Nachgiebigkeit in Fahrzeuginnenrichtung vor, die Querblattfeder mithilfe ei-

nes speziellen Verbindungselements am Radträger zu befestigen, wobei das Verbindungselement zwischen der Anbindung am Radträger und der Anbindung an der Querblattfeder einen in Fahrzeughochrichtung flexibel und/oder in Fahrzeughochrichtung und/oder in Fahrzeugquerrichtung steif ausgebildeten Zwischenbereich aufweist, der insbesondere als Biegebalken ausgebildet ist und somit die Nachgiebigkeit in Fahrzeughochrichtung gewährleistet.

[0012] Darüber hinaus ist aus der DE 10 2011 083 227 A1 bekannt, das Federverhalten einer Querblattfeder mithilfe der Krümmung sowie über die Größe des Querschnitts der Querblattfeder einzustellen, wobei die DE 10 2011 083 227 A1 insbesondere eine Querblattfeder vorschlägt, die Bereiche unterschiedlicher Krümmungen und/oder Querschnittsgeometrien aufweist zur Einstellung des gewünschten Federverhaltens, wobei allerdings nur beschrieben ist, wie das Federverhalten in vertikaler Richtung, d.h. in Fahrzeughochrichtung, bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder, optimiert werden kann.

[0013] Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine alternative Querblattfeder bereitzustellen, insbesondere eine Querblattfeder, mit welcher ohne Zusatzelemente wie Federarmen oder speziell ausgestalteten Anbindungselementen ein gewünschtes Federverhalten sowohl in Fahrzeughochrichtung und/oder Fahrzeugquerrichtung sowie in Fahrzeughochrichtung und/oder Fahrzeugquerrichtung, bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder in einem Fahrzeug, erreicht werden kann. Des Weiteren ist es eine Aufgabe der Erfindung eine entsprechende Achse für ein Fahrzeug mit einer Querblattfeder bereitzustellen sowie ein Fahrzeug mit einer solchen Achse.

[0014] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Querblattfeder mit den Merkmalen von Anspruch 1, durch eine Achse mit den Merkmalen von Anspruch 7 sowie durch ein Fahrzeug mit den Merkmalen von Anspruch 8. Vorteilhaft sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht. Manche der nachfolgend genannten Merkmale werden, um Wiederholungen zu vermeiden, teilweise nur einmal beschrieben, d.h. nur im Zusammenhang mit einer erfindungsgemäßen Querblattfeder, einer erfindungsgemäßen Achse oder einem erfindungsgemäßen Fahrzeug, gelten jedoch unabhängig davon sowohl für die Querblattfeder als auch für die Achse sowie für das Fahrzeug.

[0015] Eine erfindungsgemäße Querblattfeder für eine Achse eines Fahrzeugs, insbesondere für eine Achse eines zweispurigen Kraftfahrzeugs, weist je-

weils zwei äußere Bereiche, einen mittleren Bereich und zwei, jeweils zwischen dem mittleren Bereich und einem äußeren Bereich angeordnete Zwischenbereiche auf, wobei die beiden äußeren Bereiche die radseitigen Endbereiche der Querblattfeder bilden und der mittlere Bereich einen fahrzeugaufbauseitigen Anbindungsbereich, wobei die beiden äußeren Bereiche oder die beiden Zwischenbereiche jeweils in Fahrzeughochrichtung flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeugquerrichtung und/oder in Fahrzeughochrichtung steif ausgebildet sind, und wobei die beiden Zwischenbereiche oder die beiden äußeren Bereiche jeweils in Fahrzeughochrichtung flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeugquerrichtung steif ausgebildet sind, jeweils bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder in einem Fahrzeug.

[0016] Mit einer derartig ausgestalteten Querblattfeder können sowohl die gewünschten Federeigenschaften in Vertikalrichtung, d.h. in Fahrzeughochrichtung, erreicht werden sowie eine ausreichende Abstützung von auftretenden Quer- bzw. Seitenkräften in Fahrzeugquerrichtung als auch eine zum Erreichen eines angenehmen Fahrkomforts in Fahrzeughochrichtung erforderliche Nachgiebigkeit.

[0017] In einer vorteilhaften Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Querblattfeder sind die beiden äußeren Bereiche jeweils in Fahrzeughochrichtung flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeugquerrichtung und/oder in Fahrzeughochrichtung steif ausgebildet, wobei vorzugsweise die beiden Zwischenbereiche jeweils in Fahrzeughochrichtung flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeugquerrichtung steif ausgebildet sind.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Querblattfeder ist dazu eine Ausdehnung der Querblattfeder in wenigstens einem Zwischenbereich zumindest teilweise in Fahrzeughochrichtung größer als in Fahrzeughochrichtung, bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder in einem Fahrzeug. Dadurch kann auf besonders einfache Art und Weise die erforderliche Nachgiebigkeit in Fahrzeughochrichtung im Zwischenbereich erreicht werden. Über das Verhältnis der Ausdehnung der Querblattfeder in Fahrzeughochrichtung zur Ausdehnung der Querblattfeder in Fahrzeughochrichtung im Zwischenbereich kann die Federrate in Fahrzeughochrichtung entsprechend eingestellt werden.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Querblattfeder ist die Ausdehnung der Querblattfeder in wenigstens einem äußeren Bereich in Fahrzeughochrichtung zumindest teilweise größer als in Fahrzeughochrichtung, bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder in einem Fahrzeug. Dadurch kann

auf einfache Art und Weise das gewünschte Federverhalten insbesondere in Vertikalrichtung, d.h. in Fahrzeughochrichtung, im äußeren Bereich erreicht werden. Über das Verhältnis der Ausdehnung in Fahrzeughochrichtung zur Ausdehnung in Fahrzeughochrichtung kann die Federrate in Vertikalrichtung entsprechend eingestellt werden.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Querblattfeder weist die Querblattfeder im mittleren Bereich eine Einschnürung auf, insbesondere in Fahrzeughochrichtung und/oder in Fahrzeughochrichtung, bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder in einem Fahrzeug. Dadurch kann zusätzlich zur reinen Federfunktion mit der Querblattfeder außerdem noch die Funktion eines Stabilisators dargestellt werden, welcher bei entgegengesetztem Einfedern der Räder einer Achse zur Wankabstützung dient und einer Drehung des Fahrzeugs um die Längsachse entgegenwirkt.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung einer Querblattfeder ist wenigstens ein äußerer Bereich der Querblattfeder zumindest teilweise wie ein Dreieckslenker oder eine Schwinge ausgebildet und vorzugsweise wie ein Dreieckslenker oder eine Schwinge über wenigstens zwei wirksame Kinematikpunkte an der Radaufhängung eines Fahrzeugs abstützbar, insbesondere an zwei wirksamen Kinematikpunkten an einem Radträger und/oder an einem oder mehreren radführenden Lenkern und/oder über wenigstens einen wirksamen Kinematikpunkt am Schwingungsdämpfer. Auf diese Weise kann eine besonders vorteilhafte Anbindung der Querblattfeder an der Radaufhängung eines Fahrzeugs erreicht werden. In einigen Fällen ist es dabei vorteilhaft, wenn die Querblattfeder am Radträger angebunden werden kann. In anderen Fällen ist es vorteilhafter, wenn die Querblattfeder an einem oder mehreren radführenden Lenkern angebunden werden kann und in wiederum anderen Fällen ist eine Anbindung der Querblattfeder zumindest mit einem Kinematikpunkt am Schwingungsdämpfer besonders vorteilhaft.

[0022] Eine erfindungsgemäße Querblattfeder ist vorzugsweise einstückig ausgebildet. In einigen Fällen kann es aber auch vorteilhafter sein, wenn die Querblattfeder mehrteilig ausgebildet ist, wobei in diesem Fall vorzugsweise die einzelnen Bereiche jeweils einstückig ausgebildet sind und an den Übergangsbereichen miteinander verbunden sind, insbesondere mittels eines geeignet ausgebildeten Verbindungselementes, vorzugsweise mittels eines muffenartig ausgebildeten Verbindungselementes.

[0023] Bevorzugt ist die Querblattfeder derart ausgebildet, dass der Querschnittsverlauf über die gesamte Länge der Querblattfeder stetig ist und insbesondere sich nicht sprunghaft ändert. Dadurch

können Spannungsspitzen bei Belastung vermieden werden.

[0024] Vorzugsweise ist eine erfindungsgemäße Querblattfeder aus einem Faserverbundwerkstoff hergestellt, insbesondere aus CFK, d.h. einem kohlefaserverstärkten Kunststoff, oder aus GFK, d.h. aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff. In einigen Fällen können die gewünschten Federeigenschaften auch mit einer Querblattfeder aus Metall, insbesondere mit einer Querblattfeder aus Stahl erreicht werden.

[0025] Vorzugsweise ist die Querblattfeder dazu ausgebildet, auf herkömmliche, aus dem Stand der Technik bekannte Art und Weise mit einer Radaufhängung und/oder einem Fahrzeugaufbau verbunden zu werden, insbesondere über entsprechende Lager. Wie die Anbindung der Querblattfeder dabei ausgestaltet sein kann, insbesondere bei einer erfindungsgemäßen Achse, kann beispielsweise der DE-PS 937 391 oder der DE-AS 1 028 436 oder der WO 2011/023546 A2 entnommen werden. Eine besonders geeignete Anbindung einer Querblattfeder bei einer Achse für ein zweispuriges Kraftfahrzeug ist in der DE 10 2014 223 576 A1 beschrieben, auf welche hiermit diesbezüglich ausdrücklich verwiesen wird.

[0026] Eine erfindungsgemäße Achse für ein Fahrzeug, insbesondere eine erfindungsgemäße Achse für Räder eines zweispurigen Kraftfahrzeugs, weist eine erfindungsgemäße Querblattfeder auf.

[0027] Ein erfindungsgemäßes Fahrzeug, insbesondere ein erfindungsgemäßes zweispuriges Kraftfahrzeug, weist eine erfindungsgemäße Achse mit einer erfindungsgemäßen Querblattfeder auf.

[0028] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen und aus der Beschreibung auch aus den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich genommen schutzfähige Ausführungen darstellen können, sofern dies technisch sinnvoll ist.

[0029] Im Folgenden wird die Erfindung anhand dreier bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert, wobei die Erfindung dazu in den beigefügten Zeichnungen schematisch dargestellt ist. **Fig. 1a** zeigt schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Achse mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Querblattfeder in Draufsicht, **Fig. 1b** die Achse aus **Fig. 1a** in Ansicht von hinten, **Fig. 2** ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Achse mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemä-

ßen Querblattfeder in Ansicht von hinten und **Fig. 3** ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Achse mit einem dritten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Querblattfeder, ebenfalls in Ansicht von hinten.

[0030] Erfindungswesentlich können dabei sämtliche der beschriebenen Merkmale sein, sowie sämtliche dargestellten Merkmale.

[0031] **Fig. 1** zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Achse 100 für ein zweispuriges Kraftfahrzeug mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Querblattfeder **10** in Draufsicht, wobei die Achse 100 hier lediglich durch die beiden Räder **5**, welche mit der Achse verbunden sind, symbolisch dargestellt ist. Insbesondere sind keine weiteren Komponenten der Achse wie radführende Lenker, die Radträger oder Schwingungsdämpfer oder dergleichen dargestellt.

[0032] Die Querblattfeder **10** der erfindungsgemäßen Achse **100** ist bei diesem Ausführungsbeispiel dabei zum einen mit ihren radträgerseitigen Enden jeweils über einen ersten wirksamen Kinematikpunkt **K1** an einem hier nicht dargestellten Radträger befestigt sowie über zwei herkömmliche, aus dem Stand der Technik bekannte Lager **4** am Fahrzeugaufbau bzw. der Karosserie angebunden, welche hier ebenfalls nicht dargestellt ist.

[0033] Erfindungsgemäß weist die Querblattfeder **10** verschiedene Bereiche **1**, **2** und **3** auf in welchen die Querblattfeder **10** hinsichtlich ihrer Steifigkeit in den einzelnen Raumrichtungen **X** (Fahrzeuginnenrichtung), **Y** (Fahrzeugquerrichtung) und **Z** (Fahrzeughochrichtung), bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand in einem Fahrzeug bzw. einer Achse eines Fahrzeugs, unterschiedlich ausgebildet ist. Erfindungsgemäß weist die Querblattfeder **10** dabei jeweils zwei äußere Bereiche **1**, einen mittleren Bereich **3** und zwei, jeweils zwischen dem mittleren Bereich **3** und den beiden äußeren Bereichen **1** angeordnete Zwischenbereiche **2** auf, wobei die beiden äußeren Bereiche **1** die radseitigen Endbereiche der Querblattfeder **10** bilden und der mittlere Bereich **3** einen fahrzeugaufbauseitigen Anbindungsbereich.

[0034] Bei diesem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Querblattfeder **10** sind die beiden äußeren Bereiche **1** dabei jeweils in Fahrzeughochrichtung **Z** flexibel ausgebildet und in Fahrzeugquerrichtung **Y** und in Fahrzeuginnenrichtung **X** steif ausgebildet. Die beiden Zwischenbereiche **2** sind jeweils in Fahrzeuginnenrichtung **X** flexibel ausgebildet und in Fahrzeughochrichtung **Z** und in Fahrzeugquerrichtung entsprechend steif ausgebildet. Mit einer derartig ausgebildeten, erfindungsgemäßen Querblattfeder **10** können auf einfache Art und Weise die gewünschten Federeigenschaften in Vertikalrichtung **Z**,

d.h. in Fahrzeughochrichtung **Z**, eine ausreichende Abstützung von Quer- bzw. Seitenkräften in **Y**, d.h. in Fahrzeugquerrichtung **Y**, als auch eine zum Erreichen eines angenehmen Fahrkomforts in Fahrzeuginnenrichtung **X** erforderliche Nachgiebigkeit erreicht werden.

[0035] Die unterschiedlichen Steifigkeiten bzw. Nachgiebigkeiten der einzelnen Bereiche **1**, **2** und **3** werden dabei jeweils durch die Geometrie der Querblattfeder **10** in den einzelnen Bereichen **1**, **2** und **3** erreicht, insbesondere durch unterschiedliche Querschnittsgeometrien in diesen Bereichen **1**, **2** und **3**.

[0036] In diesem Fall weisen die beiden äußeren Bereiche **1** in Fahrzeuginnenrichtung **X** jeweils eine größere Ausdehnung auf, als in Fahrzeughochrichtung **Z**, wie anhand der **Fig. 1a** und **Fig. 1b** gut zu erkennen ist, wobei **Fig. 1b** die Achse aus **Fig. 1a** in Ansicht von hinten zeigt. Der Querschnitt der äußeren Bereiche ist dabei zumindest bis auf einen Übergangsbereich zum angrenzenden Zwischenbereich bevorzugt rechteckig ausgebildet. Dadurch kann auf besonders einfache Art und Weise die entsprechende Steifigkeit in Fahrzeuginnenrichtung **X** sowie in Fahrzeugquerrichtung **Y** erreicht werden, bei entsprechender Nachgiebigkeit in Fahrzeughochrichtung **Z** bzw. in Vertikalrichtung **Z**.

[0037] Der Zwischenbereich **2** sowie der mittlere Bereich **3** weisen hingegen in Fahrzeughochrichtung **Z** eine größere Ausdehnung auf als in Fahrzeuginnenrichtung **X**, wobei die Zwischenbereiche **2** sowie der mittlere Bereich **3** vorzugsweise ebenfalls einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen.

[0038] Für einen harmonischen Kräfte- bzw. Biegeverlauf über die Länge der Querblattfeder **10** in Fahrzeugquerrichtung **Y** ändert sich der Querschnitt der Querblattfeder **10** über ihre Länge, d.h. in Fahrzeugquerrichtung **Y**, vorzugsweise stetig, wie es insbesondere anhand von **Fig. 1b** gut zu erkennen ist, so dass Spannungsspitzen und damit ein unharmonisches Federverhalten, welches sich nachteilig auf den Fahrkomfort und die Fahreigenschaften auswirken würde, vermieden werden können.

[0039] **Fig. 2** zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Achse 200 mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Querblattfeder **20**, ebenfalls in Ansicht von hinten, wobei sich die Querblattfeder **20** dahingehend von der zuvor anhand der **Fig. 1a** und **Fig. 1b** beschriebenen Querblattfeder **10** unterscheidet, dass die Querblattfeder **20** im mittleren Bereich **3** eine Einschnürung **6** in Fahrzeughochrichtung **Z** aufweist. Dadurch kann mit der erfindungsgemäßen Querblattfeder **20** nicht nur eine Federfunktion realisiert werden, sondern auch eine Stabilisatorfunktion. D.h. mit der erfindungsgemäßen Querblattfeder **20** kann bei ge-

gegenseitigem bzw. gegenläufigem Einfedern der beiden Räder **5** zusätzlich eine Wankabstützung erreicht werden.

X
Y
Z

Fahrzeuglängsrichtung
Fahrzeugquerrichtung
Fahrzeughochrichtung

[0040] Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Achse 300 mit einem dritten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Querblattfeder **30**, ebenfalls in Ansicht von hinten, wobei sich diese Querblattfeder **30** dahingehend von den beiden zuvor beschriebenen Querblattfedern **10** und **20** unterscheidet, dass die beiden äußeren Bereiche 1 wie eine Schwinge ausgebildet sind und über zwei Kinematikpunkte **K1** und **K2** mit der Radaufhängung verbunden sind, wobei in diesem Fall die Querblattfeder **30** jeweils über den ersten Kinematikpunkt **K1** und den zweiten Kinematikpunkt **K2** am Radträger der Achse **300** gelenkig angebunden ist.

[0041] Ein weiterer Unterschied ist, dass die beiden Zwischenbereiche **2** keinen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen, sondern zusätzlich noch einen leichten gekrümmten Verlauf über die Länge der Querblattfeder **30** in Fahrzeugquerrichtung **Y**, um das gewünschte Federverhalten zu erreichen.

[0042] Sämtliche der vorbeschriebenen Querblattfedern **10**, **20** und **30** sind dabei jeweils aus einem faserverstärkten Kunststoff hergestellt, insbesondere aus kohlefaserverstärktem Kunststoff und insbesondere einteilig ausgeführt, d.h. die einzelnen Bereiche **1**, **2** und **3** sind jeweils einstückig miteinander ausgebildet und gehen mit einem stetigen Querschnittsverlauf ineinander über.

[0043] Selbstverständlich ist eine Vielzahl an Abwandlungen, insbesondere an konstruktiven Abwandlungen, zu den erläuterten Ausführungsbeispielen möglich, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

100, 200, 300	erfindungsgemäße Achse
10, 20, 30	erfindungsgemäße Querblattfeder
1	äußerer Bereich
2	Zwischenbereich
3	mittlerer Bereich
4	Lager zur Anbindung der Querblattfeder am Fahrzeugaufbau
5	Rad
6	Einschnürung
K1	erster Kinematikpunkt
K2	zweiter Kinematikpunkt

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 1028436 [0002, 0025]
- DE 2541841 [0002, 0006]
- DE 937391 [0002, 0025]
- DE 4140236 A1 [0002, 0006]
- DE 102007051470 A1 [0002, 0007]
- EP 1080953 A1 [0010]
- DE 102014225884 A1 [0011]
- DE 102011083227 A1 [0012]
- WO 2011/023546 A2 [0025]
- DE 102014223576 A1 [0025]

Patentansprüche

1. Querblattfeder (10, 20, 30) für eine Achse (100, 200, 300) eines Fahrzeugs, insbesondere für eine Achse (100, 200, 300) eines zweispurigen Kraftfahrzeugs, wobei die Querblattfeder (10, 20) jeweils zwei äußere Bereiche (1), einen mittleren Bereich (3) und zwei, jeweils zwischen dem mittleren Bereich (3) und einem äußeren Bereich (1) angeordnete Zwischenbereiche (2) aufweist, wobei die beiden äußeren Bereiche (1) die radseitigen Endbereiche der Querblattfeder (10) bilden und der mittlere Bereich (3) einen fahrzeugaufbauseitigen Anbindungsbereich, wobei die beiden äußeren Bereiche (1) oder die beiden Zwischenbereiche (2) jeweils in Fahrzeughochrichtung (Z) flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeugquerrichtung (Y) und/oder in Fahrzeuglängsrichtung (X) steif ausgebildet sind, und wobei die beiden Zwischenbereiche (2) oder die beiden äußeren Bereiche (1) jeweils in Fahrzeuglängsrichtung (X) flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeughochrichtung (Z) und/oder in Fahrzeugquerrichtung (Y) steif ausgebildet sind, jeweils bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder (10, 20) in einem Fahrzeug.

2. Querblattfeder (10, 20, 30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden äußeren Bereiche (1) jeweils in Fahrzeughochrichtung (Z) flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeugquerrichtung (Y) und/oder in Fahrzeuglängsrichtung (X) steif ausgebildet sind, wobei vorzugsweise die beiden Zwischenbereiche (2) jeweils in Fahrzeuglängsrichtung (X) flexibel ausgebildet sind und in Fahrzeughochrichtung (Z) und/oder in Fahrzeugquerrichtung (Y) steif ausgebildet sind, jeweils bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder (10, 20) in einem Fahrzeug.

3. Querblattfeder (10, 20, 30) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Ausdehnung der Querblattfeder (10, 20, 30) in wenigstens einem Zwischenbereich (2) zumindest teilweise in Fahrzeughochrichtung (Z) jeweils größer ist als in Fahrzeuglängsrichtung (X), bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder (10, 20, 30) in einem Fahrzeug.

4. Querblattfeder (10, 20, 30) nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausdehnung der Querblattfeder (10, 20, 30) in wenigstens einem äußeren Bereich (1) in Fahrzeuglängsrichtung (X) zumindest teilweise größer ist als in Fahrzeughochrichtung (Z), bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder (10, 20, 30) in einem Fahrzeug.

5. Querblattfeder (20) nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querblattfeder (20) im mittleren Be-

reich (3) eine Einschnürung (6) aufweist, insbesondere in Fahrzeughochrichtung (Z) und/oder in Fahrzeuglängsrichtung (X), bezogen auf einen funktionsgemäßen Einbauzustand der Querblattfeder (20) in einem Fahrzeug.

6. Querblattfeder (30) nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein äußerer Bereich (1) der Querblattfeder (30) zumindest teilweise wie ein Dreieckslenker oder eine Schwinge ausgebildet ist und vorzugsweise wie ein Dreieckslenker oder eine Schwinge über wenigstens zwei wirksamen Kinematikpunkte (K1, K2) an der Radaufhängung eines Fahrzeugs abstützbar ist, insbesondere an zwei wirksamen Kinematikpunkten (K1, K2) an einem Radträger und/oder an einem oder mehreren radführenden Lenkern und/oder mit wenigstens einem wirksamen Kinematikpunkt (K1, K2) am Schwingungsdämpfer.

7. Achse (100, 200, 300) für ein Fahrzeug, insbesondere Achse (100, 200, 300) für Räder eines zweispurigen Kraftfahrzeugs, wobei die Achse (100, 200, 300) eine Querblattfeder (10, 20, 30) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querblattfeder (10, 20, 30) nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgebildet ist.

8. Fahrzeug, insbesondere zweispuriges Kraftfahrzeug, mit einer Achse (100, 200, 300) mit einer Querblattfeder (10, 20, 30), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Achse (100, 200, 300) nach Anspruch 7 ausgebildet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

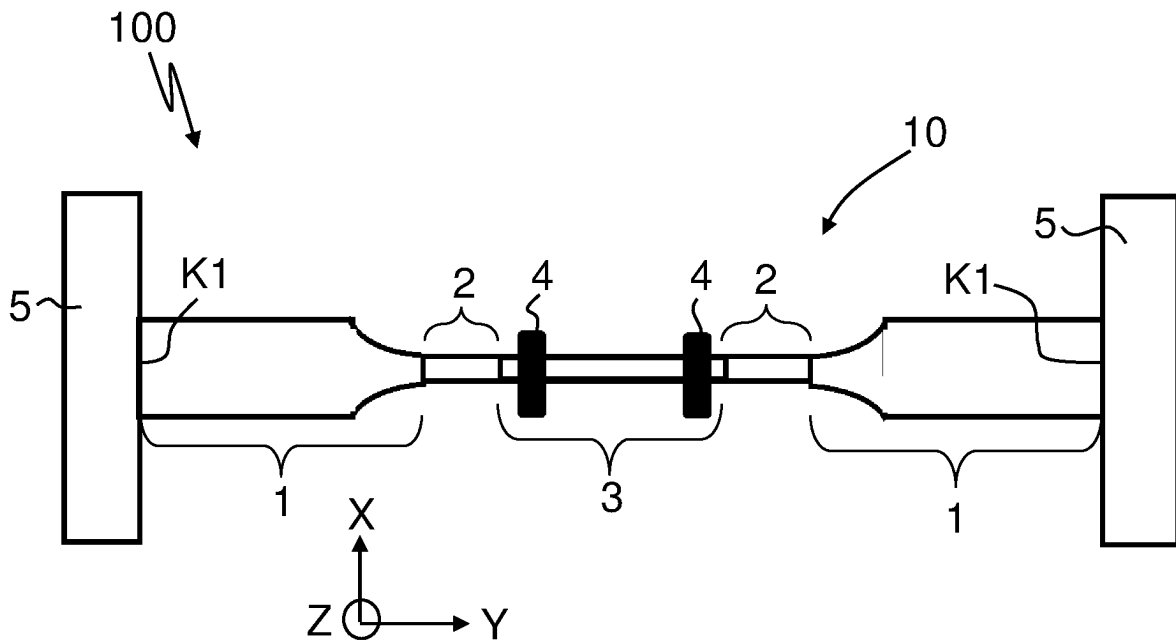


Fig. 1a

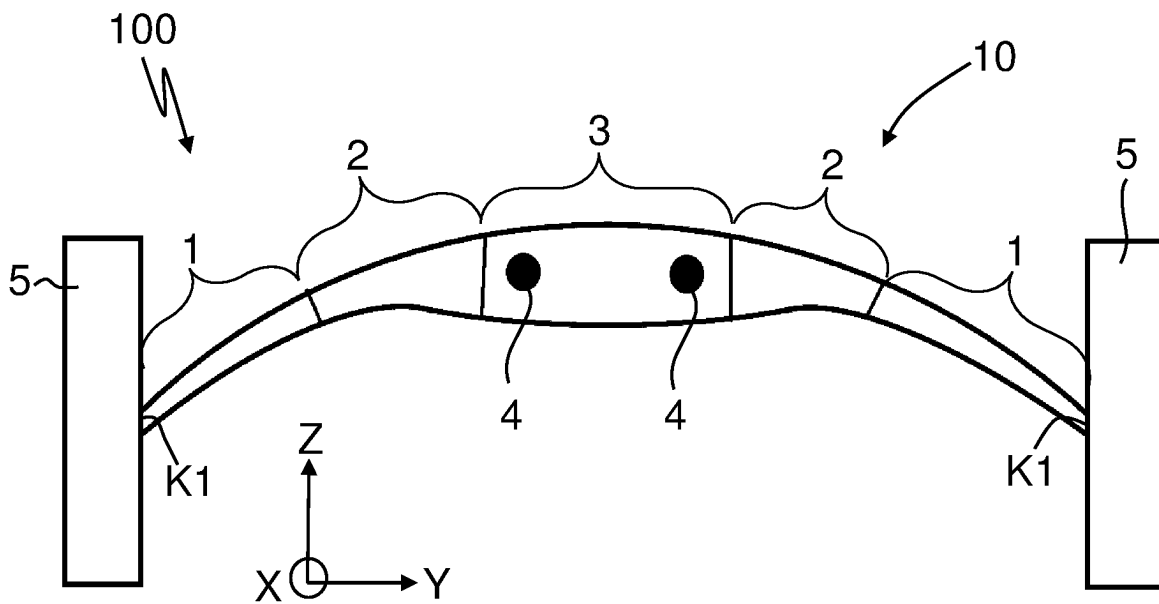


Fig. 1b

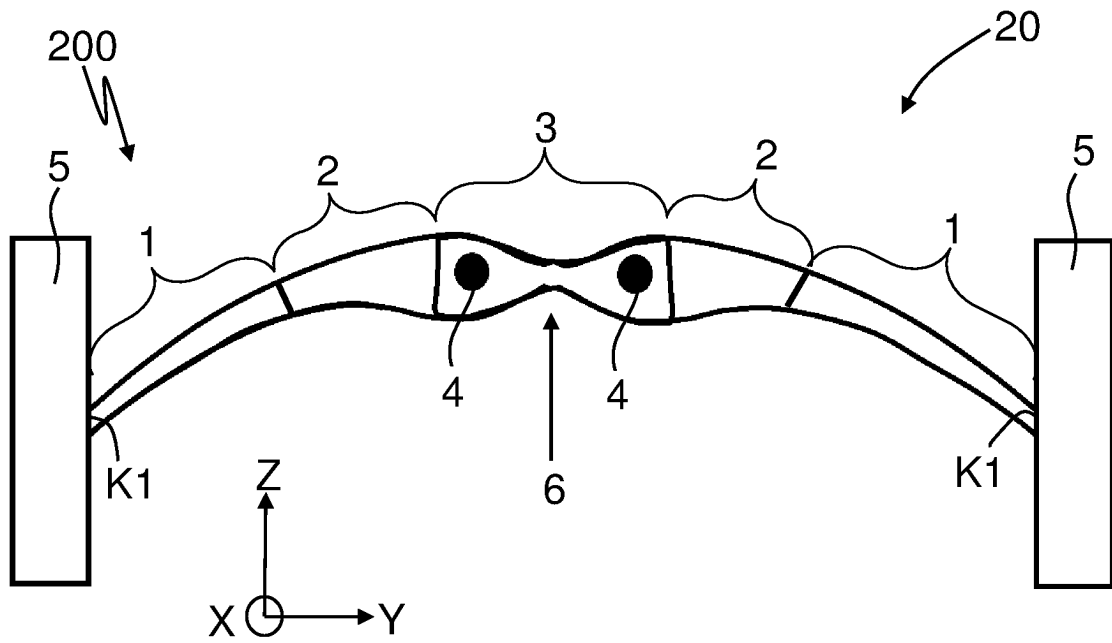


Fig. 2

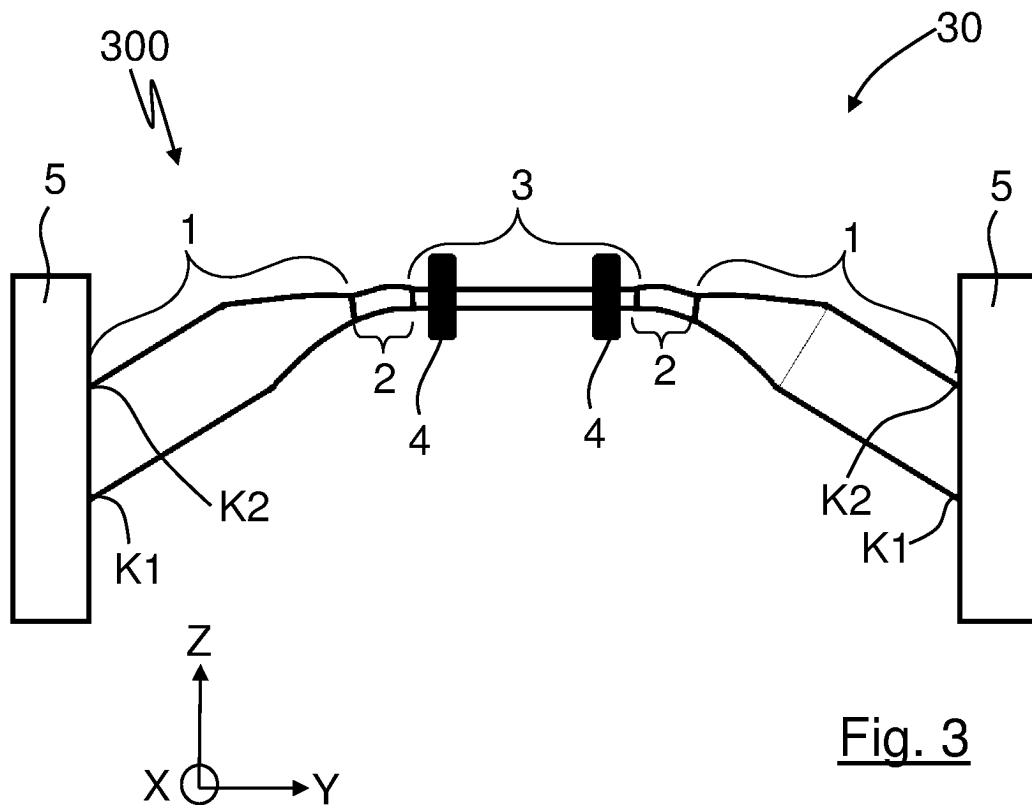


Fig. 3