

'Lenkachse'

5 Die Erfindung betrifft eine Lenkachse mit einem Achskörper und einem daran gelenkig angeordneten, ein Fahrzeugrad lagernden Achsschenkel.

Eine solche Lenkachse ist in der Bauart als Nachlauf-Lenkachse z. B. aus der EP 0 246 461 B1 und aus der WO 2004/048180 A1 bekannt.

10 Sie kommen vor allem bei Anhängerfahrzeugen mit Doppel- oder Dreifachachse zum Einsatz, und sind in der Regel für ein selbsttätiges Mitlenken bei Vorwärtsfahrt ausgelegt. Ein aktives Mitlenken bei Rückwärtsfahrt oder auch Vorwärtsfahrt ermöglichen Zwangslenkungen, wie sie z. B. aus der DE 297 17 765 U1 bekannt sind. Bei diesen lässt sich der Lenkwinkel der
15 Lenkachse mittels eines in das Lenkgestänge integrierten hydraulischen Zylinders beeinflussen und auf diese Weise für eine Kurvenfahrt einstellen.

Bei den bekannten Lenkachsen bereitet bei Reparatur und Wartung die Demontage des Gelenks zwischen Achskörper und Achsschenkel häufig Probleme, vor allem hinsichtlich des
20 zur Verfügung stehenden Bauraums. Reicht dieser nicht aus, muss für Arbeiten an der Gelenkanordnung die ganze Lenkachse ausgebaut werden, wodurch viele Arbeitsstunden gebunden werden.

Der Erfindung liegt daher die **A u f g a b e** zugrunde, eine Lenkachse zu schaffen, deren
25 Gelenkanordnung auch im Fall beengter räumlicher Verhältnisse leicht demontierbar ist.

Zur **L ö s u n g** dieser Aufgabe wird eine Lenkachse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 vorgeschlagen. Bei dieser Lenkachse sind Bestandteile der Gelenkanordnung:

30

- eine Lenkgabel auf zwei zueinander starren Gabelschenkeln,
- eine Lenkfaust zwischen den zwei Gabelschenkeln, und

- an der Lenkfaust befestigte, als separate Bauteile ausgebildete erste und zweite Lenkzapfen, wobei der erste Lenkzapfen mittels eines Gleit- oder Wälzlagers freidrehbeweglich in dem ersten Gabelschenkel, und der zweite Lenkzapfen mittels eines Gleit- oder Wälzlagers freidrehbeweglich in dem zweiten Gabelschenkel angeordnet ist.

5

Durch den Wegfall eines einteiligen Lenkbolzens zugunsten eines ersten und eines zweiten Lenkzapfens, wobei die beiden Lenkzapfen als separate Bauteile ausgebildet sind, ergibt sich für Wartungs- und Reparaturzwecke eine einfach demontierbare Anordnung, bei der

zunächst einer der beiden Lenkzapfen entfernt wird, bevor anschließend der andere Lenkzapfen in die entgegengesetzte Richtung aus der Lenkgabel entfernt wird. Auf den zwei Lenkzapfen, die vorzugsweise jeweils als Buchsen ausgebildet sind, sitzen Gleit- oder Wälzlager, um so eine besonders reib- und widerstandsarme Gelenkanordnung zu schaffen.

10

15

Die Lenkzapfen sind vorzugsweise in der Weise ausgebildet, dass sich der erste Lenkzapfen gegen eine erste Stirnseite der Lenkfaust, und der zweite Lenkzapfen gegen eine zweite Stirnseite der Lenkfaust abstützt. Auf diese Weise nehmen die beiden Lenkzapfen eine starre Position an der Lenkfaust ein.

20

Der erste Lenkzapfen kann durch Formschluss drehfest gegenüber der Lenkfaust sein, und vorzugsweise zusätzlich durch einen Reib- bzw. Kraftschluss. Hingegen fehlt bei dem zweiten Lenkzapfen ein unmittelbarer Formschluss gegenüber der Lenkfaust. Vielmehr ist der zweite Lenkzapfen allein durch einen Reib- bzw. Kraftschluss drehfest gegenüber der Lenkfaust angeordnet.

25

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Lenkachse ist gekennzeichnet durch ein die Lenkzapfen verbindendes und diese gegen die jeweilige Stirnseite der Lenkfaust ziehendes Zugelement, wobei die Lenkzapfen jeweils als Buchsen mit einer zentralen Längsöffnung für das Zugelement ausgebildet sind.

30

Als Zugelement dient vorzugsweise ein Schraubbolzen. Dieser ist mit seinem einen Ende von außen her an dem ersten Lenkzapfen abgestützt, und sein anderes Ende ist mit dem zweiten Lenkzapfen verschraubt, der hierzu mit einem entsprechenden Innengewinde versehen ist. Bei dieser Bauart dient der zweite Lenkzapfen zugleich als Mutter, durch deren Anziehen die

beiden Lenkzapfen von zwei Seiten her gegen die Lenkfaust gezogen und damit starr an der Lenkfaust verspannt werden.

35

Das eine Ende des Schraubbolzens ist vorzugsweise als Bolzenkopf gestaltet, und für eine zumindest teilweise Aufnahme des Bolzenkopfes ist ein Längsabschnitt der Längsöffnung des ersten Lenkzapfens als radiale Erweiterung ausgebildet. Dies ermöglicht eine platzsparende Gestaltung des Schraubbolzens. Zudem lässt sich auf einfache Weise eine
5 Drehsicherung des Bolzens erzielen, indem der Bolzenkopf und die ihn zumindest teilweise aufnehmende Erweiterung jeweils unrund gestaltet sind, vorzugsweise als Mehrkante.

Da der zweite Lenkzapfen die Funktion einer Mutter für das Anziehen des Schraubbolzens übernimmt, ist es von zusätzlichem Vorteil, wenn der zweite Lenkzapfen, der Lenkfaust
10 abgewandt, mit einer Innenkontur für den Eingriff eines mit einer entsprechenden Außenkontur versehenen Schraubwerkzeugs versehen ist. Diese Innenkontur kann z. B. wellenförmig gestaltet sein, und insbesondere eine TORX®-Werkzeugkontur aufweisen.

Eine weitere Ausgestaltung der Lenkachse ist gekennzeichnet durch ein lösbares
15 Formschlusselement zwischen dem Schraubbolzen und dem zweiten Lenkzapfen, wobei das Formschlusselement zugleich in eine Außenkontur an dem Schraubbolzen und in eine Innenkontur an dem zweiten Lenkzapfen eingreift. Diese Innenkontur ist vorzugsweise die bereits genannte wellenförmig gestaltete Innenkontur.

Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der
20 zugehörigen Zeichnungen. In diesen ist eine bevorzugte Ausführungsform der Lenkachse dargestellt, und es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Lenkachse im Bereich der Gelenkanordnung;

25

Fig. 2 eine Untersicht auf die Lenkachse im Bereich der Gelenkanordnung;

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch die Gelenkanordnung entsprechend der in Fig. 2 eingetragenen Schnittebene III-III;

30

Fig. 4 einen Horizontalschnitt entsprechend der in Fig. 3 bezeichneten Schnittebene IV-IV;

Fig. 5 die wichtigsten Einzelteile der Gelenkanordnung, wobei diese vereinzelt
35 wiedergegeben sind.

Die Erläuterung der Erfindung erfolgt im Folgenden anhand einer gezogenen, d. h. nicht-angetriebenen Nachlauf-Lenkachse, wie sie häufig in Fahrzeuganhängern zum Einsatz kommt, wobei sowohl bei Zweiachsaggregaten, als auch bei Dreiachsaggregaten nur die in Fahrtrichtung hinterste Achse üblicherweise eine Lenkachse ist. Die Figuren 1 und 2 zeigen nur das eine Ende einer Nachlauf-Lenkachse. An dem anderen Ende ist, bezogen auf die Fahrzeug-Mittellinie, die Lenkachse symmetrisch gestaltet.

Ein Achskörper 1 in Gestalt eines sich über den größten Teil der Fahrzeugbreite erstreckenden Achsrohrs ist auf beiden Fahrzeugseiten über einen nicht dargestellten Achslenker sowie den Luftbalg einer Luftfederung gegenüber dem Fahrzeugchassis abgestützt. An jedem Ende des rohrförmigen Achskörpers 1 ist, in Fahrtrichtung verkröpft, eine Lenkfaust 10 starr befestigt. Diese bildet zusammen mit einem daran um eine vertikale Schwenkachse A schwenkbar gelagerten Lenkgabel 6 eine den Lenkausschlag des Fahrzeugrades bestimmende Gelenkanordnung 2. Das zentrale Element der Gelenkanordnung 2 ist ein Lenkbolzen 5, welcher die im Wesentlichen vertikale Schwenkachse A der Lenkachse definiert, um die herum der Lenkausschlag erfolgt. Der Lenkbolzen 5 ist hier aus mehreren Elementen bzw. Einzelteilen zusammengesetzt.

Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Achskörper 1 durchgehend von der einen bis zur anderen Fahrzeugseite. Die Erfindung lässt sich jedoch auch bei einer Einzelradaufhängung mit getrennten Achskörpern 1 auf beiden Fahrzeugseiten realisieren.

Die vorzugsweise geschmiedete Lenkgabel 6 setzt sich aus einem unteren Gabelschenkel 6A und einem dazu starren oberen Gabelschenkel 6B zusammen. An der Lenkgabel 6 ist, vorzugsweise mit angeschmiedet, der Achsschenkel 3 sowie ein Bremsträger 4 für die Radbremse ausgebildet. Die Gelenkgabel 6 ist gelenkig mit einer quer zur Fahrtrichtung angeordneten Lenkstange 7 verbunden. Auf dem Achsschenkel 3 ist über Wälzlager das jeweilige Fahrzeugrad drehbar gelagert. Der Lenkbolzen 5 ist, im Vergleich zum Achskörper 1 und zum Achsschenkel 3, in Fahrzeuginnenrichtung versetzt angeordnet.

Gemäß Fig. 3 befindet sich die Lenkfaust 10 zwischen den beiden Gabelschenkeln 6A, 6B der Lenkgabel 6. Zur schwenkbaren Lagerung der Lenkgabel 6 und damit des Achsschenkels 3 an der Lenkfaust 10 sind die Gabelschenkel 6A, 6B jeweils mit zueinander fluchtenden, durchgehenden Öffnungen versehen. Bei diesen Öffnungen handelt es sich um Bohrungen, in die Lagerbuchsen 8A, 8B eines Gleitlagers eingepresst sind. Die mit Schmiermitteltaschen versehenen inneren Mantelflächen der vorzugsweise aus Messing bestehenden Lagerbuchsen 8A, 8B bilden den einen Gleitpartner des Gleitlagers. Den anderen

Gleitpartner des Gleitlagers bilden die zylindrisch bearbeiteten Außenseiten von Lenkzapfen 11, 12.

5 Die Gleitlager 8A, 8B sind nach innen, d. h. zu der Lenkfaust 10 hin, durch Wellendichtringe 19 abgedichtet, so dass aus dem Bereich der Lenkfaust 10 keine Feuchtigkeit und kein Schmutz an die Gleitlager 8A, 8B gelangen kann.

10 Die zwei Lenkzapfen 11, 12 bilden, gemeinsam mit einem zentralen Schraubbolzen 15, den Lenkbolzen 5 der Lenkachse. Die Lenkzapfen 11, 12 sind starr mit der Lenkfaust 10 verbunden, wobei sich der untere Lenkzapfen 11 in der Öffnung bzw. Bohrung des unteren Gabelschenkels 6A befindet und darin über die Gleitlagerbuchse 8A gelagert ist, während der obere Lenkzapfen 12 in der Öffnung bzw. Bohrung des oberen Gabelschenkels 6B angeordnet ist und darin über die andere Gleitlagerbuchse 8B gelagert ist. Über Schmiernippel lassen sich die beiden Gleitlager 8A, 8B mit Schmierstoff versorgen.

15 Anstelle der Gleitlager bzw. der Lagerbuchsen 8A, 8B können für die Lagerung der Lenkzapfen 11, 12 auch Wälzlager, z.B. Kegelrollen-Wälzlager zum Einsatz kommen, die in die Bohrungen in den Gabelschenkeln 6A, 6B eingesetzt sind.

20 Die Lenkfaust 10 weist eine nach unten gerichtete erste Stirnseite 21 und eine dieser abgewandte zweite Stirnseite 22 auf. Der obere Lenkzapfen 12 ist unter Zwischenlage einer Dichtung 25B gegen die zweite Stirnseite 22 abgestützt, und zwar kraft- bzw. reibschlüssig. Der untere Lenkzapfen 11 ist, ebenfalls unter Zwischenlage einer Dichtung 25A, gegen die Stirnseite 21 abgestützt, wobei im Abstützbereich zusätzlich Formschlussstrukturen 23
25 ausgebildet sind, die sicherstellen, dass der untere Lenkzapfen 11 in jedem Fall drehfest gegenüber der Lenkfaust 10 ist.

30 Im unteren Bereich ist die Gelenkanordnung 2 mit einer Rückstelleinrichtung 33 versehen. Diese setzt sich zusammen aus einer ersten, zu der Lenkgabel 6 drehfesten Wellendruckscheibe 33A und einer daran abgestützten zweiten, zu der Lenkfaust 10 drehfesten Wellendruckscheibe 33B. Der Grundaufbau solcher Wellendruckscheiben ist aus der EP 0 246 461 B1 bekannt.

35 Die Wellendruckscheiben 33A, 33B befinden sich vollständig in einer vorzugsweise zylindrischen Ausnehmung 34 in dem unteren Gabelschenkel 6A. Die Ausnehmung 34 ist in axialer Verlängerung des unteren Lenkzapfens 11 des Lenkbolzens angeordnet. Der

Durchmesser der Ausnehmung 34 ist größer als der Durchmesser der sich oberhalb anschließenden Bohrung, in der das untere Gleitlager 8A sitzt.

Die Ausnehmung 34 ist, dem Lenkbolzen abgewandt, durch eine Platte 40 verschlossen.
5 Diese bildet einen stabilen Deckel und ist mittels mehrerer Schrauben 41 lösbar von unten gegen den Gabelschenkel 6A befestigt. Zusätzlich ist zwischen der Platte 40 und der Durchgangsöffnung des Gabelschenkels 6A eine Dichtung 42A angeordnet, so dass im Bereich der Platte 40 weder Schmutz, noch Feuchtigkeit zu der Rückstelleinrichtung 33 mit den beiden Wellendruckscheiben 33A, 33B und zu dem Gleitlager 8A dringen kann. Auch von
10 der anderen Seite her können Schmutz und Feuchtigkeit nicht eindringen, da dies der Wellendichtring 19 verhindert.

Die untere Wellendruckscheibe 33A ist von innen gegen die Platte 40 abgestützt. Sie ist außerdem gegenüber der Platte 40 drehgesichert, vorzugsweise durch korrespondierende
15 Formschlussstrukturen 44 (Fig. 5) an der Wellendruckscheibe 33A und an der Platte 40.

Die andere, obere Wellendruckscheibe 33B ist gegen die untere Stirnfläche des Lenkzapfens 11 abgestützt. Auch im Bereich dieser Abstützung sind Formschlussstrukturen 45 vorhanden (Fig. 5), um eine Relativdrehung der Wellendruckscheibe 33B gegenüber dem Lenkzapfen 11
20 zu verhindern.

Die beiden Wellendruckscheiben 33A, 33B sind als Ringe gestaltet, deren zylindrischer Umfang mit keinem oder nur geringem Spiel in der ebenfalls zylindrischen Ausnehmung 34 sitzt.
25

Konstruktiv ist sichergestellt, dass die Montage der zwei Wellendruckscheiben 33A, 33B nicht in einer beliebigen Drehposition erfolgen kann, sondern nur in genau jener Drehposition, in der die Lenkachse auf Geradeausfahrt eingestellt ist. Denn die Drehposition der oberen Wellendruckscheibe 33B ist durch die Lage bzw. Anordnung der Formschlusselemente 23
30 und 45 eindeutig vorgegeben. Ähnlich ist die Drehposition der unteren Wellendruckscheibe 33A durch die Lage bzw. Anordnung der Formschlusselemente 44 in Verbindung mit der Drehposition des Deckels 40 vorgegeben. Diese wiederum ist verwechslungssicher vorgegeben durch die Positionen der Schraublöcher für die Schrauben 41.

35 Um die beiden Lenkzapfen 11, 12 gegen die Lenkfaust 10 abzustützen, ist ein durch die Längsöffnungen 13, 14 in den Lenkzapfen hindurchführendes und die Lenkzapfen miteinander verbindendes Zugelement vorgesehen. Als Zugelement dient der Schraubbolzen

15, der mit seinem einen Ende von außen her an dem unteren Lenkzapfen 11 abgestützt ist, und dessen anderes Ende mit einem Außengewinde 35 versehen ist, welches mit einer Gewindebohrung 14 in dem oberen Lenkzapfen 12 verschraubt ist. Diese Verschraubung führt dazu, dass, da der Schraubbolzen 15 gegen Verdrehen gesichert ist, durch Drehen des
5 oberen Lenkzapfens 12 der Schraubbolzen 15 angezogen wird mit der Folge, dass die beiden Lenkzapfen 11, 12 gegeneinander und gegen die Lenkfaust 10 gezogen werden, so dass sich insgesamt eine starre Einheit aus Lenkfaust 10, erstem Lenkzapfen 11, zweitem Lenkzapfen 12 und dem Schraubbolzen 15 ergibt. Zum Erzielen dieser starren Einheit wird also nicht der Schraubbolzen gedreht bzw. angezogen, sondern umgekehrt der obere
10 Lenkzapfen 12, weshalb diesem insoweit die zusätzliche Funktion einer Mutter zukommt.

Im Hinblick auf diese Funktion ist der Lenkzapfen 12, der Lenkfaust 10 abgewandt, mit einer Innenkontur 30 für den Eingriff eines mit einer entsprechenden Außenkontur versehenen Schraubwerkzeugs versehen. Die Innenkontur 30 ist hier wellenförmig gestaltet, und ist hier
15 insbesondere eine TORX[®]-Werkzeugkontur.

Um nach dem Anziehen des Lenkzapfens 12 dessen Drehlage in Bezug auf den Schraubbolzen 15 zu fixieren, wird ein Formschlusselement 31 lösbar zwischen Schraubbolzen 15 und Lenkzapfen 12 eingesetzt. Das Formschlusselement 31 ist hier als ein
20 kurzer zylindrischer Stift gestaltet (Fig. 4). Dieser greift zugleich in eine Außenkontur 32 auf der Außenseite des Schraubbolzens 15, und in die wellenförmige Innenkontur 30 an dem Lenkzapfen 12 ein. Indem die Außenkontur 32 mehrfach über den Umfang des Schraubbolzens 15 vorhanden ist, lässt sich die Drehposition in relativ kleinen Winkelschritten fixieren. Zur Sicherung gegen ein axiales Lösen des Formschlusselements 31
25 ist dieses an einem Ring befestigt, welcher das obere Ende des Schraubbolzens 15 umgibt.

Von oben her ist auf den oberen Gabelschenkel 6B ein Deckel 48 aufgesetzt, und mittels mehrerer Schrauben 49 mit der Lenkgabel verschraubt. Auch hier ist zum Schutz der Lagerbuchse 8B zusätzlich eine Dichtung 42B vorhanden.
30

Innen gegen den Deckel 48 stützt sich eine Federanordnung 50 aus in Reihe geschalteten Tellerfedern ab, die andererseits den Lenkbolzen 5 beaufschlagt, indem sich die Federanordnung 50 von oben gegen den Lenkzapfen 12 abstützt. Diese Federkraft führt, neben der Kraft aus dem Gewicht des Fahrzeugs, zu einer andauernden axialen
35 Druckbelastung an den wellenförmigen Kontaktflächen der zwei Wellendruckscheiben 33A, 33B.

Das untere Ende des Schraubbolzens 15 ist als ein Bolzenkopf 55 gestaltet. Für eine zumindest teilweise Aufnahme des Bolzenkopfes 55 ist ein Längsabschnitt der Längsöffnung des ersten Lenkzapfens 11 als eine radiale Erweiterung 56 ausgebildet. Um den Schraubbolzen 15 gegen Drehen zu sichern, sind der Bolzenkopf 55 ebenso wie die Erweiterung 56 in dem Lenkzapfen 11 unrund gestaltet, vorzugsweise jeweils als Mehrkante.

Die beiden Wellendruckscheiben 33A, 33B bestehen aus einem Sintermetall. Formteile aus Sintermetall sind aufgrund ihres Herstellverfahrens sehr pass- und formgenau und müssen daher nicht nachbearbeitet werden. Zudem ermöglicht ein gesintertes Metallbauteil eine gezielte Kombination z. B. mit gleitfördernden Zusätzen. Denn wegen der porösen Struktur des Sintermetalls ist dessen Tränkung mit einem geeigneten Gleitmittel möglich. Da zudem die Wellendruckscheiben in einem nach außen abgeschlossenen und abgedichteten Bauraum angeordnet sind, nämlich in der Ausnehmung 34, werden für die Lenkachse erhöhte Wartungsintervalle möglich.

15

Bezugszeichenliste

5	1	Achskörper
	2	Gelenk
	3	Achsschenkel
	4	Bremsträger
	5	Lenkbolzen
10	6	Lenkgabel
	6A	Gabelschenkel
	6B	Gabelschenkel
	7	Lenkstange
	8A	Lagerbuchse, Gleitlager
15	8B	Lagerbuchse, Gleitlager
	10	Lenkfaust
	11	erster Lenkzapfen
	12	zweiter Lenkzapfen
	13	Längsöffnung
20	14	Längsöffnung, Gewindebohrung
	15	Zugelement, Schraubbolzen
	19	Wellendichtring
	21	erste Stirnseite
	22	zweite Stirnseite
25	23	Formschlussstruktur
	25A	Dichtung
	25B	Dichtung
	30	Innenkontur
	31	Formschlusselement
30	32	Außenkontur
	33	Rückstelleinrichtung
	33A	Wellendruckscheibe
	33B	Wellendruckscheibe
	34	Ausnehmung
35	35	Außengewinde
	40	Platte, Deckel
	41	Schraube

	42A	Dichtung
	42B	Dichtung
	44	Formschlussstruktur
	45	Formschlussstruktur
5	48	Deckel
	49	Schraube
	50	Federanordnung
	55	Bolzenkopf
	56	Erweiterung
10	A	Schwenkachse

Patentansprüche

- 5 1. Lenkachse mit einem Achskörper (1) und einem daran gelenkig angeordneten, ein Fahrzeugrad lagernden Achsschenkel (3), wobei die Gelenkanordnung (2) umfasst:
- eine Lenkgabel (6) aus zwei zueinander starren Gabelschenkeln (6A, 6B),
 - 10 - eine Lenkfaust (10) zwischen den zwei Gabelschenkeln (6A, 6B), und
 - an der Lenkfaust (10) befestigte, als separate Bauteile ausgebildete erste und zweite Lenkzapfen (11, 12), wobei der erste Lenkzapfen (11) mittels eines Gleit- oder Wälzlagers (8A) frei drehbeweglich in dem ersten Gabelschenkel (6A), und
 - 15 der zweite Lenkzapfen (12) mittels eines Gleit- oder Wälzlagers (8B) frei drehbeweglich in dem zweiten Gabelschenkel (6B) angeordnet ist.
2. Lenkachse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkfaust (10) eine erste Stirnseite (21) und eine dieser abgewandte zweite Stirnseite (22) aufweist, und
- 20 dass der erste Lenkzapfen (11) gegen die erste Stirnseite (21), und der zweite Lenkzapfen (12) gegen die zweite Stirnseite (22) abgestützt ist, vorzugsweise unter Zwischenlage jeweils einer Dichtung (25A, 25B).
3. Lenkachse nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch ein die Lenkzapfen (11, 12) verbindendes und diese gegen die jeweilige Stirnseite (21, 22) der Lenkfaust (10) ziehendes Zugelement (15).
- 25
4. Lenkachse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkzapfen (11, 12) jeweils als Buchsen mit einer zentralen Längsöffnung (13, 14) für das Zugelement (15) ausgebildet sind.
- 30
5. Lenkachse nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement ein Schraubbolzen (15) ist, der mit seinem einen Ende von außen her an dem ersten Lenkzapfen (11) abgestützt ist, und dessen anderes Ende mit einer Gewindebohrung
- 35 (14) in dem zweiten Lenkzapfen (12) verschraubt ist.

6. Lenkachse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Ende des Schraubbolzens (15) als Bolzenkopf (55) gestaltet ist, und dass für eine zumindest teilweise Aufnahme des Bolzenkopfes (55) ein Längsabschnitt der Längsöffnung des ersten Lenkzapfens (11) als radiale Erweiterung (56) ausgebildet ist.
- 5
7. Lenkachse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Drehsicherung des Bolzenkopfes (55) dieser und die Erweiterung (56) unrund gestaltet sind, vorzugsweise als Mehrkante.
- 10
8. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Lenkzapfen (12) der Lenkfaust (10) abgewandt mit einer Innenkontur (30) für den Eingriff eines mit einer entsprechenden Außenkontur versehenen Schraubwerkzeugs versehen ist.
- 15
9. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein lösbares Formschlusselement (31) zwischen dem Schraubbolzen (15) und dem zweiten Lenkzapfen (12), wobei das Formschlusselement (31) zugleich in eine Außenkontur (32) an dem Schraubbolzen (15) und in eine Innenkontur (30) an dem zweiten Lenkzapfen (12) eingreift.
- 20
10. Lenkachse nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkontur (30) wellenförmig gestaltet ist, insbesondere eine TORX[®]-Werkzeugkontur ist.
11. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleit- oder Wälzlager (8A, 8B) nach außen hin mit einem abgedichteten Deckel (40, 48) und nach innen hin mit einem Wellendichtring (19) zwischen Lenkgabel (6) und Lenkzapfen (11, 12) abgedichtet sind.
- 25
12. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Lenkzapfen (11) durch Formschluss, vorzugsweise zusätzlich durch Reib- bzw. Kraftschluss, drehfest gegenüber der Lenkfaust (10) ist.
- 30
13. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Lenkzapfen (12) durch Reib- bzw. Kraftschluss drehfest gegenüber der Lenkfaust (10) ist.
- 35

14. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese als Nachlauf-Lenkachse ausgebildet ist, bei der zwei Wellendruckscheiben (33A, 33B) den Achsschenkel (3) in Geradeausstellung stabilisieren.

5

15. Lenkachse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Wellendruckscheibe (33B) in Drehrichtung formschlüssig an dem ersten Lenkzapfen (11), und die untere Wellendruckscheibe (33A) in Drehrichtung direkt oder indirekt formschlüssig gegenüber der Lenkgabel (6) festgelegt ist.

10

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

beim Internationalen Büro eingegangen am A8. August 2015 (18.08.2015)

- 5 1. Lenkachse mit einem Achskörper (1) und einem daran gelenkig angeordneten, ein Fahrzeugrad lagernden Achsschenkel (3), wobei die Gelenkanordnung (2) umfasst:
- eine Lenkgabel (6) aus zwei zueinander starren Gabelschenkeln (6A, 6B),
 - 10 - eine Lenkfaust (10) zwischen den zwei Gabelschenkeln (6A, 6B), und
 - an der Lenkfaust (10) befestigte, als separate Bauteile ausgebildete erste und zweite Lenkzapfen (11, 12), wobei der erste Lenkzapfen (11) mittels eines Gleit- oder Wälzlagers (8A) frei drehbeweglich in dem ersten Gabelschenkel (6A), und
 - 15 der zweite Lenkzapfen (12) mittels eines Gleit- oder Wälzlagers (8B) frei drehbeweglich in dem zweiten Gabelschenkel (6B) angeordnet ist,
 - ein die Lenkzapfen (11, 12) verbindendes und diese gegen die jeweilige Stirnseite (21, 22) der Lenkfaust (10) ziehendes Zugelement (15),
 - 20
- dadurch gekennzeichnet**, dass das Zugelement ein Schraubbolzen (15) ist, der mit seinem einen Ende von außen her an dem ersten Lenkzapfen (11) abgestützt ist, und dessen anderes Ende mit einer Gewindebohrung (14) in dem zweiten Lenkzapfen (12) verschraubt ist.
- 25
2. Lenkachse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkfaust (10) eine erste Stirnseite (21) und eine dieser abgewandte zweite Stirnseite (22) aufweist, und dass der erste Lenkzapfen (11) gegen die erste Stirnseite (21), und der zweite Lenkzapfen (12) gegen die zweite Stirnseite (22) abgestützt ist, vorzugsweise unter
- 30 Zwischenlage jeweils einer Dichtung (25A, 25B).
3. Lenkachse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkzapfen (11, 12) jeweils als Buchsen mit einer zentralen Längsöffnung (13, 14) für das Zugelement (15) ausgebildet sind.
- 35

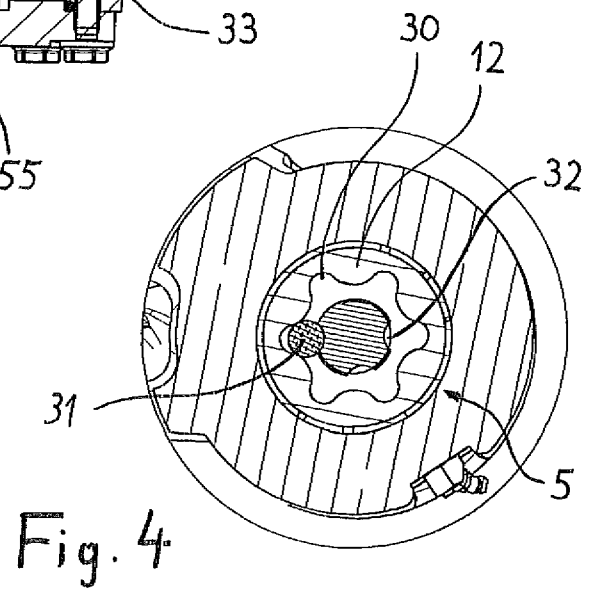
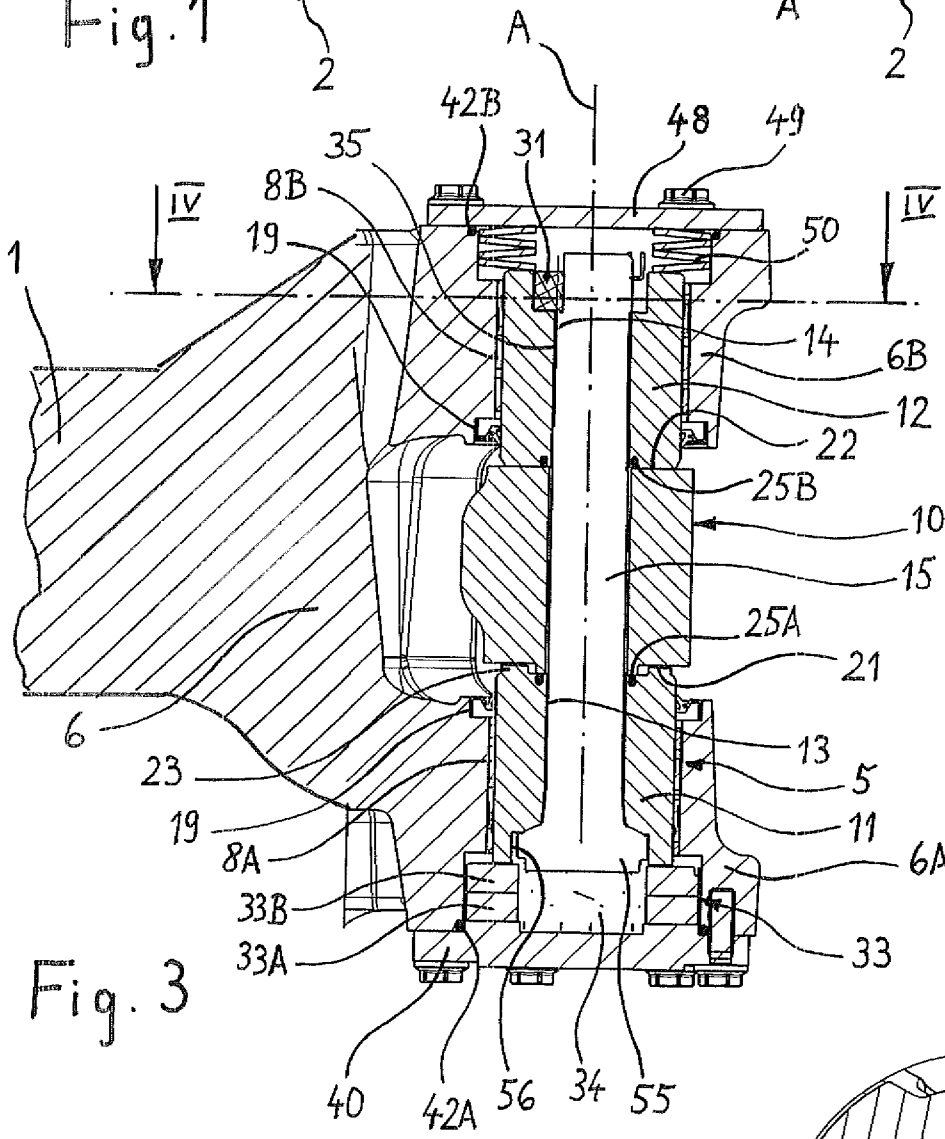
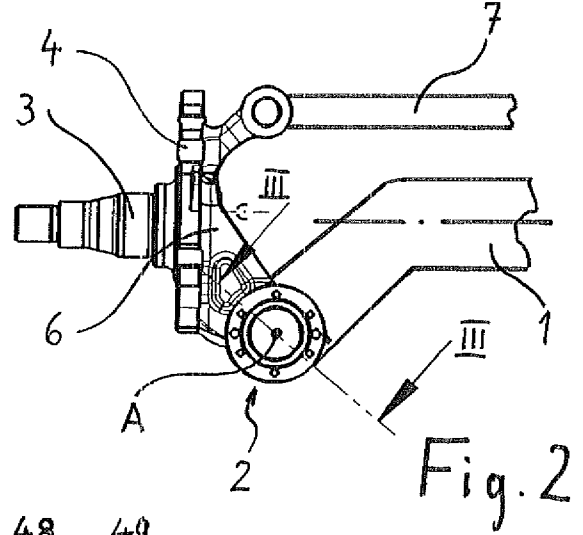
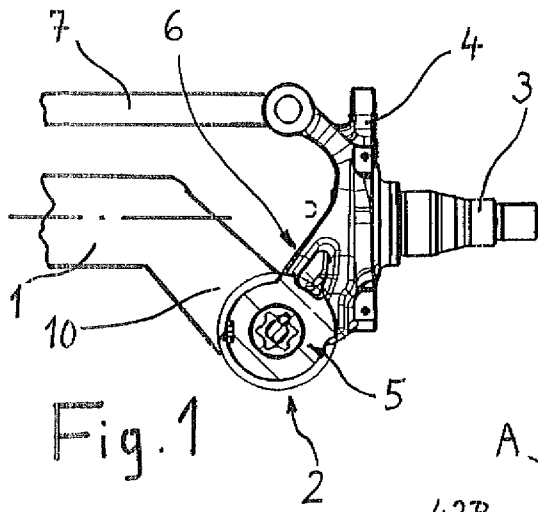
4. Lenkachse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Ende des Schraubbolzens (15) als Bolzenkopf (55) gestaltet ist, und dass für eine zumindest teilweise Aufnahme des Bolzenkopfes (55) ein Längsabschnitt der Längsöffnung des ersten Lenkzapfens (11) als radiale Erweiterung (56) ausgebildet ist.
- 5
5. Lenkachse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Drehsicherung des Bolzenkopfes (55) dieser und die Erweiterung (56) unrund gestaltet sind, vorzugsweise als Mehrkante.
- 10
6. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Lenkzapfen (12) der Lenkfaust (10) abgewandt mit einer Innenkontur (30) für den Eingriff eines mit einer entsprechenden Außenkontur versehenen Schraubwerkzeugs versehen ist.
- 15
7. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein lösbares Formschlusselement (31) zwischen dem Schraubbolzen (15) und dem zweiten Lenkzapfen (12), wobei das Formschlusselement (31) zugleich in eine Außenkontur (32) an dem Schraubbolzen (15) und in eine Innenkontur (30) an dem zweiten Lenkzapfen (12) eingreift.
- 20
8. Lenkachse nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkontur (30) wellenförmig gestaltet ist, insbesondere eine TORX[®]-Werkzeugkontur ist.
- 25
9. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleit- oder Wälzlager (8A, 8B) nach außen hin mit einem abgedichteten Deckel (40, 48) und nach innen hin mit einem Wellendichtring (19) zwischen Lenkgabel (6) und Lenkzapfen (11, 12) abgedichtet sind.
- 30
10. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Lenkzapfen (11) durch Formschluss, vorzugsweise zusätzlich durch Reib- bzw. Kraftschluss, drehfest gegenüber der Lenkfaust (10) ist.
- 35
11. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Lenkzapfen (12) durch Reib- bzw. Kraftschluss drehfest gegenüber der Lenkfaust (10) ist.

12. Lenkachse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese als Nachlauf-Lenkachse ausgebildet ist, bei der zwei Wellendruckscheiben (33A, 33B) den Achsschenkel (3) in Geradeausstellung stabilisieren.

5

13. Lenkachse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Wellendruckscheibe (33B) in Drehrichtung formschlüssig an dem ersten Lenkzapfen (11), und die untere Wellendruckscheibe (33A) in Drehrichtung direkt oder indirekt formschlüssig gegenüber der Lenkgabel (6) festgelegt ist.

10



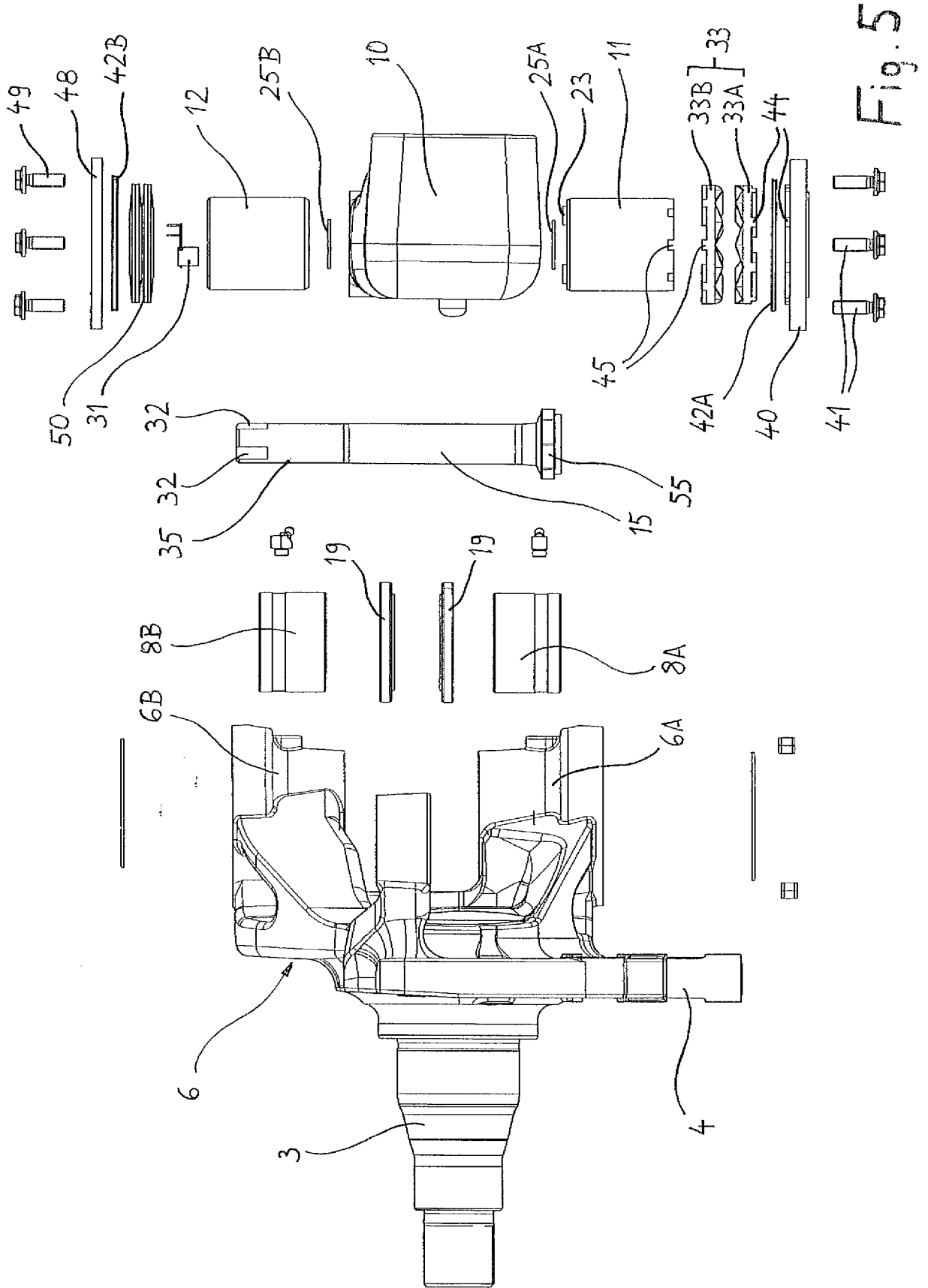


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/100138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62D7/18
ADD.

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)
B62D

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 2004/000631 A1 (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]; BODIN JAN-OLOF [SE]) 31 December 2003 (2003-12-31) page 4, line 7 - page 7, line 25; figures 1-3	1-15
X	GB 2 196 308 A (DANA CORP) 27 April 1988 (1988-04-27) page 2, line 15 - page 4, line 18	1

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 12 June 2015	Date of mailing of the international search report 19/06/2015
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Kamara, Amadou
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2015/100138

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004000631	A1	31-12-2003	AT 371566 T 15-09-2007
		AU 2003239035	A1 06-01-2004
		BR 0311988	A 22-03-2005
		CN 1662412	A 31-08-2005
		DE 60315978	T2 21-05-2008
		EP 1513719	A1 16-03-2005
		JP 4464271	B2 19-05-2010
		JP 2005529797	A 06-10-2005
		US 2005151338	A1 14-07-2005
		WO 2004000631	A1 31-12-2003

GB 2196308	A	27-04-1988	AU 7901087 A 28-04-1988
		BR 8705296	A 24-05-1988
		DE 3734503	A1 28-04-1988
		FR 2605281	A1 22-04-1988
		GB 2196308	A 27-04-1988
		JP S63103768	A 09-05-1988
		US 4798394	A 17-01-1989

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B62D7/18
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B62D

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 2004/000631 A1 (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]; BODIN JAN-OLOF [SE]) 31. Dezember 2003 (2003-12-31) Seite 4, Zeile 7 - Seite 7, Zeile 25; Abbildungen 1-3	1-15
X	----- GB 2 196 308 A (DANA CORP) 27. April 1988 (1988-04-27) Seite 2, Zeile 15 - Seite 4, Zeile 18 -----	1



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 Anmeldedatum 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum 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

12. Juni 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/2015

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

Kamara, Amadou

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/100138

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004000631	A1	31-12-2003	AT 371566 T 15-09-2007
			AU 2003239035 A1 06-01-2004
			BR 0311988 A 22-03-2005
			CN 1662412 A 31-08-2005
			DE 60315978 T2 21-05-2008
			EP 1513719 A1 16-03-2005
			JP 4464271 B2 19-05-2010
			JP 2005529797 A 06-10-2005
			US 2005151338 A1 14-07-2005
			WO 2004000631 A1 31-12-2003

GB 2196308	A	27-04-1988	AU 7901087 A 28-04-1988
			BR 8705296 A 24-05-1988
			DE 3734503 A1 28-04-1988
			FR 2605281 A1 22-04-1988
			GB 2196308 A 27-04-1988
			JP S63103768 A 09-05-1988
			US 4798394 A 17-01-1989
