

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
11. Mai 2017 (11.05.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/076563 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62D 21/02 (2006.01) **B62D 27/06** (2006.01)
B62D 21/11 (2006.01) **B62D 21/03** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/073713

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Oktober 2016 (05.10.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 221 761.2
5. November 2015 (05.11.2015) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **KNOPP, Sören**; Sunderort 2, 32351 Stemwede
(DE). **DI SARNO, Marco**; Hiärm-Grupe-Straße 22, 49080
Osnabrück (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CHASSIS SYSTEM AND TRANSVERSE STRUT AND SUPPORT FOR SUCH A CHASSIS SYSTEM

(54) Bezeichnung : FAHRWERKANORDNUNG SOWIE QUERTRÄGER UND STÜTZE FÜR EINE SOLCHE
FAHRWERKANORDNUNG

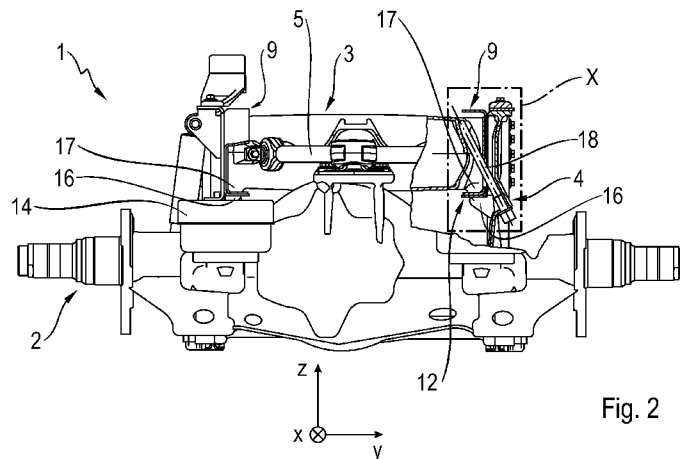


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a chassis system (1), in particular for an axle assembly of a utility vehicle, said assembly comprising handlebar steering, wherein the chassis system (1) comprises a longitudinal strut (9) configured with a U-shaped cross-section and extending in a vehicle longitudinal direction (x), a transverse strut (3, 50) extending in a vehicle transverse direction (y) and a support (4, 51) extending at least substantially in a vehicle height direction (z), and wherein the longitudinal strut (9), the transverse strut (3, 50) and the support (4, 51) are braced against each other in the vehicle transverse direction (y). The chassis system (1) is characterised in that the longitudinal strut (9), the transverse strut (3, 50) and the support (4, 51) are additionally braced against each other in the vehicle height direction (z), via at least substantially three-dimensionally shaped areas (12, 16, 17, 52, 59) of said components, which shaped areas extend in the vehicle transverse direction (y). Furthermore, a transverse strut (3, 50) is provided for a chassis system (1) which comprises a first contact surface (23, 58) extending in the vehicle transverse direction (y) to a lower brace (12) or to a reinforcement plate (15). The invention additionally relates to a support (4, 51) for a chassis system (1), which comprises a third contact surface (24, 57) extending in the vehicle transverse direction (y) to the lower brace (12) or to a reinforcement plate.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/076563 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung schlägt eine Fahrwerkanordnung (1) vor, insbesondere für ein lenkergeführtes Achsaggregat eines Nutzfahrzeugs, wobei die Fahrwerkanordnung (1) einen im Querschnitt U-förmig ausgebildeten und sich in einer Fahrzeuglängsrichtung (x) erstreckenden Längsträger (9), einen sich in einer Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckenden Querträger (3, 50) und eine sich zumindest im Wesentlichen in einer Fahrzeughochrichtung (z) erstreckende Stütze (4, 51) aufweist und wobei der Längsträger (9), der Querträger (3, 50) und die Stütze (4, 51) in Fahrzeugquerrichtung (y) gegeneinander verspannt sind. Die Fahrwerkanordnung (1) zeichnet sich dadurch aus, dass der Längsträger (9), der Querträger (3, 50) und die Stütze (4, 51) über sich zumindest im Wesentlichen dreidimensional in Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckende Formbereiche (12, 16, 17, 52, 59) dieser Bauteile zusätzlich in Fahrzeughochrichtung (z) gegeneinander verspannt sind. Weiterhin wird ein Querträger (3, 50) für eine Fahrwerkanordnung (1) vorgeschlagen, welcher eine sich in Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckende erste Kontaktfläche (23, 58) zu einem Untergurt (12) oder zu einem Verstärkungsblech (15) aufweist. Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf eine Stütze (4, 51) für eine Fahrwerkanordnung (1), welche eine sich in Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckende dritte Kontaktfläche (24, 57) zu dem Untergurt (12) oder zu einem Verstärkungsblech aufweist.

Fahrwerkanordnung sowie Querträger und Stütze
für eine solche Fahrwerkanordnung

Die Erfindung betrifft eine Fahrwerkanordnung, insbesondere für ein lenkergeführtes Achsaggregat eines Nutzfahrzeugs, sowie einen Querträger und eine Stütze für eine solche Fahrwerkanordnung gemäß den Oberbegriffen der Patentansprüche 1, 12 und 14.

Fahrwerkanordnungen für lenkergeführte Achsaggregate von Nutzfahrzeugen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Aus der DE 10 2012 013 148 A1 ist beispielsweise eine als Hinterachsanordnung mit einer gezogenen Starrachse ausgebildete Fahrwerkanordnung bekannt. Die Fahrwerkanordnung weist zwei sich in einer Fahrzeuglängsrichtung erstreckende Längsträger auf, welche in einer Fahrzeugquerrichtung parallel zueinander angeordnet sind. Die Längsträger sind im Querschnitt U-förmig ausgebildet mit Grundseiten, die sich in einer Fahrzeughochrichtung erstrecken. Die offenen Seiten des U-förmigen Querschnitts sind einander zugewandt. Der untere der beiden Schenkel, die sich von der Grundseite weg erstrecken, wird auch als Untergurt bezeichnet; der obere als Obergurt. Die nach fahrzeuginnen gewandten Oberflächen der Grundseiten sind durch einen sich in einer Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Querträger verbunden. An den nach fahrzeugaußen gewandten Oberflächen der Grundseiten ist jeweils eine Stütze angebunden, welche sich im Wesentlichen in Fahrzeughochrichtung erstreckt. Der Längsträger, der Querträger und die Stütze sind in Fahrzeugquerrichtung gegeneinander verspannt. Dieses Verspannen wird durch sich horizontal erstreckende Schraubverbindungen bewirkt, welche auf jeder Fahrzeugseite die jeweilige Stütze mit dem jeweiligen Längsträger und dem Querträger verbinden.

Werden bei diesen Schraubverbindungen Schrauben verwendet, die konstruktionsbedingt nicht für die Aufnahme von Scherkräften geeignet sind, muss konstruktiv sichergestellt werden, dass diese Schrauben im Fahrbetrieb ausschließlich auf Zug beansprucht werden. Ergänzend zu dem Verschrauben der vorgenannten drei Bauteile ist daher eine Vernietung und/oder ein Verstiften üblich,

um die einzelnen Schrauben der Schraubverbindungen vor einer Scherbeanspruchung zu schützen. Schraubverbindungen mit Schrauben, welche bestimmungsgemäß auf Zug beansprucht werden, sind relativ günstig, weil die Durchgangslöcher mit relativ groben Toleranzen versehen werden können. Niet- oder Stiftverbindungen erfordern gegenüber solchen Durchgangsschraubverbindungen aufgrund eingeschränkter Toleranzen einen erhöhten Herstellungs- und Montageaufwand. Die eingeschränkten Toleranzen liegen darin begründet, dass die Außenumfangsoberflächen der Verbindungselemente wie Niete, Stifte etc. nach erfolgter Montage formschlüssig an den Bohrungsinnenwandungen der Bauteile anliegen müssen, die sie durchsetzen. Auf diese Weise können beispielsweise Niete oder Stifte die bei einer Scherbelastung zwischen den Bauteilen auftretenden Scherkräfte aufnehmen und die Bauteile gleichzeitig vor einer Verlagerung in Wirkrichtung der Scherkräfte schützen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fahrwerkanordnung bereitzustellen, bei der die Längsträger mit der jeweils zugehörigen Stütze und dem Querträger durch ausschließlich auf Zug beanspruchte Verbindungselemente, insbesondere Schrauben, gegeneinander verspannt sind, wobei auf zusätzliche Verbindungselemente zur Aufnahme von Scherkräften komplett verzichtet oder deren Anzahl zumindest deutlich verringert werden soll.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung gelöst durch eine gattungsgemäße Fahrwerkanordnung, welche zusätzlich die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist.

Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung sieht demnach eine Fahrwerkanordnung vor, insbesondere eine Fahrwerkanordnung für ein lenkergeführtes Achsaggregat eines Nutzfahrzeugs. Die Fahrwerkanordnung weist einen im Querschnitt U-förmig ausgebildeten und sich in einer Fahrzeuglängsrichtung erstreckenden Längsträger, einen sich in einer Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Querträger und eine sich zumindest im

Wesentlichen in einer Fahrzeughochrichtung erstreckende Stütze auf, wobei der Längsträger, der Querträger und die Stütze in Fahrzeugquerrichtung gegeneinander verspannt sind. Erfindungsgemäß sind der Längsträger, der Querträger und die Stütze über sich zumindest im Wesentlichen dreidimensional in Fahrzeugquerrichtung erstreckende Formbereiche dieser Bauteile zusätzlich in Fahrzeughochrichtung gegeneinander verspannt.

Die Formbereiche, welche sich zumindest im Wesentlichen dreidimensional in Fahrzeugquerrichtung erstrecken, stützen sich in Fahrzeughochrichtung vorzugsweise unmittelbar gegeneinander ab. Unter einer unmittelbaren Abstützung soll in diesem Zusammenhang verstanden werden, dass die Formbereiche während der Übertragung der zusätzlichen Verspannkraft aneinander anliegen. Im Rahmen dieser Erfindung soll die unmittelbare Abstützung der Formbereiche in Fahrzeughochrichtung auch als gegeben angesehen werden, wenn zwischen zwei oder mehr Formbereichen jeweils Zwischenbleche angeordnet sind. Die Kraftweiterleitung in dem oberen Kraftweiterleitungsbereich erfolgt durch eine Kombination von sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden und ausschließlich auf Zug beanspruchten Verbindungselementen, wie vorzugsweise Schrauben, mit den zuvor beschriebenen Formbereichen. Durch das Aufbringen der zusätzlichen Verspannung wird auch im Fahrbetrieb eine Verlagerung von Längsträger, Querträger und Stütze relativ zueinander in Fahrzeughochrichtung unterbunden. Dadurch kann auf den zuvor beschriebenen Aufwand für die Herstellung von zusätzlichen Verbindungen zur Aufnahme von Scherkräften komplett oder zumindest größtenteils verzichtet werden. Bezogen auf die Montagereihenfolge erfolgt die zusätzliche Verspannung in Fahrzeughochrichtung vor dem Verspannen der sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Verbindungselemente, insbesondere Schrauben.

Unter einem lenkergeführten Achsaggregat ist in diesem Zusammenhang eine Hinterachsanordnung mit einer oder zwei Starrachsen zu verstehen. Bei einer Anordnung mit zwei Achsen ist insbesondere eine der beiden Achsen gezogen und die weitere Achse geschoben ausgebildet. Bei einer Anordnung mit nur einer Achse ist diese bevorzugt gezogen ausgebildet. Die Hinterachsanordnung wird in einer,

bezogen auf die Fahrzeughochrichtung, unteren Lenkerebene pro Achse insbesondere durch zwei sich in Fahrzeuglängsrichtung erstreckende Längslenker geführt, die in Fahrzeugquerrichtung im Wesentlichen parallel zueinander und jeweils fahrzeugaußen angeordnet sind. Die Längslenker, die auch als Führungslenker bezeichnet werden, erlauben ein Ein- und Ausfedern der Starrachse. Darüber hinaus erlauben die Führungslenker der unteren Lenkerebene in Grenzen eine Verlagerung eines Starrachskörpers der Starrachse in Fahrzeugquerrichtung. Hierzu können die Führungslenker beispielsweise als Schwertlenker ausgebildet und in der Fahrwerkanordnung, bezogen auf deren Querschnitt, hochkant ausgerichtet sein. In einer oberen Lenkerebene ist pro Achse vorteilhaft ein in etwa V-förmig gespreizter und im Wesentlichen in positiver oder in negativer Fahrzeuglängsrichtung, also in Fahrtrichtung nach vorn oder nach hinten, weisender weiterer Führungslenker vorgesehen, welcher insbesondere als Dreipunktlenker ausgebildet ist. Der Dreipunktlenker, welcher direkt oder indirekt fest mit einem Fahrzeugrahmen verbunden ist, übernimmt die Seitwärtsführung der Starrachse und ist insbesondere als Stablenker ausgebildet, dessen fiktive Verlängerungen sich in Fahrzeuglängsrichtung in einem im Bereich des Starrachskörpers liegenden Punkt schneiden. Anstelle des Dreipunktlenkers kann auch ein Lenker mit vier oder mehr Anlenkpunkten verwendet werden.

Der Fahrzeugrahmen ist Bestandteil der Fahrwerkanordnung und bevorzugt in einer sogenannten Leiterraahmenbauweise ausgeführt. Insbesondere weist der Fahrzeugrahmen zwei in Fahrzeugquerrichtung parallel zueinander angeordnete und sich in Fahrzeuglängsrichtung erstreckende Längsträger mit U-förmigem Querschnitt auf. Die offenen Seiten des U-förmigen Querschnitts sind bevorzugt einander zugewandt. Der Abstand zwischen den Längsträgern wird durch den Querträger überbrückt, der quasi eine Sprosse des Leiterraahmens bildet. Während des Fahrbetriebs wirken in den Längslenkern der unteren Lenkerebene vorwiegend Kräfte in Fahrzeuglängsrichtung beispielsweise bedingt durch Bremskräfte. Diese Längskräfte werden über die in Fahrzeuglängsrichtung auf Höhe des Querträgers und außenseitig an den Längsträgern angeordneten Stützen in den Fahrzeugrahmen eingeleitet. Darüber hinaus können zusätzlich in Fahrzeughochrichtung wirkende Stabilisatorkräfte in die Stützen eingeleitet werden, wenn die Längslenker jeweils an

einem Ende über ein sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckendes Torsionsrohr fest miteinander verbunden sind. In diesem Fall bilden die Längslenker zusammen mit dem Torsionsrohr einen Wankstabilisator. Die Achse oder die Achsen des Achsaggregats sind in Fahrzeughochrichtung bevorzugt über Luftfedern gegenüber den Längsträgern abgestützt.

Die Einleitung der Längskräfte und ggf. auch der zusätzlichen, in Fahrzeughochrichtung wirkenden Stabilisatorkräfte von den Längslenkern der unteren Lenkerebene in die Stütze erfolgt im unteren Endbereich der Stütze, der im Folgenden als unterer Krafteinleitungsbereich bezeichnet werden soll. Die Weiterleitung der vorgenannten Kräfte von der Stütze in den Fahrzeugrahmen erfolgt im oberen Bereich der Stütze, der im Folgenden als oberer Kraftweiterleitungsbereich bezeichnet werden soll. Bedingt durch den räumlichen Abstand des unteren Krafteinleitungsbereichs und des oberen Kraftweiterleitungsbereichs wirkt auf den oberen Kraftweiterleitungsbereich der Stütze ein Drehmoment. Dieses Drehmoment versucht, in dem oberen Kraftweiterleitungsbereich angeordnete Verbindungselemente, die auf beiden Fahrzeugseiten jeweils Stütze, Längsträger und Querträger gegeneinander verspannen, in einer durch die Fahrzeuglängsrichtung und die Fahrzeughochrichtung aufgespannten Ebene abzuscheren. Durch die erfindungsgemäße Anordnung kann sich das Drehmoment in Fahrzeughochrichtung gegen die vorgenannten Formbereiche von Längsträger, Stütze und Querträger abstützen.

Bevorzugt ist ein Untergurt des Längsträgers zwischen dem Querträger und der Stütze bereichsweise in Fahrzeughochrichtung eingespannt. Mit einer bereichsweisen Einspannung ist in diesem Zusammenhang insbesondere eine flächige Einspannung an einer Stelle des Untergurtes oder eine Einspannung an mehreren in Fahrzeuglängsrichtung voneinander beabstandeten Bereichen gemeint. Durch die bereichsweise Einspannung wird eine formschlüssige Abstützung der, bedingt durch die Fahrkräfte, auf den oberen Kraftweiterleitungsbereich der Stütze einwirkenden Kräfte und Drehmomente bereitgestellt. Die bereichsweise Einspannung des Untergurts kann in Fahrzeuglängsrichtung ununterbrochen über die vollständige Erstreckung der Stütze und des Querträgers in diesem Bereich

erfolgen. Statt einer vollflächigen Anlage der Stütze und/oder des Querträgers können alternativ auch nur die in Fahrzeuglängsrichtung gelegenen Endbereiche dieser beiden Bauteile an dem Untergurt anliegen. Je weiter sich der eine Einspannbereich in Fahrzeuglängsrichtung erstreckt bzw. je weiter die mehreren Einspannbereiche in Fahrzeuglängsrichtung voneinander beabstandet sind, desto günstigere Hebelverhältnisse entstehen und desto eher ist die Möglichkeit gegeben, bei entsprechend hoher Verspannkraft in Fahrzeughochrichtung komplett auf formschlüssig einzubringende Verbindungselemente zur Aufnahme von Scherkräften verzichten zu können.

In vorteilhafter Weise sind der Längsträger, der Querträger und die Stütze durch zumindest ein Spannmittel gegeneinander verspannt. Die Verwendung eines Spannmittels hat den Vorteil, dass die Verspannkraft in Fahrzeughochrichtung reproduzierbar genau eingestellt werden kann. Als Spannmittel können beispielsweise Keilanordnungen eingesetzt werden, die gegeneinander mit definierter Kraft verspannt werden. Keilanordnungen haben darüber hinaus den Vorteil, dass sie toleranzausgleichend wirken.

Zweckmäßig wird das Spannmittel auf Zug beansprucht. Durch ein auf Zug beanspruchtes Spannmittel können der Längsträger, der Querträger und die Stütze durch ein Zusammenziehen dieser Bauteile günstig in Fahrzeughochrichtung gegeneinander verspannt werden.

Bevorzugt werden der Querträger und die Stütze von dem Spannmittel zumindest teilweise durchgriffen oder umgriffen. Das Spannmittel kann den Querträger und die Stütze in einem Durchgangsloch vollständig durchgreifen oder auch nur eine Wandung der beiden vorgenannten Bauteile durchgreifen. Ergänzend oder alternativ kann das Spannmittel die beiden Bauteile beispielsweise auch in einem Gewindesackloch teilweise durchgreifen. Die umgreifende Anordnung ist so zu verstehen, dass eines der beiden Bauteile oder auch beide Bauteile zumindest teilweise von dem Spannmittel umgriffen werden. Dies hat den Vorteil, dass die Bauteile nicht durch lochartige Ausnehmungen geschwächt werden und der mit der Herstellung dieser Löcher verbundene Aufwand entfallen kann. Formbereiche von

Querträger und/oder Stütze, die von dem Spannmittel umgriffen werden, sind vorteilhaft durch Urformen oder Umformen hergestellt und erfordern keine zusätzlichen spanabhebende Bearbeitung. In Abhängigkeit von den geometrischen Gegebenheiten kann sich eine Kombination aus zumindest teilweise durchgreifender und zumindest teilweise umgreifender Anordnung des Spannmittels anbieten.

Gemäß einer Weiterbildung der Fahrwerkanordnung durchdringt das Spannmittel den Längsträger in einer sich in Fahrzeughochrichtung erstreckenden Grundseite. Einerseits ist es günstig, die in Fahrzeughochrichtung wirkende Verspannkraft möglichst dicht an dem Untergurt des Längsträgers einzuleiten, um ein effektives Einspannen des Untergurtes zwischen dem Querträger und der Stütze zu bewirken. Andererseits geben die Herstellerrichtlinien vor, dass es unzulässig ist, Bohrungen in den Untergurt einzubringen, weil das Widerstandsmoment des Längsträgers gegen Biegung dadurch herabgesetzt wird. Um den beiden vorgenannten Aspekten Rechnung zu tragen, durchdringt das Spannmittel den Längsträger in dessen Grundseite.

Vorteilhaft ist das Spannmittel als Spannbügel ausgebildet. Der Spannbügel ist vorzugsweise U-förmig ausgebildet und kann beispielsweise einen Konturbereich des Querträgers umgreifen und mit seinen vorzugsweise zylindrisch ausgebildeten Armen die Grundseite des Längsträgers sowie die Stütze durchdringen. Die freien Enden des Spannbügels weisen insbesondere je ein Gewinde auf, so dass in Verbindung mit zwei zu dem Gewinde korrespondierenden Muttern ein auf Zug beanspruchtes Spannmittel zum zusätzlichen Verspannen von Längsträger, Querträger und Stütze gegeneinander in Fahrzeughochrichtung geschaffen ist. Es ist besonders wirtschaftlich, Spannbügel zu verwenden, welche baugleich bereits an anderen Stellen in der Fahrwerkanordnung eingesetzt werden. Als geeignet haben sich U-förmige Federbügel erwiesen, die auch als Federbriden bezeichnet werden und beispielsweise zum Befestigen von Längsträgern oder Blattfedern an den Enden von Starrachskörpern verwendet werden.

Gemäß einer Alternative ist das Spannmittel als Gewindestange oder als Schraube ausgebildet. Diese Spannmittel werden auf Zug beansprucht und sind geeignet, die

in Fahrzeughochrichtung zu verspannenden Bauteile vollständig oder teilweise zu durchdringen. Gewindestangen und Schrauben sind Normteile und daher preisgünstiger als Spannmittel, die speziell für bestimmte geometrische Gegebenheiten am Einbauort ausgelegt sind.

Bevorzugt sind der Querträger und die Stütze im montierten Zustand voneinander beabstandet angeordnet. Um den Untergurt des Längsträgers zwischen dem Querträger und der Stütze in Fahrzeughochrichtung bereichsweise einspannen und gleichzeitig den Querträger, den Längsträger und die Stütze in Fahrzeugquerrichtung gegeneinander verspannen zu können, ist es erforderlich, dass der Querträger und die Stütze voneinander beabstandet sind. Die beiden Teile sollten auch dann noch voneinander beabstandet sein, wenn bedingt durch die jeweiligen Bauteiltoleranzen der theoretisch kleinstmögliche Abstand zwischen diesen vorliegt, damit auch bei dieser Konstellation ein sicheres Verspannen in Fahrzeugquerrichtung und Fahrzeughochrichtung möglich ist und darüber hinaus eine Art Sicherheitsreserve vorliegt, beispielsweise für den Fall einer Überbeanspruchung der Fahrwerkanordnung.

In vorteilhafter Weise wirkt das Spannmittel in der Fahrzeugquerrichtung und gleichzeitig in der Fahrzeughochrichtung. Dies wird dadurch erreicht, dass eine Achse des Spannmittels in einer durch die Fahrzeugquerrichtung und die Fahrzeughochrichtung aufgespannten Ebene schräg verläuft, also mit einer Komponente in Fahrzeugquerrichtung und einer Komponente in Fahrzeughochrichtung. Bevorzugt schließt die Achse des Spannmittels zu der Fahrzeughochrichtung einen Winkel von weniger als 45 Grad, besonders bevorzugt von weniger als 30 Grad, ein.

In den unteren Krafteinleitungsbereich der Stütze werden häufig neben den bereits beschriebenen Drehmomenten und in Fahrzeuglängsrichtung wirkenden Längs Kräften auch in Fahrzeugquerrichtung wirkende Querkräfte eingeleitet, wenn der Wankstabilisator dort angebunden ist. Diese Querkräfte können nach fahrzeugaußen günstig durch ein in einer durch die Fahrzeughochrichtung und die Fahrzeugquerrichtung aufgespannten Ebene schräg angeordnetes und auf Zug

beanspruchtes Spannmittel aufgenommen werden, dessen unteres Ende mit der Stütze und dessen oberes Ende mit dem Querträger verbunden ist und das die Grundseite des Längsträgers durchdringt. Bei dieser Anordnung liegt der Querträger vorzugsweise an der Innenseite der Grundseite und der Innenseite des Untergurtes des Längsträgers an und vorteilhaft gleichzeitig die Stütze an den gegenüberliegenden Außenseiten von Grundseite und Untergurt. Im Rahmen dieser Erfindung soll die Anlage zwischen Querträger und Längsträger auch als gegeben angesehen werden, wenn zwischen beiden Bauteilen Zwischenbleche angeordnet sind. Durch das schräg angeordnete Spannmittel werden die vorgenannten drei Bauteile gleichzeitig in Fahrzeugquerrichtung und in Fahrzeughochrichtung quasi auf Block gegeneinander verspannt. Ein Verschieben der Bauteile gegeneinander ist nicht mehr möglich.

Zweckmäßig ist zwischen dem Querträger und der Stütze ein sich zumindest in Fahrzeugquerrichtung erstreckendes Verstärkungsblech angeordnet. Das Verstärkungsblech ist insbesondere größer ausgebildet als dessen Anlagefläche zu dem Querträger oder der Stütze und dient einer besseren Einleitung von Kräften aus dem Querträger und/oder der Stütze in den Längsträger. Das sich zumindest in Fahrzeugquerrichtung erstreckende Verstärkungsblech kann zwischen dem Querträger und der Oberseite des Untergurts und/oder zwischen der Unterseite des Untergurts und der Stütze angeordnet sein. Das Verstärkungsblech kann auch als Winkelblech ausgebildet sein mit einem Schenkel, welcher sich in Fahrzeughochrichtung zwischen dem Querträger und der Stütze erstreckt. Das zuvor beschriebene Zwischenblech kann mit dem Verstärkungsblech identisch sein.

Die Erfindung bezieht sich ebenfalls auf einen Querträger wie zuvor beschrieben, welcher sich dadurch auszeichnet, dass der Querträger eine sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckende erste Kontaktfläche zu dem Untergurt oder zu dem Verstärkungsblech aufweist. Der Querträger ist bevorzugt als Gussteil ausgebildet oder als Hybridbauteil in Mischbauweise, beispielsweise mit endseitigen Gussteilen, welche über einen rohrförmigen Verbindungsabschnitt verbunden sind. Die erste Kontaktfläche ist bevorzugt mechanisch bearbeitet und liegt im montierten Zustand an dem Untergurt oder an dem zwischen dem Querträger und dem

Untergurt angeordneten und sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Verstärkungsblech an. Die erste Kontaktfläche kann in Fahrzeuginnenrichtung durchgehend oder geteilt ausgebildet sein. Ist die erste Kontaktfläche geteilt ausgebildet, weist diese bevorzugt zwei Teilflächen auf, welche an den in Fahrzeuginnenrichtung gelegenen Enden des Querträgers angeordnet sind.

Der Querträger weist vorteilhaft eine sich rechtwinklig zu der ersten Kontaktfläche erstreckende zweite Kontaktfläche zur unmittelbaren Anlage an die Innenoberfläche der Grundseite des Längsträgers auf. Alternativ kann auch eine mittelbare Anlage an der Grundseite mit einem zwischen der zweiten Kontaktfläche und der Grundseite angeordneten Verstärkungsblech vorliegen. In einer durch die Fahrzeugquerrichtung und die Fahrzeuginnenrichtung aufgespannten Ebene weisen die erste Kontaktfläche und die sich senkrecht dazu erstreckende zweite Kontaktfläche im Bereich ihres theoretischen Schnittpunktes eine sich in Fahrzeuginnenrichtung erstreckende Freimachung auf. Auf diese Weise ist eine vollflächige Anlage der ersten und gegebenenfalls auch der zweiten Kontaktfläche an die korrespondierenden Flächen des Längsträgers und/oder des Verstärkungsbleches sichergestellt.

Bevorzugt weist der Querträger an zumindest einem Endbereich in Fahrzeugquerrichtung eine Umschlingungsgeometrie auf, welche von dem Spannbügel formschlüssig umgreifbar ist. Vorzugsweise sind an beiden in Fahrzeugquerrichtung gegenüberliegenden Enden des Querträgers jeweils eine oder mehrere Umschlingungsgeometrien angeordnet. Durch die von dem Spannbügel formschlüssig umgreifbare Umschlingungsgeometrie kann der Querträger in Fahrzeuginnenrichtung gegen den Längsträger und die Stütze verspannt werden. Die Umschlingungsgeometrie ist vorteilhaft vollständig oder teilweise nach Art eines aus der Schifffahrt bekannten Pollers mit einer Taillierung ausgebildet, wobei sich die Achse der Taillierung bevorzugt im Wesentlichen in Fahrzeugquerrichtung erstreckt. Die Umschlingungsgeometrie ist bevorzugt einstückig mit Querträger ausgebildet. Sie kann alternativ auch als separates Bauteil an den Querträger angebunden sein.

Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf eine Stütze wie zuvor beschrieben, welche sich dadurch auszeichnet, dass die Stütze eine sich in Fahrzeugquerrichtung

erstreckende dritte Kontaktfläche zu dem Untergurt oder zu einem Verstärkungsblech aufweist. Die dritte Kontaktfläche ist bevorzugt mechanisch bearbeitet und liegt im montierten Zustand an dem Untergurt oder an dem zwischen der Stütze und dem Untergurt angeordneten und sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Verstärkungsblech an. Die dritte Kontaktfläche kann in Fahrzeuglängsrichtung durchgängig oder geteilt ausgebildet sein. Ist die dritte Kontaktfläche geteilt ausgebildet, weist diese bevorzugt zwei Teilflächen auf, welche an den in Fahrzeuglängsrichtung gelegenen Enden der Stütze angeordnet sind. Diese Ausführung ermöglicht die Anordnung eines als Spannbügel ausgebildeten Spannelements in Fahrzeuglängsrichtung im Wesentlichen mittig zwischen den beiden Teilflächen. Auf diese Weise ergibt sich eine gleichmäßige symmetrische Belastung der beiden Teilflächen durch die in Fahrzeughochrichtung wirkende Verspannkraft. Je größer die Erstreckung der dritten Kontaktfläche in Fahrzeuglängsrichtung ist, desto besser können im oberen Kraftweiterleitungsbereich wirkende Drehmomente, welche durch in den unteren Krafteinleitungsbereich der Stütze eingetragene Kräfte und Drehmomente hervorgerufen werden, in den Fahrzeugrahmen eingeleitet werden.

Die erste und die dritte Kontaktfläche sind den vorgenannten, sich dreidimensional in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Formbereichen von Querträger und Stütze zugeordnet. Über diese Formbereiche und den sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Untergurt des Längsträgers sind der Längsträger, der Querträger und die Stütze in Fahrzeughochrichtung gegeneinander verspannt.

Vorteilhaft weist die Stütze einen sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Ausleger auf, welcher von dem Spannmittel durchdringbar oder umschlingbar ist. Der Ausleger ist in Fahrzeughochrichtung bevorzugt unterhalb des Querträgers angeordnet. Das Spannmittel durchdringt oder umschlingt den Ausleger insbesondere derart, dass die durch das Spannmittel eingebrachte Verspannkraft im Wesentlichen in Fahrzeughochrichtung wirkt. Der Ausleger kann eine oder mehrere Durchgangsbohrungen aufweisen, welche sich bevorzugt in Fahrzeughochrichtung erstrecken und die für eine Durchführung einer oder mehrerer als Spannmittel fungierender Schrauben oder von zwei Gewindeenden eines bügelförmigen

Spannmittels vorgesehen sind. Im Bereich der Durchgangsbohrungen kann die dem Querträger zugewandte Oberfläche des Auslegers unbearbeitet ausgeführt sein, weil diese keine Anlage- oder Kontaktfläche zu dem Querträger darstellt. Die, bei Betrachtung in Fahrzeughochrichtung, dem Querträger abgewandte Oberfläche des Auslegers bildet im Bereich der Durchgangsbohrungen bevorzugt eine Anlagefläche für einen Schraubenkopf oder eine Mutter und ist daher vorzugsweise mechanisch bearbeitet.

Ist der Ausleger von dem Spannmittel umschlingbar, weist dieser bevorzugt eine Umschlingungsgeometrie auf, welche von dem Untergurt in Richtung Fahrzeugmitte beabstandet angeordnet ist. Die Umschlingungsgeometrie wird dabei von einem Teil der Außenoberfläche des Auslegers gebildet. Um ein formschlüssiges Umgreifen des Auslegers durch das Spannmittel zu ermöglichen, ist die Umschlingungsgeometrie vorteilhaft vollständig oder teilweise nach Art eines aus der Schifffahrt bekannten Pollers mit einer Taillierung ausgebildet, wobei sich die Achse der Taillierung bevorzugt in Fahrzeugquerrichtung erstreckt. Durch die von dem Spannbügel formschlüssig umgreifbare Umschlingungsgeometrie kann die Stütze in Fahrzeughochrichtung gegen den Querträger verspannt werden. Diese Verspannung wirkt bevorzugt zusätzlich zu der bereits vorher beschriebenen Verspannung durch einen Spannbügel, welcher an einer Umschlingungsgeometrie angreift, die an einem Endbereich des Querträgers in Fahrzeugquerrichtung angeordnet ist.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand lediglich Ausführungsbeispiele darstellender Zeichnungen näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche, ähnliche oder funktional gleiche Bauteile oder Elemente beziehen. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Fahrwerkanordnung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine teilweise geschnitten dargestellte Rückansicht der Fahrwerkanordnung gemäß Figur 1 bei Betrachtung in Fahrtrichtung;

Fig. 3 eine vergrößerte Detailansicht der Einzelheit X aus Figur 2;

Fig. 4 eine Stütze wie in Figur 1 bis 3 dargestellt, jedoch als Einzelteil in einer perspektivischen Ansicht und

Fig. 5 eine zweite Ausführungsform der Erfindung in einer vergrößerten Detailansicht ähnlich Figur 3.

Fig. 1 zeigt eine Fahrwerkanordnung 1 mit einer gezogenen Achse, welche als Starrachse ausgebildet ist und einen Starrachskörper 2 aufweist. Bezogen auf eine positive Fahrzeuglängsrichtung x, die der Vorwärtsfahrtrichtung entspricht, ist die Achse hinter einem sich in Fahrzeugquerrichtung y erstreckenden Querträger 3 und pro Fahrzeugseite einer sich im Wesentlichen in Fahrzeughochrichtung z erstreckenden Stütze 4 angeordnet. In einer, bezogen auf die positive Fahrzeughochrichtung z, oberen Lenkerebene wird die Achse von einem V-förmig gespreizten und sich im Wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung x erstreckender Führungslenker gezogen, welcher als Dreipunktlenker 5 ausgebildet ist. Der Dreipunktlenker 5 ist an zwei seitlich angeordneten Lagerpunkten des Querträgers 3 und an einem dem Starrachskörper 2 zugeordneten Lagerpunkt angebunden. In einer unteren Lenkerebene wird die Achse durch zwei in Fahrzeugquerrichtung y parallel zueinander, jeweils fahrzeugaußenseitig angeordnete und sich in Fahrzeuglängsrichtung x erstreckende Längslenker 6 gezogen. Die Längslenker 6 sind jeweils einenends an den Starrachskörper 2 und jeweils andernends an einen unteren Krafteinleitungsbereich 7 einer der beiden Stützen 4 angebunden. Die beiden Längslenkerenden, die an die unteren Krafteinleitungsbereiche 7 angebunden sind, stehen über ein sich im Wesentlichen in Fahrzeugquerrichtung y erstreckendes Torsionsrohr 8 in Verbindung. Das Torsionsrohr 8 ist mit den zugeordneten Enden der Längslenker 6 verschweißt und bildet gemeinsam mit den Längslenkern 6 einen Wankstabilisator. Die Endbereiche der Längslenker 6 sind gegenüber dem unteren Krafteinleitungsbereich 7 und dem Starrachskörper 2 jeweils um eine sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckende Schwenkachse schwenkbar.

Die Fahrwerkanordnung 1 weist pro Fahrzeugseite jeweils einen Längsträger 9 auf, an dem sich der Starrachskörper 2 über Luftfedern 14 indirekt über ein U-förmiges Überbrückungsblech abstützt. Die beiden Längsträger 9 erstrecken sich in Fahrzeuginnenrichtung x parallel zueinander und sind gemeinsam mit dem Querträger 3 Bestandteil eines Fahrzeugrahmens 10. Die Längsträger 9 sind im Querschnitt U-förmig ausgebildet mit Grundseiten 11, die sich in Fahrzeuginnenrichtung z erstrecken. Die jeweiligen offenen Seiten des U-förmigen Querschnitts sind einander zugewandt. Der untere der beiden Schenkel, die sich von der Grundseite 11 des U-förmigen Querschnitts weg erstrecken, wird als Untergurt 12 bezeichnet; der obere als Obergurt. Die nach außen gewandten Oberflächen der Grundseiten 11 sind durch den sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden Querträger 3 verbunden, wobei zwischen den Grundseiten 11 und den Stirnseiten des Querträgers 3 auf jeder Fahrzeugseite Verstärkungsbleche 15 angeordnet sind, die eine günstige Kraftübertragung zwischen dem Querträger 3 und den Längsträgern 9 bewirken. An den nach außen gewandten Oberflächen der Grundseiten 11 ist jeweils eine der beiden Stützen 4 mit einem oberen Kraftweiterleitungsbereich 13 an die Längsträger 9 angebunden. Die Anbindung ist dabei als reine Schraubverbindung mit ausschließlich auf Zug beanspruchten Klemmschrauben 27 ausgebildet. Die Klemmschrauben 27 sind jeweils von außen eingesetzt und mit korrespondierenden Innengewinden in den Stirnseiten des Querträgers 3 verschraubt. Die Grundseiten 11 der Längsträger 9 sind dabei in dem oberen Kraftweiterleitungsbereich 13 von der jeweils zugeordneten Stütze 4 und der Stirnseite des Querträgers 3 in Fahrzeugquerrichtung y eingespannt.

Fig. 2 zeigt die Anbindung des Dreipunktlenkens 5 an den Starrachskörper 2 und den Querträger 3. Weiterhin ist zu erkennen, dass sich der Starrachskörper 2 über Luftfedern 14 indirekt an den Längsträgern 9 abstützt. Die sich im Wesentlichen in Fahrzeuginnenrichtung z erstreckende Stütze 4 ist auf der rechten Seite geschnitten dargestellt. Die Längsträger 9, der Querträger 3 und die Stützen 4 sind über sich dreidimensional in Fahrzeugquerrichtung y erstreckende Formbereiche 16, 17, 12 dieser Bauteile zusätzlich in Fahrzeuginnenrichtung z gegeneinander verspannt. Den Formbereich 16 der Stütze 4 bildet dabei ein sich in Fahrzeugquerrichtung in

Richtung Fahrzeugmitte erstreckender, balkonartiger Absatz, welcher einen korrespondierenden Formbereich 17 des Querträgers untergreift. Zwischen diesen beiden Formbereichen 16, 17 ist der Untergurt 12, der den sich dreidimensional in Fahrzeugquerrichtung y erstreckenden Formbereich des Längsträgers 9 bildet, durch ein als Spannbügel 18 ausgebildetes Spannmittel eingeklemmt. Die durch den auf Zug beanspruchten Spannbügel 18 aufgebrachte Verspannkraft wirkt überwiegend in Fahrzeughochrichtung z, weist aber auch eine Komponente in Fahrzeugquerrichtung y auf. Die Ausbildung der Formbereiche 12, 16, 17 ist auf beiden Seiten des Querträgers 3 gleich.

In Fig. 3 ist eine einstückig mit dem Querträger 3 verbundene Umschlingungsgeometrie 21 dargestellt, welche von einem oberen Endbereich des Spannbügels 18 umgriffen wird. In einer durch die Fahrzeughochrichtung z und die Fahrzeugquerrichtung y aufgespannten Ebene erstreckt sich der Spannbügel 18 schräg verlaufend unter einem Winkel von ca. 30 Grad zur Fahrzeughochrichtung z. Der Spannbügel 18 ist U-förmig ausgebildet mit einer oberen geschlossenen Seite zum Umgreifen der Umschlingungsgeometrie 21 und zwei davon abgehenden, zylindrisch ausgebildeten und in Fahrzeuglängsrichtung x parallel beabstandeten Armen, welche jeweils endseitig einen Gewindeabschnitt aufweisen. Die Gewindeabschnitte sind schräg durch die Stütze 4 hindurchgeführt und jeweils mit einer Spannmutter 19 verschraubt. Die Stütze 4 ist im Durchführungsbereich für den Spannbügel 18 derart gestaltet, dass diese eine sich senkrecht zu den Armen erstreckende Auflagefläche für die Spannmutter 19 bereitstellt. Zwischen dem Querträger 3 und dem Längsträger 9 ist das Verstärkungsblech 15 angeordnet. Die durch den Spannbügel 18 aufgebrachte Verspannkraft stützt sich mit einer Komponente in Fahrzeughochrichtung z gegen eine erste Kontaktfläche 23 ab, welche sich in Fahrzeugquerrichtung y und Fahrzeuglängsrichtung x erstreckt und eine Oberfläche des Formbereichs 17 des Querträgers 3 bildet. Die erste Kontaktfläche 23 stellt eine Kontaktfläche zu dem Verstärkungsblech 15 dar und ist einer dritten Kontaktfläche 24 zugewandt, welche eine Oberfläche des balkonartigen Formbereichs 16 der Stütze 4 bildet und in Fahrzeughochrichtung z parallel zu der ersten Kontaktfläche 23 angeordnet ist. Zwischen der ersten 23 und der dritten Kontaktfläche 24 sind der Untergurt 12 und das Verstärkungsblech 15 fest, das heißt

auf Block, eingespannt und werden durch die Verspannkraft in dieser Position gehalten.

In dem Übergangsbereich zwischen der ersten Kontaktfläche 23 und der Stirnseite des Querträgers 3 weist der Querträger 3 eine sich in Fahrzeuginnenrichtung x erstreckende Freimachung 30 nach Art einer Fase auf, damit das Verstärkungsblech 15, das in diesem Bereich einen Biegeradius aufweist, frei liegt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die in Fahrzeuginnenrichtung z wirkende Komponente der von dem Spannbügel 18 aufgebrachten Verspannkraft vollständig genutzt wird, um den Längsträger 9, genauer gesagt den Untergurt 12 des Längsträgers 9, den Querträger 3 und die Stütze 4 in Fahrzeuginnenrichtung z gegeneinander zu verspannen.

Der Querträger 3 weist an seinen beiden Stirnseiten jeweils eine zweite Kontaktfläche 25 auf, welche sich in einer durch die Fahrzeuginnenrichtung x und die Fahrzeuginnenrichtung z aufgespannten Ebene erstreckt. Parallel zu der zweiten Kontaktfläche 25 und in Fahrzeugquerrichtung y von dieser nach außen hin beabstandet, erstreckt sich eine vierte Kontaktfläche 26, welche eine Oberfläche der Stütze 4 bildet. Zwischen der zweiten 25 und der vierten Kontaktfläche 26 sind ein Schenkel des Verstärkungsblechs 15 und die Grundseite 11 des Längsträgers 9 angeordnet. Die beiden letztgenannten Bauteilkomponenten werden durch die in Fahrzeugquerrichtung y wirkende Komponente der Verspannkraft des Spannbügels 18 zusammengedrückt.

Darüber hinaus werden diese Bauteilkomponenten in Fahrzeugquerrichtung y durch die ausschließlich auf Zug beanspruchten Klemmschrauben 27 gegeneinander verspannt, deren Längsachsen sich in Fahrzeugquerrichtung y erstrecken und die in die Stirnseite des Querträgers 3 eingeschraubt sind. Da der Längsträger 9, der Querträger 3 und die Stütze 4 durch den Spannbügel 18 in Fahrzeuginnenrichtung z quasi auf Block, das heißt ohne Spiel, gegeneinander verspannt sind und auch in dieser Position gehalten werden, ist eine Verschiebung der drei vorgenannten Bauteile relativ zueinander in Fahrzeuginnenrichtung z nicht möglich. Demzufolge können in den Schnittebenen zwischen zweiter Kontaktfläche 25 und Verstärkungsblech 15, zwischen Verstärkungsblech 15 und Grundseite 11 und

zwischen Grundseite 11 und vierter Kontaktfläche 26 auf die Klemmschrauben 27 keine Scherkräfte wirken, die versuchen, die Klemmschrauben 27 in Fahrzeughochrichtung z abzuscheren. Dies hat den Vorteil, dass in diesem Bereich auf zusätzliche Verbindungselemente zur Aufnahme von Scherkräften komplett verzichtet werden kann.

In Fig. 4 ist die Stütze 4 zur Veranschaulichung von der Seite gezeigt, die im zusammengebauten Zustand dem Längsträger 9 zugewandt ist. Der Formbereich 16 der Stütze 4 ist in Fahrzeuglängsrichtung x geteilt ausgebildet und weist zwei Teilbereiche auf, welche jeweils an den in Fahrzeuglängsrichtung x gelegenen Enden der Stütze 4 angeordnet sind. Zwischen den beiden Teilbereichen sind zwei Durchgangsöffnungen für die Arme des Spannbügels 18 angeordnet. Die Oberfläche des Formbereichs 16 wird teilweise durch eine dritte Kontaktfläche 24 gebildet, welche sich in einer durch die Fahrzeuglängsrichtung x und die Fahrzeugquerrichtung y aufgespannten Ebene erstreckt. Die dritte Kontaktfläche 24 ist ebenfalls in Fahrzeuglängsrichtung x geteilt ausgebildet und weist eine Flächennormale auf, welche sich in positiver Fahrzeughochrichtung z erstreckt. Im Zusammenbau liegt die dritte Kontaktfläche 24 unmittelbar an dem Untergurt 12 des Längsträgers 9 an. Rechtwinkelig zu der dritten Kontaktfläche 24 angeordnet weist die Stütze 4 die sich in Fahrzeuglängsrichtung x erstreckende vierte Kontaktfläche 26 auf. Die vierte Kontaktfläche 26 liegt im Zusammenbau unmittelbar an der Grundseite 11 des Längsträgers 9 an. Am unteren Ende der Stütze 4 ist der untere Krafteinleitungsbereich 7 angeordnet, der zur umschließenden Lagerung des Torsionsrohres 8 ausgebildet ist.

Die in Fig. 5 gezeigte zweite Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform durch einen abgewandelten Querträger 50 und eine modifizierte Stütze 51. Die Stütze 51 weist analog zu dem vorgenannten Formbereich 16 ebenfalls einen einstückig mit dieser verbundenen Formbereich 52 auf. Dieser Formbereich 52 erweitert sich allerdings in Fahrzeugquerrichtung y zur Fahrzeugmitte hin zu einem einstückig mit der Stütze 51 und dem Formbereich 52 verbundenen Ausleger 53. Ansonsten ist die Stütze 51 baugleich mit der zuvor beschriebenen Stütze 4. Die Stütze 51 ist zusätzlich zu dem als Spannbügel 18

ausgebildeten Spannmittel über weitere Spannmittel 54 zusätzlich in Fahrzeughochrichtung z gegenüber dem Querträger 50 und dem Untergurt 12 verspannt. Die weiteren Spannmittel sind als auf Zug beanspruchte Schrauben 54 ausgebildet, welche den Ausleger 53 in Durchgangslöchern durchdringen und mit korrespondierenden Innengewinden des Querträgers 50 verschraubt sind. Die Achsen 55 der Schrauben 54 erstrecken sich dabei in Fahrzeughochrichtung z. Der Ausleger 53 und die Unterseite des Querträgers 50 berühren sich nicht, sondern sind voneinander durch einen Spalt 56 getrennt. Der Spalt 56 ist derart ausgelegt, dass der Ausleger 53 und die Unterseite des Querträgers 50 auch dann noch voneinander beabstandet sind, wenn das Verstärkungsblech 15 und der Untergurt 12 toleranzbedingt die geringstmögliche Dicke aufweisen. Die Ausbildung der Ausleger 53 ist auf beiden Fahrzeugseiten gleich. Der Querträger 50 unterscheidet sich lediglich in seinem dem Ausleger 53 zugewandten Bereich von dem zuvor beschriebenen Querträger 3.

Die zusätzliche Verspannkraft, mit welcher der Längsträger 9, der Querträger 50 und die Stütze 51 in Fahrzeughochrichtung z gegeneinander verspannt sind, setzt sich bei dieser Ausführungsform zusammen aus der Verspannkraft der Schrauben 54 und der in Fahrzeughochrichtung z wirkenden Kraftkomponente des Spannbügels 18. Die zusätzliche Verspannkraft in Fahrzeughochrichtung z stützt sich gegenüber der Stütze 51 auf einer dritten Kontaktfläche 57 ab, welche analog zu der bereits beschriebenen dritten Kontaktfläche 24 ausgebildet ist. Der dritten Kontaktfläche 57 der Stütze 51 zugewandt und in Fahrzeughochrichtung z parallel von dieser beabstandet ist eine erste Kontaktfläche 58 des Querträgers 50 angeordnet. Die erste Kontaktfläche 58 entspricht der im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform beschriebenen ersten Kontaktfläche 23 und bildet eine Oberfläche eines sich zumindest im Wesentlichen dreidimensional in Fahrzeugquerrichtung y erstreckenden Formbereichs 59 des Querträgers 50. Der Formbereich 59 entspricht dem bereits zuvor beschriebenen Formbereich 17.

Bezugszeichen

1	Fahrwerkanordnung
2	Starrachskörper
3	Querträger
4	Stütze
5	Dreipunktlenker
6	Längslenker
7	unterer Krafteinleitungsbereich
8	Torsionsrohr
9	Längsträger
10	Fahrzeugrahmen
11	Grundseite
12	Untergurt, Formbereich des Längsträgers
13	oberer Kraftweiterleitungsbereich
14	Luftfeder
15	Verstärkungsblech
16	Formbereich der Stütze
17	Formbereich des Querträgers
18	Spannmittel, Spannbügel
19	Spannmutter
21	Umschlingungsgeometrie
23	erste Kontaktfläche
24	dritte Kontaktfläche
25	zweite Kontaktfläche
26	vierte Kontaktfläche
27	Klemmschraube
30	Freimachung
50	Querträger
51	Stütze
52	Formbereich der Stütze
53	Ausleger

54	Spannmittel, Schraube
55	Achse der Schraube
56	Spalt
57	dritte Kontaktfläche
58	erste Kontaktfläche
59	Formbereich des Querträgers
x	Fahrzeuglängsrichtung
y	Fahrzeugquerrichtung
z	Fahrzeughochrichtung

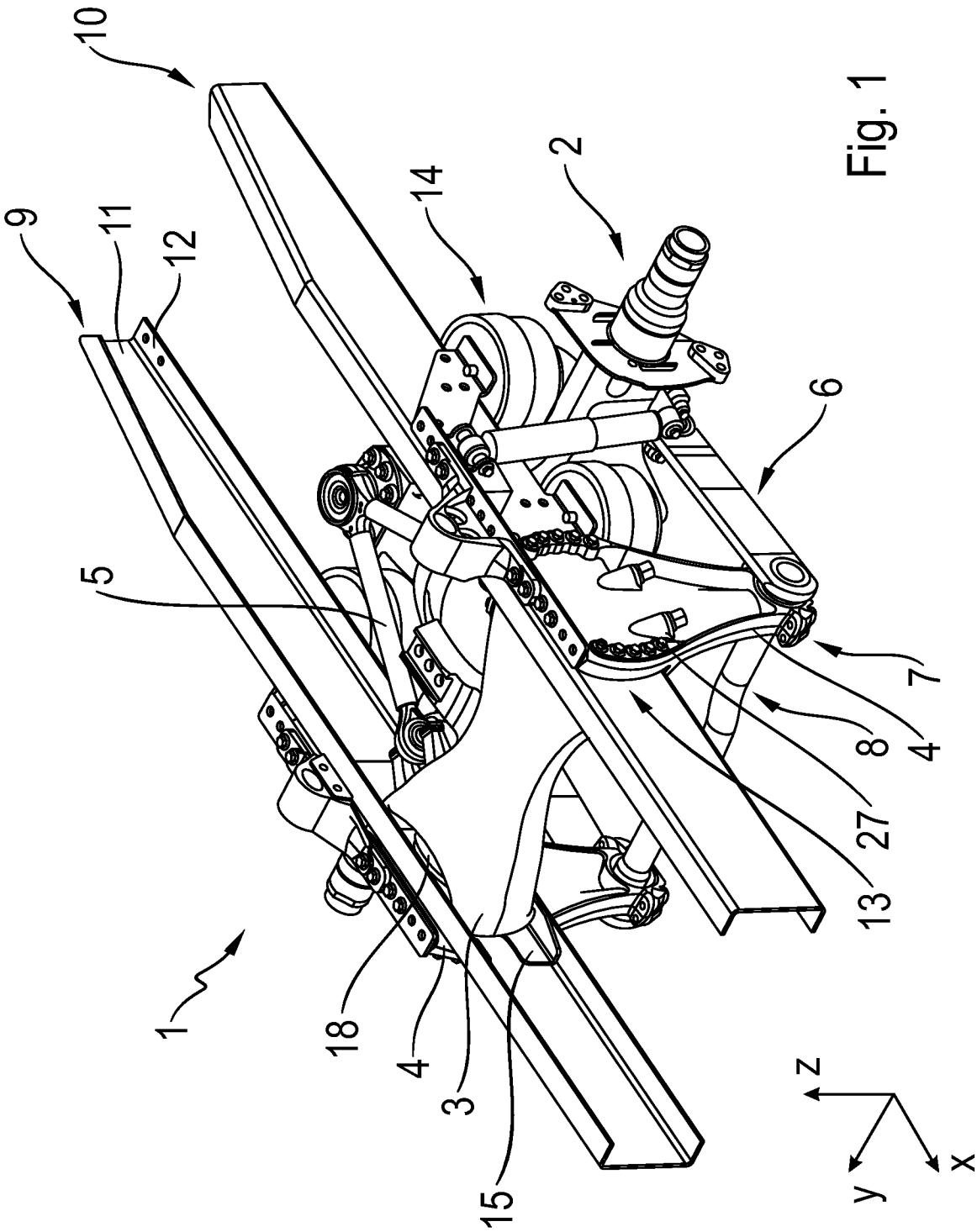
Patentansprüche

1. Fahrwerkanordnung (1), insbesondere für ein lenkergeführtes Achsaggregat eines Nutzfahrzeugs, die Fahrwerkanordnung (1) aufweisend einen im Querschnitt U-förmig ausgebildeten und sich in einer Fahrzeuglängsrichtung (x) erstreckenden Längsträger (9), einen sich in einer Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckenden Querträger (3, 50) und eine sich zumindest im Wesentlichen in einer Fahrzeughochrichtung (z) erstreckende Stütze (4, 51), wobei der Längsträger (9), der Querträger (3, 50) und die Stütze (4, 51) in Fahrzeugquerrichtung (y) gegeneinander verspannt sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsträger (9), der Querträger (3, 50) und die Stütze (4, 51) über sich zumindest im Wesentlichen dreidimensional in Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckende Formbereiche (12, 16, 17, 52, 59) dieser Bauteile zusätzlich in Fahrzeughochrichtung (z) gegeneinander verspannt sind.
2. Fahrwerkanordnung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Untergurt (12) des Längsträgers (9) zwischen dem Querträger (3, 50) und der Stütze (4, 51) bereichsweise in Fahrzeughochrichtung (z) eingespannt ist.
3. Fahrwerkanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsträger (9), der Querträger (3, 50) und die Stütze (4, 51) durch zumindest ein Spannmittel (18, 54) gegeneinander verspannt sind.
4. Fahrwerkanordnung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel (18, 54) auf Zug beansprucht wird.
5. Fahrwerkanordnung (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Querträger (3, 50) und die Stütze (4, 51) von dem Spannmittel (18, 54) zumindest teilweise durchgriffen oder umgriffen werden.
6. Fahrwerkanordnung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel (18) den Längsträger (9) in einer sich in Fahrzeughochrichtung (z) erstreckenden Grundseite (11) durchdringt.

7. Fahrwerkanordnung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel als Spannbügel (18) ausgebildet ist.
8. Fahrwerkanordnung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel als Gewindestange oder als Schraube (54) ausgebildet ist.
9. Fahrwerkanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Querträger (3, 50) und die Stütze (4, 51) im montierten Zustand voneinander beabstandet angeordnet sind.
10. Fahrwerkanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannmittel (18) in der Fahrzeugquerrichtung (y) und gleichzeitig in der Fahrzeughochrichtung (z) wirkt.
11. Fahrwerkanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Querträger (3, 50) und der Stütze (4, 51) ein sich zumindest in Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckendes Verstärkungsblech (15) angeordnet ist.
12. Querträger (3, 50) für eine Fahrwerkanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Querträger (3, 50) eine sich in Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckende erste Kontaktfläche (23, 58) zu dem Untergurt (12) oder zu dem Verstärkungsblech (15) aufweist.
13. Querträger (3, 50) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Querträger (3, 50) an zumindest einem Endbereich in Fahrzeugquerrichtung (y) eine Umschlingungsgeometrie (21) aufweist, welche von dem Spannbügel (18) formschlüssig umgreifbar ist.
14. Stütze (4, 51) für eine Fahrwerkanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Stütze (4, 51) eine sich in

Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckende dritte Kontaktfläche (24, 57) zu dem Untergurt (12) oder zu einem Verstärkungsblech aufweist.

15. Stütze (51) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Stütze (51) einen sich in Fahrzeugquerrichtung (y) erstreckenden Ausleger (53) aufweist, welcher von wenigstens einem Spannmittel (54) durchdringbar oder umschlingbar ist.



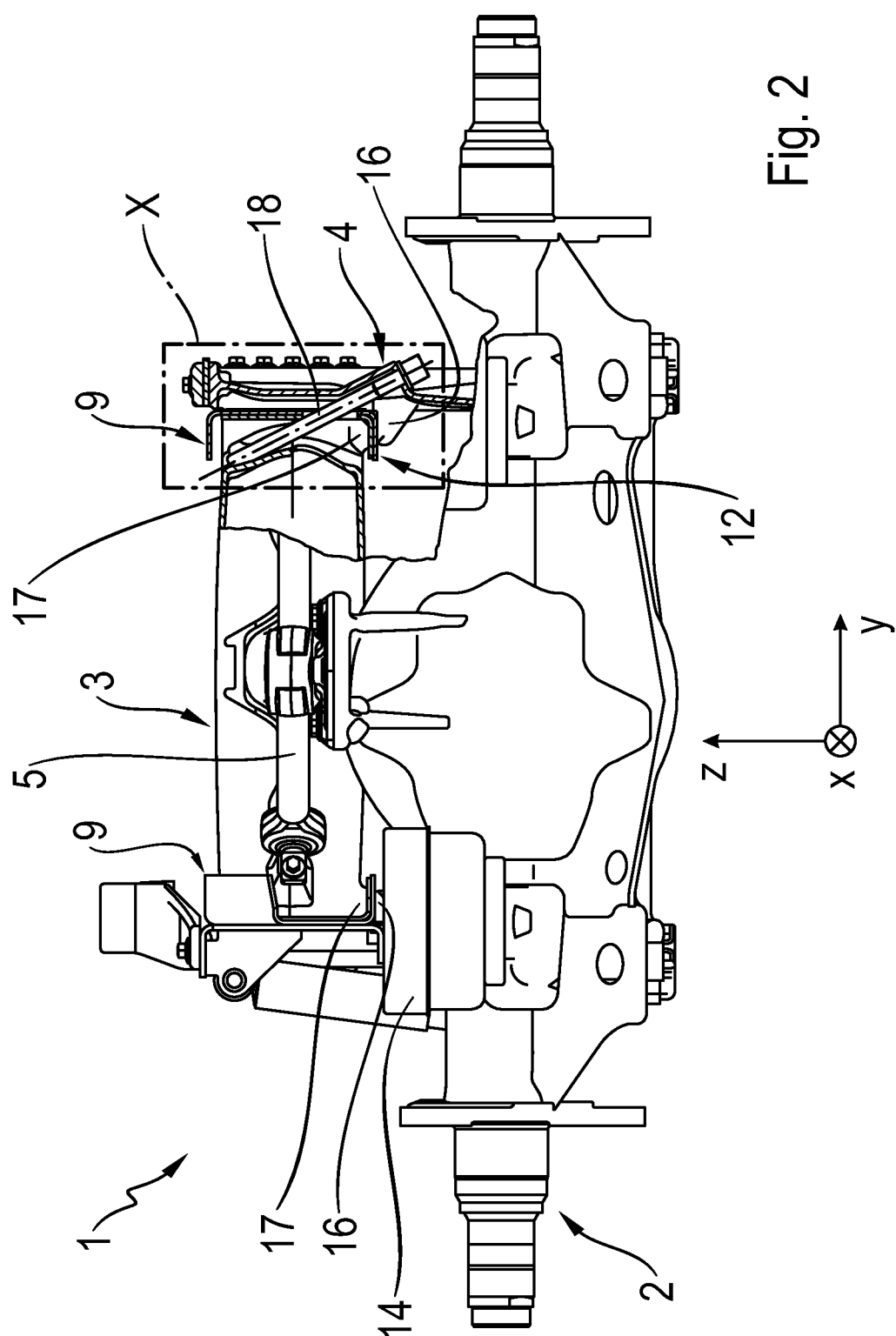


Fig. 2

3/5

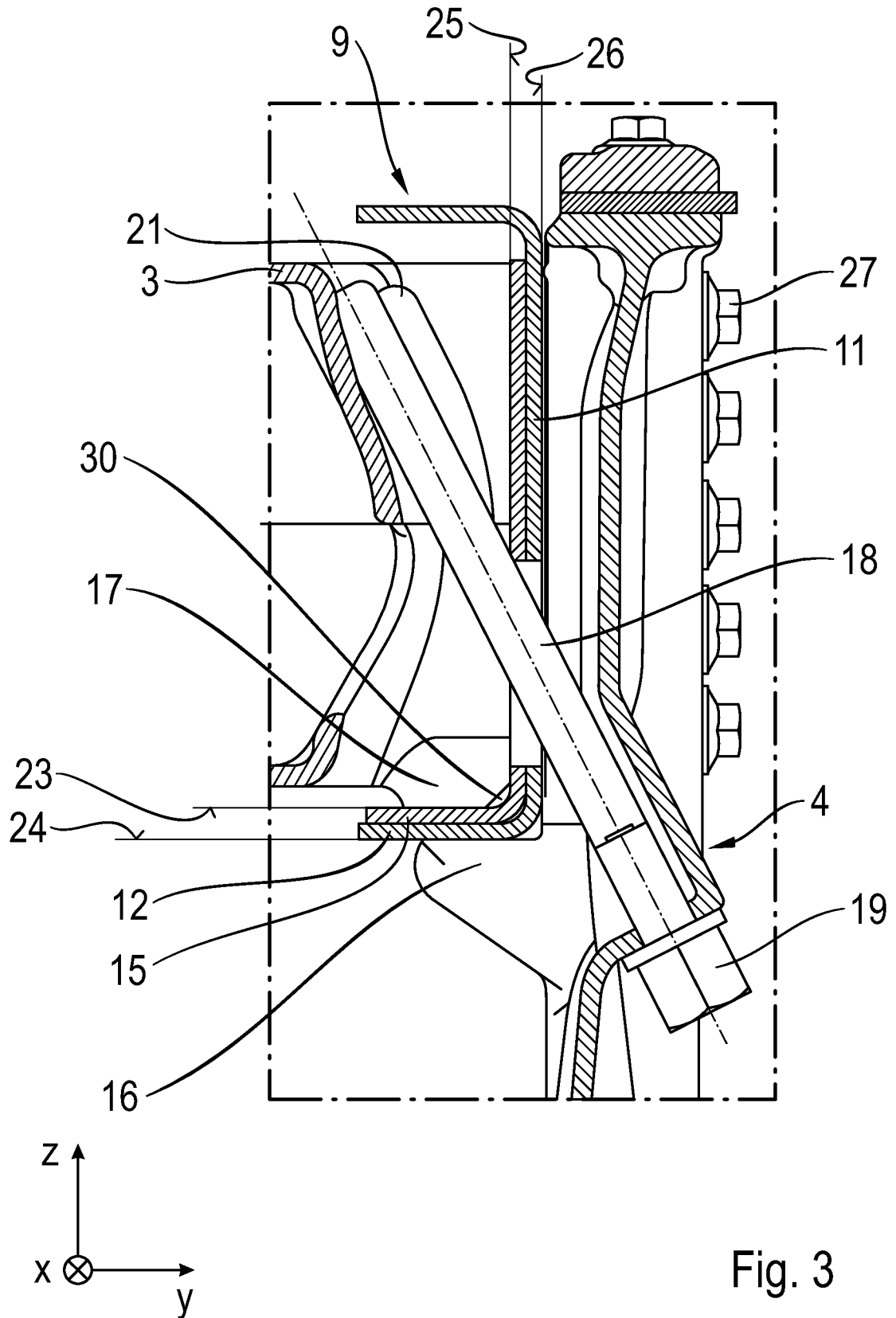


Fig. 3

4/5

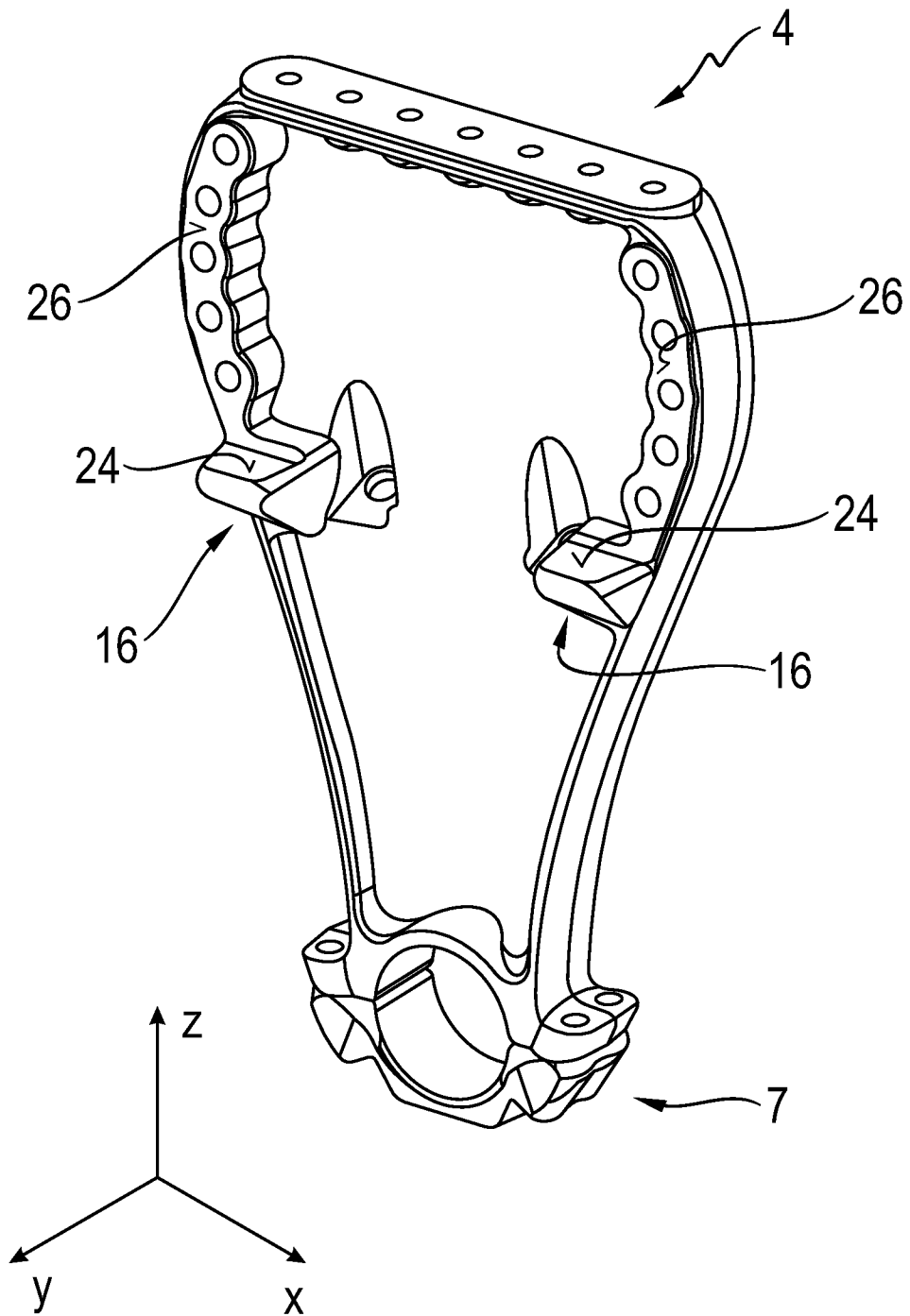


Fig. 4

5/5

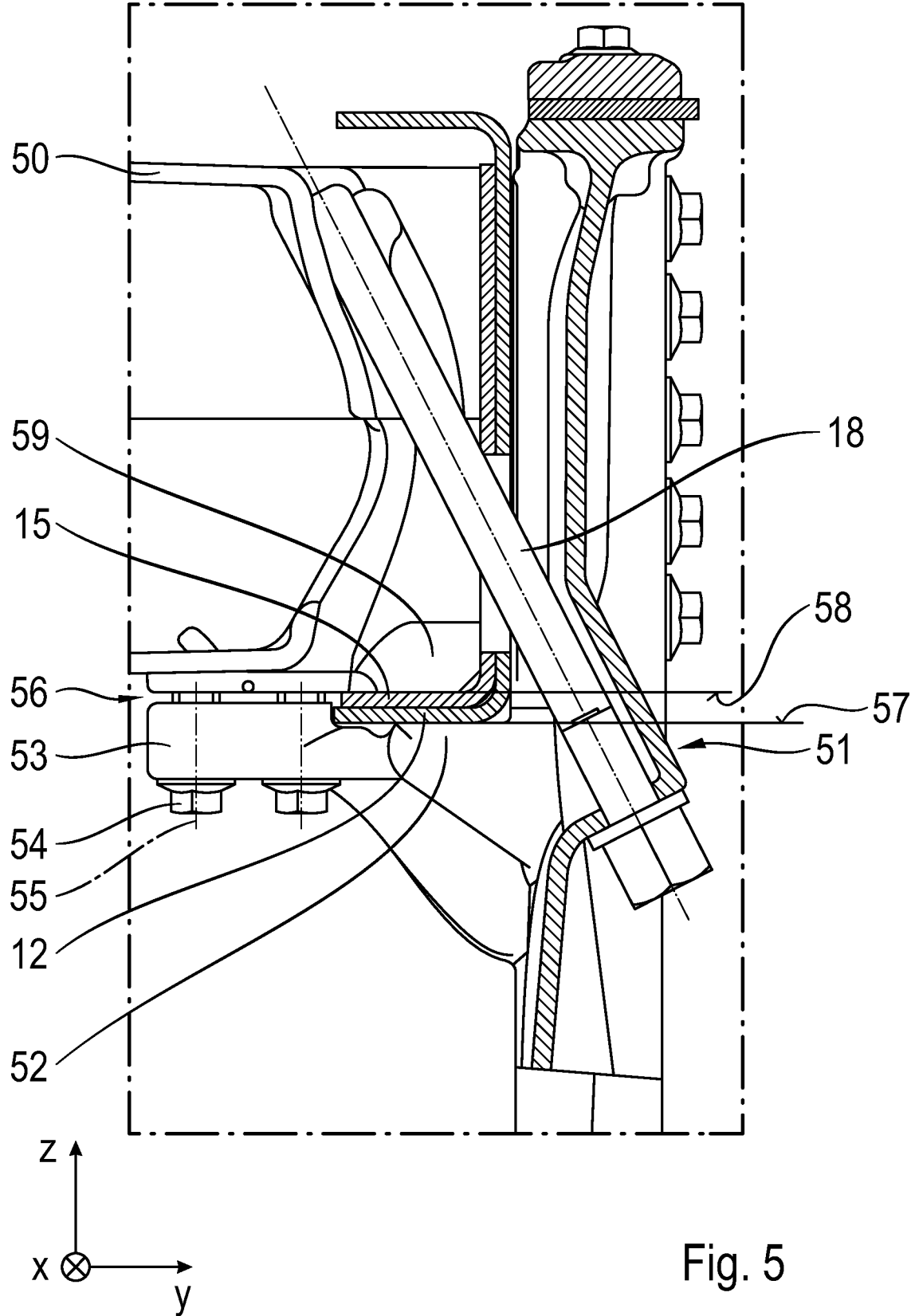


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/073713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B62D21/02 B62D21/11 B62D27/06 B62D21/03
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 B60G

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2012 013148 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 9 January 2014 (2014-01-09) cited in the application Fig.2 pos.3,8,6; paragraphs [0004] - [0040]; claims; figures -----	1-15
X	EP 2 389 307 A1 (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]) 30 November 2011 (2011-11-30) the whole document -----	1-15
X	DE 698 09 795 T2 (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]) 17 July 2003 (2003-07-17) the whole document ----- -/-	1-15



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

4 January 2017

Date of mailing of the international search report

13/01/2017

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

Tiedemann, Dirk

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/073713

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 8 998 260 B2 (KAUSCH COREY M [US]) 7 April 2015 (2015-04-07) Fig.1,2 - pos.130 - Spannmittel + Schraubverbindungen & Längs/Querträger ohne spezielle Nummer (Fig.2) & Stütze Fig.1 pos. 150,120,140 etc.; column 1, line 47 - column 13, line 43; claims; figures -----	1-15
X	EP 1 607 249 A1 (HENDRICKSON INT CORP [US]) 21 December 2005 (2005-12-21) Fig.8 pos.3a,3b pos.9, pos.11a; paragraphs [0009] - [0025]; claims; figures -----	1-15
X	DE 103 34 156 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 24 February 2005 (2005-02-24) Anspruch 1 - 'starre' Ausführung; paragraphs [0003] - [0024]; claims; figures -----	1-15
A	DE 40 37 410 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 2 October 1991 (1991-10-02) the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/073713

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012013148 A1	09-01-2014	CN 104428196 A DE 102012013148 A1 EP 2870055 A1 JP 2015525695 A KR 20150035807 A RU 2014148098 A US 2015175206 A1 WO 2014005786 A1	18-03-2015 09-01-2014 13-05-2015 07-09-2015 07-04-2015 20-08-2016 25-06-2015 09-01-2014
EP 2389307 A1	30-11-2011	AU 2008365642 A1 BR PI0823383 A2 EP 2389307 A1 JP 2012513339 A WO 2010074613 A1	30-06-2011 16-06-2015 30-11-2011 14-06-2012 01-07-2010
DE 69809795 T2	17-07-2003	BR 9814524 A DE 69809795 D1 DE 69809795 T2 EP 1042133 A1 US 6439588 B1 WO 9936279 A1	17-10-2000 09-01-2003 17-07-2003 11-10-2000 27-08-2002 22-07-1999
US 8998260 B2	07-04-2015	NONE	
EP 1607249 A1	21-12-2005	CA 2510033 A1 EP 1607249 A1 MX PA05006379 A US 2005280238 A1 US 2008252032 A1	18-12-2005 21-12-2005 21-12-2005 22-12-2005 16-10-2008
DE 10334156 A1	24-02-2005	DE 10334156 A1 DE 20321700 U1	24-02-2005 24-12-2008
DE 4037410 A1	02-10-1991	DE 4037410 A1 GB 2242483 A JP H0670375 B2 JP H03286172 A US 5088279 A	02-10-1991 02-10-1991 07-09-1994 17-12-1991 18-02-1992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B62D21/02 B62D21/11 B62D27/06 B62D21/03 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B62D B60G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2012 013148 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 9. Januar 2014 (2014-01-09) in der Anmeldung erwähnt Fig.2 pos.3,8,6; Absätze [0004] - [0040]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-15
X	EP 2 389 307 A1 (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]) 30. November 2011 (2011-11-30) das ganze Dokument -----	1-15
X	DE 698 09 795 T2 (VOLVO LASTVAGNAR AB [SE]) 17. Juli 2003 (2003-07-17) das ganze Dokument ----- -/-	1-15
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Januar 2017		13/01/2017
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 Tiedemann, Dirk

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 8 998 260 B2 (KAUSCH COREY M [US]) 7. April 2015 (2015-04-07) Fig.1,2 - pos.130 - Spannmittel + Schraubverbindungen & Längs/Querträger ohne spezielle Nummer (Fig.2) & Stütze Fig.1 pos. 150,120,140 etc.; Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 13, Zeile 43; Ansprüche; Abbildungen -----	1-15
X	EP 1 607 249 A1 (HENDRICKSON INT CORP [US]) 21. Dezember 2005 (2005-12-21) Fig.8 pos.3a,3b pos.9, pos.11a; Absätze [0009] - [0025]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-15
X	DE 103 34 156 A1 (MAN NUTZFAHRZEUGE AG [DE]) 24. Februar 2005 (2005-02-24) Anspruch 1 - 'starre' Ausführung; Absätze [0003] - [0024]; Ansprüche; Abbildungen -----	1-15
A	DE 40 37 410 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 2. Oktober 1991 (1991-10-02) das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/073713

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012013148 A1	09-01-2014	CN 104428196 A	18-03-2015
		DE 102012013148 A1	09-01-2014
		EP 2870055 A1	13-05-2015
		JP 2015525695 A	07-09-2015
		KR 20150035807 A	07-04-2015
		RU 2014148098 A	20-08-2016
		US 2015175206 A1	25-06-2015
		WO 2014005786 A1	09-01-2014

EP 2389307 A1	30-11-2011	AU 2008365642 A1	30-06-2011
		BR PI0823383 A2	16-06-2015
		EP 2389307 A1	30-11-2011
		JP 2012513339 A	14-06-2012
		WO 2010074613 A1	01-07-2010

DE 69809795 T2	17-07-2003	BR 9814524 A	17-10-2000
		DE 69809795 D1	09-01-2003
		DE 69809795 T2	17-07-2003
		EP 1042133 A1	11-10-2000
		US 6439588 B1	27-08-2002
		WO 9936279 A1	22-07-1999

US 8998260 B2	07-04-2015	KEINE	

EP 1607249 A1	21-12-2005	CA 2510033 A1	18-12-2005
		EP 1607249 A1	21-12-2005
		MX PA05006379 A	21-12-2005
		US 2005280238 A1	22-12-2005
		US 2008252032 A1	16-10-2008

DE 10334156 A1	24-02-2005	DE 10334156 A1	24-02-2005
		DE 20321700 U1	24-12-2008

DE 4037410 A1	02-10-1991	DE 4037410 A1	02-10-1991
		GB 2242483 A	02-10-1991
		JP H0670375 B2	07-09-1994
		JP H03286172 A	17-12-1991
		US 5088279 A	18-02-1992
