



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 35 551 B4 2008.08.21**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 35 551.0**
 (22) Anmeldetag: **02.08.2003**
 (43) Offenlegungstag: **24.02.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **21.08.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F16J 3/04 (2006.01)**
F16D 3/84 (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:
GKN Driveline International GmbH, 53797 Lohmar, DE

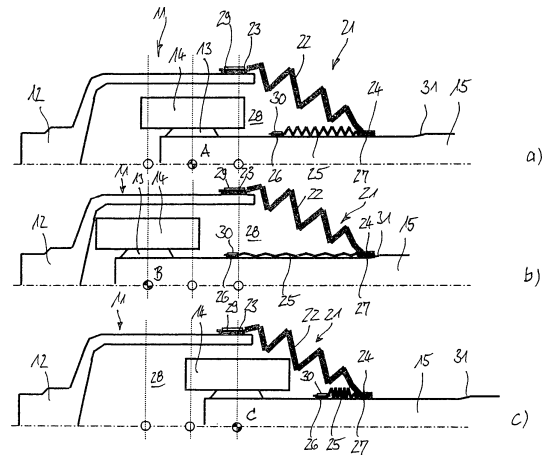
(74) Vertreter:
**Neumann Müller Oberwalleney & Partner
 Patentanwälte, 50677 Köln**

(72) Erfinder:
Deisinger, Markus, Dr.-Ing., 53721 Siegburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 10 03 608 C
DE 102 42 428 A1
DE 27 14 983 A1
US 52 73 490
EP 11 76 327 A2

(54) Bezeichnung: **Faltenbalg mit ineinanderliegenden Balgabschnitten**

(57) Hauptanspruch: Faltenbalg (21) zum Abdichten eines Ringraumes (28) zwischen zwei gegeneinander abwinkelbaren und axial gegeneinander verschiebbaren Teilen (12, 15), umfassend einen ersten Balgabschnitt (22), der einen ersten Bund (23) und einen zweiten Bund (24) umfaßt, einen zweiten Balgabschnitt (25), der einen dritten Bund (26) und einen vierten Bund (27) umfaßt, wobei der zweite Balgabschnitt (25) zumindest teilweise innerhalb des ersten Balgabschnitts (22) liegt, und wobei der dritte Bund (26) im Durchmesser kleiner ist als der erste Bund (23), und der erste Bund (23) mit dem ersten der Teile (12) fest verbindbar ist, der dritte Bund (26) mit dem zweiten der Teile (15) fest verbindbar ist und der vierte Bund (27) mit dem zweiten Bund (24) fest und abdichtend verbunden ist und der vierte Bund (27) mit dem zweiten Bund (24) gegenüber dem dritten Bund (26) axial verschiebbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Faltenbalg zum Abdichten eines Ringraums zwischen zwei gegeneinander abwinkelbaren und axial gegeneinander verschiebbaren Teilen, wie z. B. dem Gelenkaußenteil eines Drehgelenks und einer mit dem Gelenkinnenteil des Drehgelenks verbundenen Welle, sowie eine Anordnung zum Abdichten eines Ringraums zwischen zwei gegeneinander abwinkelbaren und axial gegeneinander verschiebbaren Teilen mittels eines Faltenbalgs der genannten Art. Faltenbälge aus Thermoplasten und Elastomeren sind in vielfältiger Form bekannt und haben sich als Mittel zum Abdichten von Drehgelenken im Kraftfahrzeugbereich bewährt. Während sogenannte Festgelenke bei festliegendem Gelenkmittelpunkt nur Winkelbewegungen zwischen zwei Teilen ausführen, die von den abdichtenden Faltenbälgen bei umlaufender Abwinkelung aufgenommen werden müssen, sind die Faltenbälge von Verschiebegelenken umlaufenden Abwinkelbewegungen und gleichzeitig längenveränderlichen Verschiebewegungen der Gelenke ausgesetzt. Mit zunehmenden Verschiebewegen und wachsenden Betriebswinkeln neuzeitlicher Gelenke nehmen auch die Beanspruchungen der entsprechenden Faltenbälge zu.

[0002] Aus der DE 102 42 428 A1 ist ein Faltenbalg für Gleichlaufdrehgelenke mit großen Verschiebewegen bekannt, der einen ersten Balgabschnitt mit Ringfalten abnehmender Größe umfaßt, die sich vorwiegend bei Winkelbewegungen zwischen dem ersten und dem zweiten der Teile verformen sollen, und einen zweiten Balgabschnitt mit Ringfalten gleicher Größe umfaßt, die sich vorwiegend bei Axialverschiebewegungen des ersten und des zweiten der Teile zueinander verformen sollen. Der Nachteil dieses Faltenbalges liegt in einer großen axialen Länge, die zu Problemen führt. Zum einen ist ein größerer Bauraum erforderlich, der nicht in jedem Fall zur Verfügung steht. Zum anderen führt die axiale Länge zu einer großen Oberfläche und damit zu einer großen Angriffsfläche für Beschädigungen, die statistisch zu einer erhöhten Schadenshäufigkeit führt. Mit der Verschiebewegung ist eine relativ große Volumenänderung verbunden, die zu einem Einfallen und Ausbauchen der Ringfalten führen kann, was nachteilig ist.

[0003] Aus der DE 27 14 983 A1 ist eine Anordnung zur Abdichtung einer Gelenkkupplung bekannt, die einen Faltenbalg und ein in diesem einliegendes weiteres balgförmiges Dichtelement umfaßt. Der Faltenbalg ist mit einem Ende auf einem Außenteil der Gelenkkupplung und mit einem anderen Ende mit einer mit dem Innenteil der Gelenkkupplung verbundenen Welle verbunden. Das balgförmige Dichtelement ist mit seinen beiden Enden mit jeweils einem Ende des Faltenbalgs verbunden und schützt diesen vor direk-

tem Kontakt mit dem Schmiermittel der Gelenkkupplung.

[0004] Aus der EP 1 176 327 A2 ist eine Doppelgelenkkupplung bekannt, bei der die beiden Kupplungshälften jeweils mit einem konventionellen Faltenbalg abgedichtet sind. Einer der beiden Faltenbälge ist zusätzlich durch eine starre Schutzhülse geschützt, der andere der beiden Faltenbälge durch einen weiteren mit Abstand umhüllend angeordneten Faltenbalg. Die beiden letztgenannten ineinanderliegenden Faltenbälge sind unabhängig voneinander mit den gleichen Teilen der Doppelgelenkkupplung verbunden.

[0005] Aus der US 5,273,490 ist eine Faltenbalganordnung an einem Gleichlaufgelenk bekannt, die von einem ballonförmigen Schutzelement außen umhüllt wird. Hierbei sind Faltenbalg und Schutzelement mit ihren Enden jeweils unabhängig voneinander mit übereinstimmenden Teilen des Gleichlaufgelenks fest verbunden.

[0006] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Faltenbalg zu schaffen, der große axiale Verschiebewege aufnehmen kann, hierbei jedoch kompakt baut.

[0007] Die Lösung hierfür besteht in einem Faltenbalg der genannten Art, umfassend einen ersten Balgabschnitt, der einen ersten Bund und einen zweiten Bund umfaßt, einen zweiten Balgabschnitt, der einen dritten Bund und einen vierten Bund umfaßt, wobei der zweite Balgabschnitt zumindest teilweise innerhalb des ersten Balgabschnitts liegt, und wobei der dritte Bund im Durchmesser kleiner ist als der erste Bund, und der erste Bund mit dem ersten der Teile fest verbindbar ist, der dritte Bund mit dem zweiten der Teile fest verbindbar ist und der vierte Bund mit dem zweiten Bund fest und abdichtend verbunden ist und der vierte Bund mit dem zweiten Bund gegenüber dem dritten Bund axial verschiebbar ist.

[0008] Eine erfindungsgemäße Abdichtanordnung umfaßt dementsprechend zwei gegeneinander abwinkelbare und axial gegeneinander verschiebbare Teile und einen Faltenbalg der vorstehend genannten Art. Durch das Ineinanderliegen eines ersten Balgabschnittes, der vorwiegend Winkelbewegungen überbrücken soll, und eines zweiten Balgabschnittes, der vorwiegend axiale Verschiebewegungen aufnimmt, ergibt sich eine gegenüber dem Stand der Technik wesentlich geringere Baulänge, die im Prinzip der Baulänge von Faltenbälgen für Festgelenke entspricht. Wesentlich ist die freie axiale Verschieblichkeit des zweiten und vierten Bundes gegenüber dem zweiten der gegeneinander abwinkelbaren und verschiebbaren Teile, durch die sich der zweite Bund selbständig axial einstellen kann, wodurch sich die geringsten Spannungszustände im Faltenbalg bei jeder Winkelstellung und jeder relativen Axialstellung

der beiden Teile zueinander einstellen. In vorteilhafter Weise finden hierdurch nur sehr geringe Volumenänderungen des Balginneren statt, so daß keine Ausgleichsverformungen stattfinden. Der zweite Bund und der vierte Bund können miteinander abdichtend verklebt sein oder aneinandervulkanisiert oder einstückig miteinander geformt sein, wobei in den beiden ersten Ausführungen die beiden Bunde konzentrisch ineinander liegen. Der innenliegende vierte Bund kann radial spielfrei auf dem zweiten der Teile geführt sein und insbesondere innen gegenüber dem zweiten der Teile Dichtlippen oder dergleichen tragen, damit kein Schmutz in den Bereich zwischen dem zweiten Balgabschnitt und dem zweiten der Teile eindringen kann. Die beiden Balgabschnitte sind bevorzugt unabhängig voneinander herzustellen und dann durch Verbinden des zweiten und des vierten Bundes miteinander zu einem einheitlichen Faltenbalg zu verbinden. Die beiden Balgabschnitte können z. B. im Blasformverfahren günstig hergestellt werden. Sofern der Faltenbalg als einheitliches Bauteil hergestellt wird, bilden der zweite Bund und der vierte Bund eine integrale Einheit. Hierbei kann die Form der Herstellung von der Form des Einsatzes abweichen, wobei nach der Herstellung ein Umstülpen des ersten Balgabschnitts oder des zweiten Balgabschnitts erfolgen kann. Ein einheitlicher Faltenbalg kann z. B. im Spritzgießen hergestellt werden.

[0009] Die Ringfalten des ersten Balgabschnitts nehmen wie bei einem Faltenbalg eines Festgelenks vom ersten zum zweiten Bund im Durchmesser ab. Hierbei kann insbesondere eine rein lineare Abnahme von Falte zu Falte vorgesehen sein, so daß der erste Balgabschnitt durch eine einhüllende Konusfläche definiert ist.

[0010] Der zweite Balgabschnitt hat insbesondere untereinander gleich große Ringfalten. Hierbei ergibt sich eine einhüllende Fläche von Zylinderform für den zweiten Balgabschnitt. Die Ringfalten des zweiten Balgabschnitts können vorzugsweise innen auf dem zweiten der Teile abgestützt sein, wobei dieses zweite der Teile im Bereich des zweiten Balgabschnitts üblicherweise als Welle konstanten Durchmessers ausgebildet ist. Die Abstützung auf dieser Welle hat die Wirkung, daß der zweite Balgabschnitt an Winkelbewegungen nicht teilnehmen kann und somit ausschließlich Längenänderungen ausgleichen kann. Hiermit ist es möglich, die Wandstärke des zweiten Balgabschnitts geringer auszuführen als die Wandstärke des ersten Balgabschnitts. Der erste Balgabschnitt ist ganz überwiegend einer Winkelbewegung und nur in geringem Umfang einer Axialverschiebewegung zwischen erstem und zweiten Bund ausgesetzt.

[0011] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt.

[0012] Diese zeigt eine erfindungsgemäße Abdichtanordnung zwischen einem ersten Teil und einem zweiten Teil eines Gleichlaufgelenkes mittels eines Faltenbalges im Längshalbschnitt

- a) in einer axialen Mittelstellung
- b) in einer axial verkürzten Stellung
- c) in einer axial verlängerten Stellung.

[0013] Die drei Darstellungen werden nachstehend gemeinsam beschrieben.

[0014] Hierbei ist ein Drehgelenk **11** in Form eines Tripodegelenks mit einem Gelenkaußenteil **12**, einem Gelenkinnenteil **13** und einer Rollenordnung **14** erkennbar. In das Gelenkinnenteil **13** ist eine Welle **15** eingesteckt. Das Gelenkaußenteil **12** bildet das erste der gegeneinander abwinkelbaren und axial verschieblichen Teile, die Welle **15** bildet das zweite der gegeneinander abwinkelbaren und verschieblichen Teile. Der Ringraum **28**, der von Gelenkaußenteil **12** einerseits und Welle **15** mit Gelenkinnenteil **13** andererseits gebildet wird, wird durch einen Faltenbalg **21** abgedichtet, der zum einen auf dem Gelenkaußenteil **12**, zum anderen auf der Welle **15** festgelegt ist. Hierbei umfaßt der Faltenbalg **21** einen ersten Balgabschnitt **22** mit einem ersten Bund **23** und einem zweiten Bund **24** sowie einen zweiten Balgabschnitt **25** mit einem dritten Bund **26** und einem vierten Bund **27**. Der erste Bund **23** ist mittels eines Spannbandes **29** auf dem Öffnungsende des Gelenkaußenteils **12** verdrehfest und axial gesichert festgelegt. Der dritte Bund **26** ist mittels eines Spannbandes **30** auf der Welle **15** axial und verdrehfest festgelegt. Die beiden Balgbereiche **22**, **25** sind im Bereich der koaxial ineinanderliegenden zweiten und vierten Bunde **24**, **27** fest und abdichtend miteinander verbunden, wobei der innenliegende vierte Bund **27** axial verschieblich, jedoch weitgehend abdichtend auf der Welle **15** geführt ist, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern. Die Ringfalten des ersten Balgabschnitts **22** nehmen im Durchmesser vom ersten Bund **23** zum zweiten Bund **24** ab. Die wesentlich kleineren Ringfalten des im ersten Balgabschnitts **22** einliegenden zweiten Balgabschnitts **25** sind von untereinander gleicher Größe. Die Wandstärke des ersten Balgabschnitts **21** ist wesentlich größer als die Wandstärke des zweiten Balgabschnitts **25**.

[0015] Die drei Darstellungen zeigen das Gelenk **11** jeweils in gestrecktem Zustand, d. h. in koaxialer Anordnung von Gelenkaußenteil **12** und Welle **15**. In der Darstellung a ist das Gelenk in einer axialen Mittelposition, wobei vom Gelenkmittelpunkt A aus eine relative Verschiebung des Gelenkinnenteils **13** gegenüber dem Gelenkaußenteil **12** in beide axiale Richtungen möglich ist. Der Faltenbalg **21** ist hier mittels des Spannbandes **29** am ersten Bund **23** und des Spannbandes **30** am zweiten Bund **26** so montiert, daß sowohl der erste Balgabschnitt **22** als auch der zweite

Balgabschnitt **25** im wesentlichen spannungsfrei sind.

Patentansprüche

[0016] In der Darstellung b ist der Gelenkmittelpunkt B ins Innere des Gelenkaußenteils verschoben, so daß die Anordnung aus Gelenk **11** und Welle **15** axial verkürzt ist. Während der formstabile dickwandige äußere Balgabschnitt **22** im wesentlichen unveränderte Form hat, ist der flexiblere innere Balgabschnitt **25** durch Auseinanderziehen der Ringfalten axial verlängert. Es ist erkennbar, daß der zweite Bund **24** mit dem vierten Bund **27** sich dabei gegenüber der Welle **15** bis zu einem Anschlag **31** axial verlagert haben.

[0017] In der Darstellung c ist der Gelenkmittelpunkt C im Gelenkaußenteil axial zur Öffnung hin verlagert, so daß die Anordnung aus Gelenk **11** und Welle **15** axial verlängert ist. Der formsteife dickwandige erste Balgabschnitt **22** ist dabei wiederum in seiner Form im wesentlichen unverändert, während der dünnwandige flexible zweite Balgabschnitt **25** sich axial unter Aneinanderdrücken der Ringfalten wesentlich verkürzt hat. Hierbei haben sich der zweite Bund **24** mit dem vierten Bund **27** gegenüber der Ausgangsstellung auf der Welle **15** vom Anschlag **31** entfernt.

[0018] Aufgrund der radialen Abstützung des zweiten Balgabschnitts **25** gegenüber der Welle **15** findet bei einer Abwinkelung des Gelenks in jeder der möglichen Axialpositionen praktisch keine zusätzliche Formänderung des zweiten Balgabschnitts statt; vielmehr wird die Abwinkelbewegung zwischen Welle **15** und Gelenkaußenteil **12** im wesentlichen ausschließlich vom äußeren ersten Balgabschnitt **22** aufgenommen. Die beiden Balgabschnitte **22**, **25** können aus gleichem oder unterschiedlichem Material bestehen. Abwandlungen hinsichtlich der Faltengröße und der Faltenform sowie der Wandstärkenverhältnisse sind im Rahmen des Fachwissens möglich.

Bezugszeichenliste

11	Gelenk
12	Gelenkaußenteil
13	Gelenkinnenteil
14	Rollenanordnung
15	Welle
21	Faltenbalg
22	erster Balgabschnitt
23	erster Bund
24	zweiter Bund
25	zweiter Balgabschnitt
26	dritter Bund
27	vierter Bund
28	Ringraum
29	Spannband
30	Spannband
31	Anschlag

1. Faltenbalg (**21**) zum Abdichten eines Ringraumes (**28**) zwischen zwei gegeneinander abwinkelbaren und axial gegeneinander verschiebbaren Teilen (**12**, **15**), umfassend einen ersten Balgabschnitt (**22**), der einen ersten Bund (**23**) und einen zweiten Bund (**24**) umfaßt, einen zweiten Balgabschnitt (**25**), der einen dritten Bund (**26**) und einen vierten Bund (**27**) umfaßt, wobei der zweite Balgabschnitt (**25**) zumindest teilweise innerhalb des ersten Balgabschnitts (**22**) liegt, und wobei der dritte Bund (**26**) im Durchmesser kleiner ist als der erste Bund (**23**), und der erste Bund (**23**) mit dem ersten der Teile (**12**) fest verbindbar ist, der dritte Bund (**26**) mit dem zweiten der Teile (**15**) fest verbindbar ist und der vierte Bund (**27**) mit dem zweiten Bund (**24**) fest und abdichtend verbunden ist und der vierte Bund (**27**) mit dem zweiten Bund (**24**) gegenüber dem dritten Bund (**26**) axial verschiebbar ist.

2. Faltenbalg nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Bund (**24**) und der vierte Bund (**27**) miteinander verklebt oder aneinander anulkanisiert oder einstückig geformt sind.

3. Faltenbalg nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Balgabschnitt (**22**) eine Anzahl von Ringfalten abnehmender Größe zwischen dem ersten und dem zweiten Bund (**23**, **24**) aufweist.

4. Faltenbalg nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Balgabschnitt (**25**) eine Anzahl von Ringfalten gleicher Größe zwischen dem dritten und dem vierten Bund (**26**, **27**) umfaßt.

5. Faltenbalg nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Balgabschnitt (**22**) durch eine im wesentlichen konische Hüllfläche an die Ringfalten definiert ist.

6. Faltenbalg nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Balgabschnitt (**25**) durch eine im wesentlichen zylindrische Hüllfläche an die Ringfalten definiert ist.

7. Abdichtanordnung zum Abdichten eines Ringraums zwischen zwei gegeneinander abwinkelbaren und axial gegeneinander verschiebbaren Teilen (**12**, **15**), umfassend einen Faltenbalg (**21**) mit einem ersten Balgabschnitt (**22**), der einen ersten und einen zweiten Bund (**23**, **24**) umfaßt, einen zweiten Balgabschnitt (**25**), der einen dritten und einen vierten Bund (**26**, **27**) umfaßt, wobei der zweite Balgabschnitt (**25**) zumindest teilweise innerhalb des ersten Balgabschnitts (**22**) liegt

und der dritte Bund (26) im Durchmesser kleiner ist als der erste Bund (23) und der erste Bund (23) mit dem ersten der Teile (12) fest und abdichtend verbunden ist, der dritte Bund (26) mit dem zweiten der Teile fest und abdichtend verbunden ist und der vierte Bund (27) innerhalb des zweiten Bundes (24) fest angeordnet und abdichtend mit diesem verbunden ist und gegenüber dem zweiten der Teile (15) axial verschiebbar angeordnet ist.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der vierte Bund (27) radial spielfrei auf dem zweiten der Teile (15) geführt ist.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Balgabschnitt (25) abstützenden Kontakt mit dem zweiten der Teile (15) hat.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Bund (24) und der vierte Bund (27) miteinander verklebt oder aneinander anvulkanisiert oder einstückig geformt sind.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Balgabschnitt (22) eine Anzahl von Ringfalten abnehmender Größe zwischen dem ersten und dem zweiten Bund (23, 24) aufweist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Balgabschnitt (25) eine Anzahl von Ringfalten gleicher Größe zwischen dem dritten und dem vierten Bund (26, 27) umfaßt.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Balgabschnitt (22) durch eine im wesentlichen konische Hüllfläche an die Ringfalten definiert ist.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Balgabschnitt durch eine im wesentlichen zylindrische Hüllfläche an die Ringfalten definiert ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

