



(10) **DE 10 2005 021 741 B4** 2013.09.12

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2005 021 741.9**
 (22) Anmeldetag: **11.05.2005**
 (43) Offenlegungstag: **16.11.2006**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **12.09.2013**

(51) Int Cl.: **B60R 19/26** (2006.01)
B62D 21/02 (2006.01)
B62D 25/08 (2006.01)
B60R 19/34 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
AUDI AG, 85057, Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Heinemann, Frank, 85092, Kösching, DE; Büttner, Thomas, 74080, Heilbronn, DE

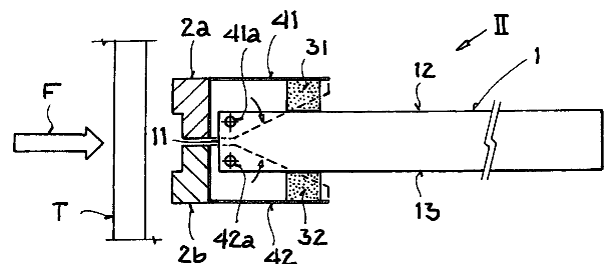
DE	22 56 300	A
DE	516 427	A
GB	2 122 551	A
US	2001 / 0 013 705	A1
US	1 386 452	A
US	3 771 824	A
US	6 050 624	A
EP	0 320 771	A1
JP	H09- 42 345	A

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE	25 10 100	A1
DE	102 27 742	A1
DE	198 12 701	A1
DE	199 10 978	A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Energieabsorption bei einer Energieeinwirkung auf ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Energieabsorption bei einer Energieeinwirkung auf ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem Deformationselement (31, 32), welches zwischen einem Längsträger (1) und einem Querträger (2a, 2b) eines Kraftfahrzeugs angeordnet und mit dem Längsträger (1) und dem Querträger (2a, 2b) mechanisch gekoppelt ist, wobei das Deformationselement (31, 32) über eine drehbar gelagerte Kraftumlenkvorrichtung (41, 42) mit dem Querträger (2a, 2b) mechanisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Deformationselement (31, 32) als ein Element ausgebildet ist und ringförmig umlaufend um den Längsträger (1) ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Energieabsorption bei einer Energieeinwirkung auf ein Kraftfahrzeug. Die Vorrichtung umfasst zumindest ein Deformationselement, welches zwischen einem Längsträger und einem Querträger des Kraftfahrzeugs angeordnet und mit dem Längsträger und dem Querträger mechanisch verbunden ist.

[0002] Neben fertigungstechnischen Erwägungen ist bei einer Konstruktion einer Frontpartie eines Kraftfahrzeugs das Crash-Verhalten ein entscheidender Punkt. Mit einer möglichst großen Energieabsorptionsfähigkeit durch plastische Verformung der Fahrzeugkarosserie im Bereich der Aufprallstelle soll eine Beschädigung bzw. eine Verformung des Kraftfahrzeugs insgesamt gering gehalten werden. Hierbei sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Karosserielänge des Kraftfahrzeugs verschiedene Ausgestaltungen einer derartigen Energieabsorptionsvorrichtung bekannt.

[0003] Nach dem Stand der Technik ist es üblich, eine Anbindung eines vor der Achse gelegenen Querträgers mittels Deformationselementen an einen Längsträger durchzuführen. Eine bekannte Karosseriestruktur ist in der deutschen Offenlegungsschrift DE 198 12 701 A1 beschrieben. Die bekannte Karosseriestruktur weist zwei miteinander verbundene Querträger auf, zwischen denen ein erstes Deformationselement angeordnet ist. Das Deformationselement ist dabei horizontal orientiert und in Fahrrichtung ausgerichtet. Der dem Fahrzeuginneren näher gelegene Querträger ist an seinen Seitenbereichen mit zwei weiteren Deformationselementen verbunden, welche auf der gegenüberliegenden Seite an jeweils einen zugeordneten Längsträger angrenzen. Diese beiden Deformationselemente sind dabei derart orientiert, dass sie in Fahrrichtung horizontal ausgerichtet sind und in Verlängerung der Längsachse eines Längsträgers zwischen dem Längsträger und dem zweiten Querträger angeordnet sind. Dies bedeutet, in Längsrichtung der Fahrzeugkarosserie betrachtet sind somit der Querträger, die Deformationselemente und die Längsträger in Reihe zueinander ausgebildet.

[0004] Eine weitere bekannte Energieabsorptionsvorrichtung ist in der deutschen Offenlegungsschrift DE 199 10 978 A1 beschrieben. Auch bei dieser Energieabsorptionsvorrichtung ist ein Deformationselement zwischen einem Querträger und einem Längsträger des Kraftfahrzeugs ausgebildet. Das Deformationselement ist dabei an der dem Querträger zugewandten Vorderseite des Längsträgers ausgebildet. Auch bei dieser bekannten Energieabsorptionsvorrichtung sind somit in Längsrichtung der Fahrzeugkarosserie betrachtet der Querträger, das Deformati-

onselement und der Längsträger in Reihe zueinander ausgebildet.

[0005] Eine schematische Darstellung der aus dem Stand der Technik bekannten Energieabsorptionsvorrichtungen ist in [Fig. 1](#) gezeigt. Wie dort dargestellt, ist ein horizontal orientierter Längsträger **1** mit einem Querträger **2** über ein zwischen dem Querträger **2** und dem Längsträger **1** angeordnetes Deformationselement **3** mechanisch verbunden. Die drei Elemente **1** bis **3** sind dabei in Längsrichtung (horizontale Richtung) hintereinander ausgebildet. Bei einer Energieeinwirkung oder Krafteinwirkung F auf eine Typschadenbarriere T gemäß der Darstellung mit dem Pfeil wird der Querträger **2** in Richtung des Längsträgers **1** verschoben, in dem das Deformationselement **3** zusammen gequetscht wird. Dadurch erfolgt eine Energieabsorption durch die Energieabsorptionsvorrichtung. Ein Nachteil der bekannten Energieabsorptionsvorrichtungen ist in der baulich nicht optimal ausgestalteten Anordnung zu sehen. Diesbezüglich ist aufgrund der Reihenanordnung der Elemente eine relativ lange Vorrichtung ausgebildet. Dies führt jedoch insbesondere bei kleineren Karosserien zu Konstruktionsproblemen, wenn auch bei derartig kleinen Karosserien eine entsprechende Sicherheit im Falle eines Unfalls gewährleistet werden soll. Ein Kompromiss ist bei derartigen Konstruktionen darin erforderlich, dass die Länge des Längsträgers reduziert wird, um die gesamte Energieabsorptionsvorrichtung einbauen zu können. Ein weiterer Nachteil der bekannten Energieabsorptionsvorrichtungen ist darin zu sehen, dass ein relativ hohes Gewicht auf der Vorderachse lastet.

[0006] Vorrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sind aus GB 2 122 551 A und US 6,050,624 bekannt.

[0007] Daher ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Energieabsorption zu schaffen, bei der eine Energieabsorption im Falle einer Energieeinwirkung auf ein Kraftfahrzeug verbessert werden kann. Insbesondere ist es Aufgabe, eine Vorrichtung zu schaffen, welche relativ platzsparend ausgebildet ist und eine möglichst hohe Sicherheit im Falle einer Energieeinwirkung gewährleisten kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung, welche die Merkmale nach Patentanspruch 1 aufweist, gelöst.

[0009] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist zur Energieabsorption bei einer Energieeinwirkung auf ein Kraftfahrzeug ausgebildet. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst zumindest ein Deformationselement, welches zwischen einem Längsträger und einem Querträger eines Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Das Deformationselement ist mit dem Längsträger und dem Querträger mechanisch gekoppelt. Ein

wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, dass das Deformationselement über eine drehbar gelagerte Kraftumlenkvorrichtung mit dem Querträger mechanisch verbunden ist. Dadurch kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung geschaffen werden, welche eine verbesserte Energieabsorption im Falle einer Energieeinwirkung auf das Kraftfahrzeug ermöglicht. Darüber hinaus kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ermöglicht werden, dass bei gleichen Ausmaßen der Energieabsorptionsvorrichtung im Vergleich zu Energieabsorptionsvorrichtungen aus dem Stand der Technik ein längerer Längsträger ausgebildet werden kann. Dies führt dazu, dass auch bei sogenannten schnellen Crashes mehr Crash-Länge zur Verfügung gestellt werden kann. Darüber hinaus kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Gewichtslast auf die Vorderachse reduziert werden.

[0010] Es sei angemerkt, dass gemäß der Erfindung die beiden Deformationselemente als ein einziges Deformationselement ausgebildet sind, welches ringförmig umlaufend um den Längsträger angeordnet ist.

[0011] Die Kraftumlenkvorrichtung kann vorzugsweise aus einem Kraftumlenkelement ausgebildet sein. Dadurch kann die Kraftumlenkvorrichtung kompakt ausgebildet werden und stabil ausgeführt werden.

[0012] In vorteilhafter Weise ist das Deformationselement des Längsträgers vertikal zur Längsachse des Längsträgers an einer Längsseite des Längsträgers orientiert. Dadurch kann erreicht werden, dass eine durch einen Typschaden wirkende Kraft mittels der Kraftumlenkvorrichtung in ein Deformationselement umgeleitet wird, welches nicht in Fahrtrichtung wirkt, insbesondere vertikal zur Fahrtrichtung wirkt. Diesbezüglich wirkt das Deformationselement auch im Wesentlichen vertikal zur Energieeinwirkung bzw. Krafteinwirkung auf das Kraftfahrzeug.

[0013] Die Kraftumlenkvorrichtung ist in bevorzugter Weise bewegbar mit dem Längsträger verbunden. In dem die Kraftumlenkvorrichtung relativ zum Längsträger bewegbar ist, kann eine optimale Energieübertragung an das an der Längsseite des Längsträgers angeordnete Deformationselement erreicht werden, wodurch eine verbesserte Energieabsorption erzielt werden kann.

[0014] In vorteilhafter Weise ist die Kraftumlenkvorrichtung derart drehbar an dem Längsträger gelagert, dass eine Drehbewegung in einer parallel zur Längsachse des Längsträgers orientierten vertikalen Ebene durchführbar ist.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Es zeigen:

[0016] **Fig. 1** eine Querschnittsdarstellung einer aus dem Stand der Technik bekannten Energieabsorptionsvorrichtung;

[0017] **Fig. 2** eine bekannte Vorrichtung zur Energieabsorption; und

[0018] **Fig. 3** ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Energieabsorption.

[0019] In allen Figuren werden gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0020] In **Fig. 2** ist eine bekannte Vorrichtung I in schematischer Weise anhand einer Querschnittsdarstellung gezeigt. Die Vorrichtung I umfasst einen Längsträger **1**, welcher eine Vorderseite **11** sowie eine obere Längsseite **12** und eine untere Längsseite **13** aufweist. Der Längsträger **1** ist im Ausführungsbeispiel mit seiner Längsachse im Wesentlichen horizontal orientiert. Des Weiteren umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung I einen Querträger **2a**, welcher mit einem Kraftumlenkelement **41** mechanisch verbunden ist. Das Kraftumlenkelement **41** ist mit dem Längsträger **1** bewegbar verbunden. Der Längsträger **1** weist eine im Wesentlichen senkrecht zur Figurenebene orientierte Drehachse **41a** auf, an der das Kraftumlenkelement **41** drehbar gelagert ist. Diesbezüglich kann das Kraftumlenkelement **41** eine Drehbewegung um die Achse **41a** durchführen, wobei die Drehbewegung in der Figurenebene durchführbar ist. Wie des Weiteren aus der Darstellung gemäß **Fig. 2** zu erkennen ist, umfasst die Vorrichtung I ein erstes Deformationselement **31**. Das Deformationselement **31** ist an der oberen Längsseite **12** des Längsträgers **1** angeordnet. Diesbezüglich ist das erste Deformationselement **31** somit seitlich zu der im Ausführungsbeispiel horizontal verlaufenden Längsachse des Längsträgers **1** neben dem Längsträger **1** angeordnet.

[0021] Wie aus der Darstellung in **Fig. 2** zu erkennen ist, ist das erste Deformationselement **31** im Wesentlichen vertikal orientiert, insbesondere vertikal zum Längsträger **1** angeordnet. Dies bedeutet, dass das erste Deformationselement **31** aufgrund seiner materiellen und baulichen Ausgestaltung seine bevorzugte Kompressionsrichtung in vertikaler Richtung aufweist. Diesbezüglich wird das erste Deformationselement **31** bei einer Energieeinwirkung bzw. einer Krafteinwirkung im Wesentlichen in vertikaler Richtung zusammengequetscht. Das Kraftumlenkelement **41** liegt an dem oberen Endbereich des ersten Deformationselements **31** an.

[0022] Erfolgt eine Energieeinwirkung oder eine Krafteinwirkung F gemäß der Pfeildarstellung in **Fig. 2**, beispielsweise im Wesentlichen in horizontaler Richtung, auf ein Kraftfahrzeug bzw. eine Typschadenbarriere T , so wird diese Energieeinwirkung auch auf den Querträger **2a** übertragen. Dadurch wird eine Rotationsbewegung des Kraftumlenkelements **41** um die Achse **41a** derart eingeleitet, dass das Kraftumlenkelement eine Drehbewegung im Uhrzeigersinn durchführt, wodurch eine Energieübertragung bzw. Kraftübertragung auf das erste Deformationselement **31** erfolgt und dieses zur Energieabsorption in vorzugsweise vertikaler Richtung zusammengequetscht wird. Das Kraftumlenkelement **41** nimmt somit die Energieeinwirkung bzw. Krafteinwirkung auf den Querträger **2a** auf und leitet sie durch eine entsprechende Rotationsbewegung an das Deformationselement **31** weiter.

[0023] Eine weitere Vorrichtung ist in der schematischen Querschnittsdarstellung gemäß **Fig. 3** gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung II ein erstes und ein zweites Deformationselement **31** bzw. **32** auf. Es sei angemerkt, dass gemäß der Erfindung die beiden Deformationselemente **31** und **32** als ein einziges Deformationselement ausgebildet sind, welches ringförmig umlaufend um den Längsträger **1** angeordnet ist. Das zweite Deformationselement **32** ist dabei an einer unteren Längsseite **13** des Längsträgers **1** angeordnet. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung II ein zweites Kraftumlenkelement **42**, welches mit einem zweiten Teil **2b** des Querträgers mechanisch verbunden ist. Das zweite Kraftumlenkelement ist relativ bewegbar zum Längsträger **1** angeordnet und mit dem Längsträger **1** über eine Drehachse **42a** verbunden. Das zweite Kraftumlenkelement **42** ist dabei derart drehbar um die Achse **42a** gelagert, dass es eine Drehbewegung bzw. eine Rotationsbewegung um diese Achse **42a** in der Figurenebene durchführen kann. Diesbezüglich kann analog zum Wirkprinzip gemäß dem Ausführungsbeispiel in **Fig. 2** erreicht werden, dass bei einer Energieeinwirkung bzw. einer Krafteinwirkung auf den Teilbereich **2b** des Querträgers eine Rotationsbewegung des Kraftumlenkelements **42** gegen den Uhrzeigersinn durchgeführt wird und eine Energieübertragung bzw. eine Kraftübertragung auf das zweite Deformationselement **32** erfolgt, welches analog zum ersten Deformationselement **31** vertikal orientiert ist und im Falle einer Energieeinwirkung vorzugsweise in vertikaler Richtung zusammengequetscht wird.

[0024] Wie aus der Darstellung in **Fig. 3** zu erkennen ist, sind die Deformationselemente **31** und **32**, die Kraftumlenkelemente **41** und **42** sowie die Teilbereiche **2a** und **2b** des Querträgers im Wesentlichen symmetrisch zu einer im Ausführungsbeispiel horizontal orientierten Längsachse des Längsträgers **1** angeordnet. Mit der Ausführung gemäß **Fig. 3** kann in vorteilhafter Weise erreicht werden, dass im Falle

einer Energieeinwirkung eine Energieabsorption sowohl durch das erste Deformationselement **31** als auch das zweite Deformationselement **32** bewirkt werden kann und diesbezüglich keine Momenteinwirkung auf den Längsträger **1** erfolgt.

[0025] Es sei angemerkt, dass gemäß der Erfindung die beiden Deformationselemente **31** und **32** als ein einziges Deformationselement ausgebildet sind, welches ringförmig umlaufend um den Längsträger **1** angeordnet ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass die beiden Teilbereiche **2a** und **2b** eines einzigen Querträgers als zwei separate Querträger ausgebildet sind. Wie des Weiteren sowohl aus der Darstellung gemäß **Fig. 2** als auch aus der Darstellung gemäß **Fig. 3** zu erkennen ist, sind die vertikal orientierten Deformationselemente **31** und **32** im vorderen Bereich des Längsträgers **1** beabstandet zur Vorderseite **11** angeordnet. Die Ausgestaltung der Kraftumlenkelemente **41** und **42** sowie die Anordnung der Drehachsen **41a** und **42a** sowie der Anordnung der Deformationselemente **31** und **32** ist in den gezeigten Ausführungsbeispielen nicht abschließend, sondern kann im Hinblick auf die jeweils vorliegende Karosserieform bzw. den gegebenen Platzbedarf variiert werden. Wesentlich für die Erfindung ist das Vorhandensein der Kraftumlenkelemente, welche drehbar gelagert sind und dadurch eine Kraftübertragung auf seitlich des Längsträgers in vertikaler Richtung angeordnete Deformationselemente ermöglicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Energieabsorption bei einer Energieeinwirkung auf ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem Deformationselement (**31**, **32**), welches zwischen einem Längsträger (**1**) und einem Querträger (**2a**, **2b**) eines Kraftfahrzeugs angeordnet und mit dem Längsträger (**1**) und dem Querträger (**2a**, **2b**) mechanisch gekoppelt ist, wobei das Deformationselement (**31**, **32**) über eine drehbar gelagerte Kraftumlenkvorrichtung (**41**, **42**) mit dem Querträger (**2a**, **2b**) mechanisch verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Deformationselement (**31**, **32**) als ein Element ausgebildet ist und ringförmig umlaufend um den Längsträger (**1**) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Deformationselement (**31**, **32**) des Längsträgers (**1**) vertikal zur Längsachse des Längsträgers (**1**) an einer Längsseite (**12**, **13**) des Längsträgers (**1**) orientiert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftumlenkvorrichtung (**41**, **42**) bewegbar mit dem Längsträger (**1**) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftumlenkvorrichtung (**41, 42**) derart drehbar an dem Längsträger (**1**) gelagert ist, dass eine Drehbewegung in einer vertikalen Ebene parallel zur Längsachse des Längsträgers (**1**) durchführbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Deformationselement (**31, 32**) beabstandet zu einer Vorderseite (**11**) des Längsträgers (**1**) an einer Längsseite (**12, 13**) des Längsträgers (**1**) angeordnet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

