

(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
30. April 2020 (30.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/083987 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B62D 25/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/078881

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Oktober 2019 (23.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 126 598.0
25. Oktober 2018 (25.10.2018) DE

(71) Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: FUERFANGER, Josef; Angerbogen 2, 84539
Zangberg (DE). KOTLARSKI, Piotr; Groschenweg 24,
81825 München (DE). SAKET, Gagan; Welfenstraße 21,
81541 München (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, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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.

(54) Title: MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: KRAFTFAHRZEUG

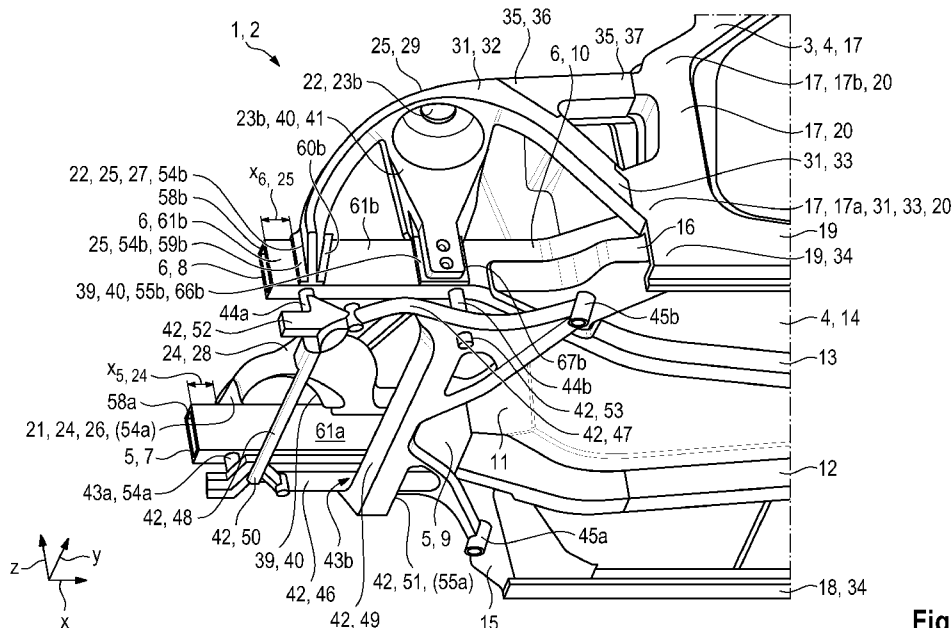


Fig. 1

(57) Abstract: Document DE 10249115 A1 discloses a motor vehicle having a front-end vehicle structure which has a wheelhouse support structure on each side of the front-end vehicle structure, in each of which wheelhouse support structure a bearer extends from an A-column to an engine support via a suspension strut receptacle. An engine support is formed beneath each wheelhouse support structure. The invention address the problem of creating a motor vehicle in which the rigidity of a front-end vehicle structure is increased. This is achieved in that the front supporting bearer extends in a vertical plane in an arc from the suspension strut receptacle downwards to the engine support, the front supporting bearer extends in a horizontal plane in an arc from the suspension strut receptacle from the outside inwards in the direction of a longitudinal axis of symmetry through an angle β to the engine support, and the front supporting



WO 2020/083987 A1

(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, 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)

bearer is fastened with the front end thereof to the engine support.

(57) **Zusammenfassung:** Aus der DE 10249115 A1 ist ein Kraftfahrzeug mit einer Vorderwagenstruktur bekannt, die auf beiden Seiten der Vorderwagenstruktur jeweils eine Radhaus-Tragstruktur aufweist, bei der jeweils ein Träger von einer A-Säule über eine Federbeinaufnahme bis zu einem Motorträger verläuft. Unterhalb der jeweiligen Radhaus-Tragstruktur ist ein Motorträger ausgebildet. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kraftfahrzeug zu schaffen, bei dem die Steifigkeit einer Vorderwagenstruktur erhöht ist. Dies wird dadurch erreicht, dass der jeweilige vordere Stützträger in einer vertikalen Ebene in einem Bogen von der jeweiligen Federbeinaufnahme nach unten auf den jeweiligen Motorträger zu verläuft, dass der jeweilige vordere Stützträger in einer waagrechten Ebene in einem Bogen von der jeweiligen Federbeinaufnahme von außen nach innen in Richtung einer Symmetrie-Längsachse um einen Winkel β auf den jeweiligen Motorträger zu verläuft und dass der jeweilige vordere Stützträger an dem jeweiligen Motorträger mit seinem jeweiligen vorderen Ende befestigt ist.

Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 10249115 A1 ist ein Kraftfahrzeug bekannt, bei dem zwei parallel zueinander verlaufende und zueinander beabstandete Motorträger ausgebildet sind. Die Vorderwagenstruktur weist einen Träger auf, der von einer A-Säule oder vorderen Karosseriesäule über eine Federbeinaufnahme verläuft und schließlich an einem Motorträger in einem spitzen Winkel, d.h. in einem Winkel kleiner als 90°, endet und am Motorträger befestigt ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kraftfahrzeug zu schaffen, bei dem die Steifigkeit einer Vorderwagenstruktur erhöht ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug ist mit einer Vorderwagenstruktur versehen, die auf beiden Seiten jeweils eine Radhaus-Tragstruktur aufweist. Die jeweilige Radhaus-Tragstruktur ist mit jeweils einem Motorträger verbunden. Die jeweilige Radhaus-Tragstruktur ist jeweils an einer jeweiligen vorderen Karosseriesäule angeordnet. Die jeweilige Radhaus-Tragstruktur weist jeweils einen vorderen Stützträger, jeweils eine Federbeinaufnahme, jeweils einen hinteren, schräg nach unten verlaufenden Stützträger und einen hinteren, oberen Stützträger auf. Der jeweilige hintere, schräg nach unten verlaufende Stützträger und der jeweilige hintere, obere Stützträger sind jeweils an der vorderen Karosseriesäule befestigt.

Vorteilhafterweise verläuft der jeweilige vordere Stützträger in einer vertikalen Ebene in einem Bogen von der jeweiligen Federbeinaufnahme nach unten auf den jeweiligen Motorträger. Der jeweilige vordere Stützträger verläuft vorteilhafterweise in einer waagrechten Ebene in einem Bogen von der jeweiligen Federbeinaufnahme von außen nach innen in Richtung einer Symmetrie-Längsachse um einen Winkel β auf den jeweiligen Motorträger zu. Der jeweilige vordere Stützträger ist an dem jeweiligen Motorträger mit seinem jeweiligen vorderen Ende befestigt. Durch den bogenförmigen

Verlauf des jeweiligen vorderen Stützträgers in der vertikalen und der waagrechten Ebene wird ein kontinuierlicher Kraftfluss erreicht. Der Winkel β liegt vorteilhafterweise bei $\beta = 35^\circ \pm 5^\circ$.

Der jeweilige hintere, obere, in etwa waagrecht verlaufende Stützträger verläuft vorteilhafterweise in einer waagrechten Ebene von seinem vorderen Ende bis zu seinem hintere Ende um einen Winkel α , wobei das jeweilige vordere Ende in einem kürzeren Abstand als das hintere Ende zu der Symmetrie-Längsachse angeordnet ist, so dass der jeweilige hintere, obere, in etwa waagrecht verlaufende Stützträger von innen nach außen verläuft. Der Winkel α liegt vorteilhafterweise bei $\alpha = 5^\circ \pm 2^\circ$.

Der jeweilige hintere, bogenförmige Stützträger verläuft vorteilhafterweise in einer vertikalen Ebene von seinem jeweiligen vorderen Ende, das an der jeweiligen Federbeinaufnahme angeordnet ist, bis zu seinem hintere Ende, das an einem seitlichen Längsträger angeordnet ist, um einen vorbestimmten Winkel α , wobei das jeweilige vordere Ende des jeweiligen hinteren, bogenförmigen Stützträgers in einem kürzeren Abstand zu der Symmetrie-Längsachse als das hintere Ende angeordnet ist, so dass der jeweilige hintere, bogenförmige Stützträger von innen nach außen verläuft.

Vorteilhafterweise sind an dem jeweiligen vorderen Ende des jeweiligen vorderen Stützträgers der jeweiligen Radhaus-Tragstruktur in einer in etwa waagerechten Ebene jeweils zwei zueinander beabstandete Flansche und in einer dazu senkrechten Ebene x-z zwei zueinander beabstandete Flansche ausgebildet, die an jeweils einer dazu gegenüberliegenden Oberfläche des jeweiligen Motorträgers befestigt sind. Durch die erhöhte Steifigkeit der Vorderwagenstruktur ist eine Verbesserung der Fahrdynamik möglich.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist unterhalb der jeweiligen Befestigungsstelle des jeweiligen vorderen Endes des jeweiligen vorderen Stützträgers ein Lager an dem jeweiligen Motorträger angeordnet. An dem jeweiligen Lager ist ein Vorderachsträger befestigt.

Ein jeweiliges hinteres Ende des jeweiligen vorderen Stützträgers ist vorteilhafterweise an einer Federbeinaufnahme befestigt.

Beabstandet zu dem jeweiligen vorderen Ende des jeweiligen vorderen Stützträgers ist in einer vorteilhaften Ausführungsform ein jeweiliges unteres Ende eines mittleren Stützträgers an dem jeweiligen Motorträger befestigt. Ein jeweiliges oberes Ende des mittleren Stützträgers ist an der jeweiligen Federbeinaufnahme befestigt.

Vorteilhafterweise ist ein jeweiliges unteres Ende des jeweiligen mittleren Stützträgers jeweils zumindest an einer senkrechten Fläche des jeweiligen Motorträgers an einer jeweiligen Befestigungsstelle befestigt. Unterhalb der jeweiligen Befestigungsstelle des jeweiligen, mittleren Stützträgers ist jeweils ein Lager an dem jeweiligen Motorträger angeordnet. An dem jeweiligen Lager ist der Vorderachsträger befestigt.

In einer vorteilhaften Ausführungsform sind zwischen der jeweiligen Federbeinaufnahme und der jeweiligen vorderen Karosseriesäule jeweils ein hinterer, bogenförmiger Stützträger und jeweils ein hinterer, waagrecht verlaufender Stützträger angeordnet.

Jeweils ein vorderes Ende des jeweiligen hinteren, bogenförmigen Stützträgers ist vorteilhafterweise an der jeweiligen Federbeinaufnahme angeordnet. Ein jeweiliges hinteres Ende des jeweiligen hinteren, bogenförmigen Stützträgers ist jeweils an einem jeweiligen unteren Abschnitt der vorderen Karosseriesäule befestigt.

An der jeweiligen Federbeinaufnahme ist in einer vorteilhaften Ausführungsform das jeweilige vordere Ende des jeweiligen hinteren, waagrecht verlaufenden Stützträgers angeordnet. Das jeweilige hintere Ende des jeweiligen hinteren, waagrecht verlaufenden Stützträgers ist an dem jeweiligen unteren Abschnitt der jeweiligen vorderen Karosseriesäule befestigt.

Der Übergang zwischen dem jeweiligen vorderen Ende des hinteren, bogenförmigen Stützträgers und des jeweiligen damit verbundenen hinteren, waagrecht verlaufenden Stützträgers verläuft vorteilhafterweise in Höhe der jeweiligen Federbeinaufnahme in Richtung zum jeweiligen hinteren Ende des jeweiligen vorderen Stützträgers bogenförmig oder abgerundet.

Der Vorderachsträger ist in einer vorteilhaften Ausführungsform beidseitig über jeweils ein drittes Lager an jeweils einem Querträger befestigt. Der jeweilige Querträger ist an einer Stirnwand der Fahrgastzelle, an dem jeweiligen Motorträger und an der jeweiligen vorderen Karosseriesäule angeordnet.

Vorteilhafterweise erfolgt die Befestigung der jeweiligen Flansche der Stützträger an dem jeweiligen Motorträger durch eine stoffschlüssige Befestigung, wie eine Schweißverbindung.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist jeweils vor dem jeweiligen vorderen Ende des jeweiligen vorderen Stützträgers jeweils ein Deformationselement angeordnet.

Ein Abstand zwischen dem jeweiligen vorderen Ende des jeweiligen vorderen Stützträgers und dem jeweiligen vorderen Ende des jeweiligen Motorträgers liegt vorteilhafterweise zwischen 5 cm und 12 cm.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen beispielshalber beschrieben. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf eine Vorderwagenstruktur, schräg von unten, sodass ein Vorderachsträger, die beiden Motorträger, die beiden Radhaus-Tragstrukturen und Teile einer Fahrgastzelle sichtbar sind,
- Fig. 2 eine Seitenansicht entsprechend der Figur 1, bei der eine Federbeinaufnahme, ein vorderer Stützträger, ein mittlerer Stützträger, ein hinterer, oberer Stützträger, ein hinterer, unterer Stützträger, ein Motorträger, ein teilweise dargestellter Vorderachsträger sowie eine vordere Karosseriesäule gezeigt ist,
- Fig. 3 eine Ansicht von unten, die den rechten Motorträger, den an dem Motorträger angeordneten vorderen Stützträger, die Federbeinaufnahme, einen an der Federbeinaufnahme angeordneten oberen, hinteren Stützträger sowie die Anordnung der rechten Hälfte des Vorderachsträgers an dem Motorträger und einem Querträger über drei Lager zeigt, und

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung, bei der ein vorderes Ende des vorderen Stützträgers an einem vorderen Ende des Motorträgers in zwei Ebenen befestigt ist,

Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Vorderwagenstruktur 2 eines Kraftfahrzeuges 1. An die Vorderwagenstruktur 2 schließt sich eine Karosserie 3 an, die eine Fahrgastzelle 4 bildet. In der Fig. 1 sind zwei zueinander beabstandete und parallel zueinander verlaufende Motorträger 5 und 6 dargestellt. An ein jeweiliges vorderes Ende 7, 8 des jeweiligen Motorträgers 5, 6 schließt sich in einer Ausführungsform jeweils ein nicht dargestelltes, an sich bekanntes Deformationselement an.

Ein jeweiliges hinteres Ende 9, 10 des jeweiligen Motorträgers 5, 6 ist an einer Stirnwand 11 der Fahrgastzelle 4 angeordnet. Eine durch den jeweiligen Motorträger 5, 6 bei einem Fahrzeugaufprall erzeugter Kraftfluss wird über jeweils einen Längsträger 12, 13 weitergeleitet. Die Längsträger 12, 13 sind an einem Boden 14 der Fahrgastzelle 4 angeordnet.

Ferner wird der durch den jeweiligen Motorträger 5, 6 fließende Kraftfluss über schräg verlaufende (Quer-)Träger 15, 16 an jeweils eine vordere Karosseriesäule oder A-Säule 17 und an jeweils einen seitlichen Längsträger oder Schweller 18, 19, die auf beiden Seiten der Karosserie 3 ausgebildet sind, weitergeleitet.

In der Fig. 1 ist ein unterer Abschnitt 20 der A-Säule 17 gezeigt, die zur Anbindung einer nicht dargestellten Tür dient. An beiden Seiten der Vorderwagenstruktur 2 ist jeweils eine Radhaus-Tragstruktur 21, 22 an dem jeweiligen Motorträger 5, 6 sowie an dem jeweiligen unteren Abschnitt 20 der jeweiligen A-Säule 17 befestigt.

Die jeweilige Radhaus-Tragstruktur 21, 22 weist ferner jeweils eine Federbeinaufnahme (23a,) 23b auf. Die jeweilige Radhaus-Tragstruktur 21, 22 umgibt jeweils ein nicht dargestelltes Radhaus zur jeweiligen Anordnung eines nicht dargestellten Rades.

Die jeweilige Radhaus-Tragstruktur 21, 22 weist einen vorderen Stützträger 24 und 25 auf. Ein jeweiliges vorderes Ende 26, 27 des jeweiligen vorderen Stützträgers 24,

25 ist in einem vorbestimmten Abstand $x_{5, 24}$; $x_{6, 25}$ von dem jeweiligen vorderen Ende 7, 8 des jeweiligen Motorträgers 5, 6 beabstandet.

Ein jeweiliges hinteres Ende 28, 29 des jeweiligen vorderen Stützträgers 24, 25 ist an der jeweiligen Federbeinaufnahme (23a,) 23b angeordnet. Wie aus den Figuren. 1, 2 und 4 hervorgeht, weist der jeweilige vordere Stützträger 24, 25 einen bogenförmigen oder gekrümmten Verlauf auf. An den jeweiligen vorderen Stützträger 24, 25 schließt sich jeweils ein hinterer, unterer, bogenförmiger Stützträger 30, 31 mit seinem jeweiligen vorderen Ende 32 an.

Ein jeweiliges hinteres Ende 33 des jeweiligen hinteren, bogenförmigen Stützträgers 30, 31 ist an einem unteren Ende 17a der A-Säule 17 oberhalb eines jeweiligen vorderen Endes 34 des jeweiligen seitlichen Längsträgers 18, 19 befestigt.

An dem jeweiligen vorderen Ende 32 des jeweiligen hinteren, bogenförmigen Stützträgers 30, 31 schließt sich ein in etwa waagrecht verlaufender, hinterer, oberer, in etwa waagrecht verlaufenden Stützträger 35 mit seinem vorderen Ende 36 an. Ein jeweiliges hinteres Ende 37 des jeweiligen hinteren, waagrecht verlaufenden Stützträgers 35 ist an einem oberen Ende 17b des unteren Abschnittes 20 der A-Säule 17 befestigt.

Der jeweilige hintere, untere, bogenförmige Stützträger 30, 31 und der jeweilige hintere, obere, waagrecht verlaufende Stützträger 35 sind in der Seitenansicht, d.h. in der vertikalen Ebene x- z, V-förmig oder Y-förmig zueinander angeordnet.

Beabstandet zu dem jeweiligen vorderen Ende 26, 27 des jeweiligen vorderen Stützträgers 24, 25 ist ein jeweiliges unteres Ende 39 eines in etwa senkrecht verlaufenden, mittleren Stützträgers 40 an dem jeweiligen Motorträger 5, 6 befestigt. Ein jeweiliges oberes Ende 41 des mittleren Stützträgers 40 ist an der jeweiligen Federbeinaufnahme 23 befestigt.

Unterhalb des jeweiligen Motorträgers 5, 6 ist ein Vorderachsträger oder Hilfsrahmen 42 über jeweils zwei Lager 43a, 43b und 44a, 44b mit dem jeweiligen Motorträgers 5, 6 verbunden.

In der gezeigten Ausführungsform weist der Vorderachsträger 42 zwei zueinander beabstandete, symmetrisch zu einer Fahrzeuglängsachse x oder Symmetrielängsachse 63 (Fig.3) verlaufende Längsabschnitte 46 und 47 auf. Die beiden Längsabschnitte 46, 47 des Vorderachsträgers 42 sind in der gezeigten Ausführungsform durch zwei Querabschnitte 48 und 49 miteinander verbunden.

An den Verbindungsstellen oder Verbindungsknoten 50, 51 bzw. 52, 53 zwischen den Längsabschnitten 46, 47 und den Querabschnitten 48, 49 des Vorderachsträgers 42 sind jeweils Lager 43a, (43b) sowie 44a und 44b angeordnet.

Der Vorderachsträger 42 ist beidseitig über jeweils ein drittes Lager 45a, 45b an dem jeweiligen (Quer-)Träger 15, 16 befestigt. Der jeweilige (Quer-)Träger 15, 16 ist an der Stirnwand 11 der Fahrgastzelle 4, an einer jeweiligen äußeren, senkrechten Fläche 61a, 61b des jeweiligen Motorträgers 5, 6 und an der jeweiligen vorderen Karosserie-säule 17 befestigt.

Die Verbindungsknoten 50, 52 des Vorderachsträgers 42 befinden sich in der gezeigten Ausführungsform gegenüber einer jeweiligen Befestigungsstelle (54a), 54b des jeweiligen vorderen Endes 26, 27 des jeweiligen vorderen Stützträgers 24,25 am jeweiligen Motorträger 5, 6.

Die Verbindungsknoten 52, 53 des Vorderachsträgers 42 befinden sich in der gezeigten Ausführungsform gegenüber einer jeweiligen Befestigungsstelle (55a), 55b des jeweiligen unteren Endes 39 des jeweiligen mittleren Stützträgers 40 am jeweiligen Motorträger 5, 6.

Das jeweilige untere Ende 39 des mittleren Stützträgers 40 weist an der jeweiligen Befestigungsstelle 55a, 55b an der jeweiligen senkrechten Fläche 61a, 61b des jeweiligen Motorträgers 5,6 gegenüberliegende und um die Breite des jeweiligen unteren Endes 39 des mittleren Stützträgers 40 beabstandete Flansche 66 (a, b) und 67 (a, b) auf.

Ferner gibt es auch eine in der Figur 4 dargestellte Befestigung des jeweiligen unteren Endes 39 des jeweiligen mittleren Stützträgers 40 über beabstandete Flansche 64 (a,

b) und 65 (a, b) an der jeweiligen waagrechten Fläche (58a,) 58b des jeweiligen Motorträgers 5, 6.

Das jeweilige vordere Ende 26, 27 des jeweiligen vorderen Stützträgers 24, 25 weist an der jeweiligen Befestigungsstellen 54a und 54b an einer waagerechten Ebene x-y, in Fahrzeuglängsrichtung x gesehen, zueinander beabstandete Flansche 56(b) und 57(b) (Figur 2) auf, die an einer jeweiligen, dazu gegenüberliegenden waagerechten Fläche 58 (b) des jeweiligen Motorträgers 5, 6 befestigt sind.

In der senkrechten Ebene z-x des jeweiligen Motorträgers 5, 6 sind abgewandt zur Symmetrielängsachse 63 weitere gegenüberliegende und zueinander beabstandete Flansche 59(b) und 60(b) des jeweiligen vorderen Stützträgers 24, 25 an der entsprechenden Oberfläche 61(b) des jeweiligen Motorträgers 5, 6 befestigt.

Aufgrund dieser Anordnung können Kräfte $F_{52, 44a, 25}$ und $F_{53, 44b, 40}$ (siehe entsprechende Pfeile in der Figur 2), die vom Vorderachsträger 42 über die Lager 43a und 43b sowie 44a und 44b kommen, in die Motorträger 5, 6 und damit in die vorderen Stützträger 24, 25 und in die dazu beabstandeten, mittleren Stützträger 40 eingeleitet werden.

Die Kräfte $F_{52, 44a, 25}$ und $F_{53, 44b, 40}$ werden dann über die Federbeinaufnahme 23 in den hinteren, waagrecht verlaufenden Stützträger 35 und in den hinteren, bogenförmigen Stützträger 31 und dann in den unteren Abschnitt 20 der A-Säule 17 weitergeleitet.

Wie aus der Draufsicht von unten in der Fig. 3 hervorgeht, verlaufen der hintere, bogenförmige Stützträger 31 und der hintere, waagrecht verlaufende Stützträger 35 auf der rechten Fahrzeugseite in der waagerechten Ebene x-y unter einem Winkel α .

Der Winkel α liegt in der gezeigten Ausführungsform zwischen einer Linie L in Fahrzeuglängsrichtung x und der Außenkontur der Stützträger 31 und 35 in Richtung der Symmetrielängsachse 63. Der Winkel α beträgt in der gezeigten Ausführungsform ca. $\alpha = 5^\circ \pm 2^\circ$.

Der sich an die in der Fig. 3 gezeigten Stützträger 31 und 35 anschließende vordere Stützträger 25 läuft in Bezug auf die Außenkontur der hinteren Stützträger 31, 35 zusätzlich zum Winkel α um einen Winkel β in Richtung der Symmetrielängsachse 63 nach innen. Der Winkel β liegt in der gezeigten Ausführungsform bei $\beta = 35^\circ \pm 5^\circ$.

Die Winkel α und β ergeben sich in der gezeigten Ausführungsform aus den Fahrzeugrandbedingungen. Der Winkel α ist abhängig von der Fahrzeugbreite und der Position der beiden Federbeinaufnahmen 23. Der Winkel β ergibt sich aus der Position der beiden Federbeinaufnahmen 23 und der Motorträgerspur, d.h. dem Abstand in der horizontalen Ebene x-y zwischen den beiden Motorträgern 5 und 6.

Durch die Anordnung der jeweiligen hinteren Stützträger 30, 31 und 35 in Bezug auf die jeweiligen vorderen Stützträger 24, 25 in der in der Fig. 3 gezeigten Ausführungsform, ergibt sich in Höhe der jeweiligen Federbeinaufnahme 23 ein stufenloser, bogenförmiger oder abgerundeter Verlauf von der jeweiligen A-Säule 17, über die jeweiligen hinteren Stützträger 30, 31 und 35, die beiden Federbeinaufnahmen 23 und die jeweiligen vorderen Stützträger 24, 25 bis zum jeweiligen Motorträger 5,6.

Die Befestigung des jeweiligen vorderen Endes 26, 27 des jeweiligen vorderen Stützträgers 24, 25 über jeweils zwei Flanschabschnitte 56, 57; 59, 60, die in unterschiedlichen Ebenen liegen, ergibt sich eine momentensteife Anbindung des jeweiligen vorderen Endes 26, 27 des jeweiligen vorderen Stützträgers 24, 25 am jeweiligen Motorträger 5, 6.

Die Befestigung der jeweiligen Flansche 56, 57 und 59, 60 des jeweiligen vorderen Stützträgers 24, 25 und der Flansche 66,67 des jeweiligen mittleren Stützträgers 40 an dem jeweiligen Motorträger 5, 6 kann beispielsweise eine Schweißverbindung sein. Die Schweißverbindung kann durch eine Reihe von Schweißpunkten und/oder durch eine linienförmige Verschweißung erfolgen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform liegt der Abstand $x_{5, 24}; x_{6, 25}$ vom jeweiligen vorderen Ende 26, 27 des jeweiligen vorderen Stützträgers 24, 25 zum jeweiligen vorderen Ende 7, 8 des jeweiligen Motorträgers 5, 6 in einem Bereich von $5 \text{ cm} \leq x_{5, 24}; x_{6, 25} \leq 12 \text{ cm}$.

Der Verlauf des jeweiligen vorderen Stützträgers 24, 25 von seinem jeweiligen vorderen Ende 26, 27 bis zu seinem jeweiligen hinteren Ende 28, 29 an der Federbeinaufnahme 23 geht stufenlos in das jeweilige vordere Ende 32 des jeweiligen hinteren, bogenförmigen Stützträgers 30, 31 und in das jeweilige vordere Ende 36 des jeweiligen hinteren, waagrecht verlaufenden Stützträgers 35 über.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug (1) mit einer Vorderwagenstruktur (2), die auf beiden Seiten jeweils eine Radhaus-Tragstruktur (21, 22) aufweist, wobei die jeweilige Radhaus-Tragstruktur (21, 22) mit jeweils einem Motorträger (5, 6) verbunden ist, wobei die jeweiligen Radhaus-Tragstruktur (21, 22) mit einer jeweiligen vorderen Karosseriesäule (17) verbunden ist, wobei die jeweilige Radhaus-Tragstruktur (21, 22) jeweils einen vorderen Stützträger (24, 25), jeweils eine Federbeinaufnahme (23), jeweils einen hinteren, schräg nach unten verlaufenden Stützträger (30, 31) und jeweils eine hinteren, oberen Stützträger (35) aufweist, die jeweils an der vorderen Karosseriesäule (17) befestigt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige vordere Stützträger (24, 25) in einer vertikalen Ebene in einem Bogen von der jeweiligen Federbeinaufnahme (23) nach unten auf den jeweiligen Motorträger (5, 6) zu verläuft, dass der jeweilige vorderen Stützträger (24, 25) in einer waagrechten Ebene in einem Bogen von der jeweiligen Federbeinaufnahme (23) von außen nach innen in Richtung einer Symmetrie-Längsachse (63) um einen Winkel β auf den jeweiligen Motorträger (5, 6) zu verläuft und dass der jeweilige vordere Stützträger (24, 25) an dem jeweiligen Motorträger (5, 6) mit seinem jeweiligen vorderen Ende (26, 27) befestigt ist.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige hintere, obere, in etwa waagrecht verlaufende Stützträger (35) in einer waagrechten Ebene von seinem vorderen Ende (36) bis zu seinem hintere Ende (37) um einen Winkel α verläuft, wobei das jeweilige vordere Ende (36) in einem kürzeren Abstand als das hintere Ende (37) zu der Symmetrie-Längsachse (63) angeordnet ist, so dass der jeweilige hintere, obere, in etwa waagrecht verlaufende Stützträger (35) von innen nach außen verläuft.
3. Kraftfahrzeug nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige hintere, bogenförmige Stützträger (30, 31) in einer vertikalen Ebene von seinem jeweiligen vorderen Ende (32), das an der jeweiligen Federbeinaufnahme

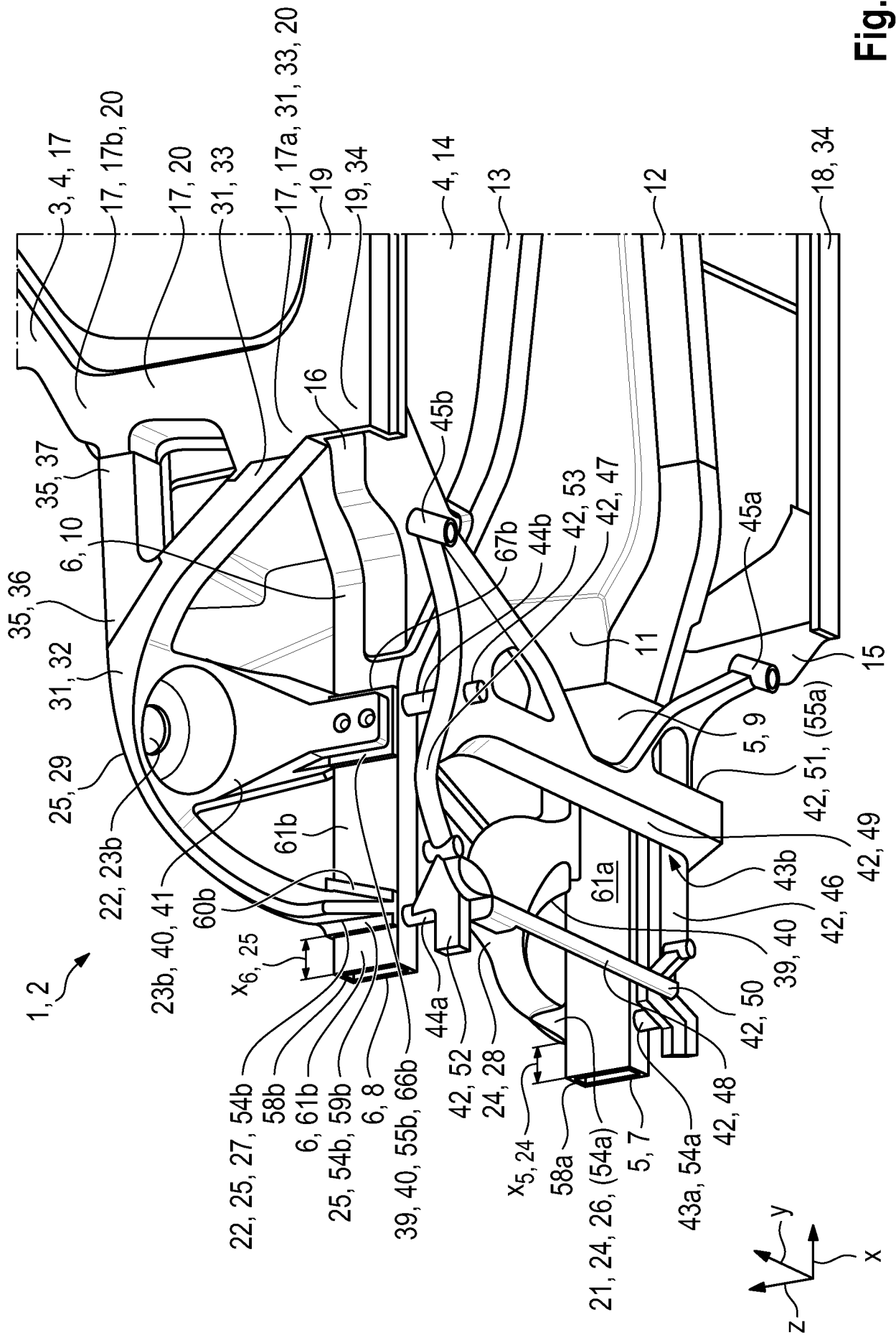
(23a, 23b) angeordnet ist, bis zu seinem hintere Ende (33), das an einem seitlichen Längsträger (18,19) angeordnet ist, um einen vorbestimmten Winkel α verläuft, wobei das jeweilige vordere Ende (32) des jeweiligen hinteren, bogenförmigen Stützträgers (30, 31) in einem kürzeren Abstand zu der Symmetrie-Längsachse (63) als das hintere Ende (33) angeordnet ist, so dass der jeweilige hintere, bogenförmige Stützträger (30, 31) von innen nach außen verläuft.

4. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass das jeweilige vordere Ende (26, 27) des jeweiligen vorderen Stützträgers (24, 25) der jeweiligen Radhaus-Tragstruktur (21, 22) in einer in etwa waagerechten Ebene jeweils zwei zueinander beabstandete Flansche (56, 57) und in einer dazu senkrechten Ebene x-z zwei zueinander beabstandete Flansche (59, 60) aufweist, die an jeweils einer dazu gegenüberliegenden waagerechten Fläche (58, 61) des jeweiligen Motorträgers (5, 6) befestigt sind.
5. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass unterhalb der jeweiligen Befestigungsstelle (54) des jeweiligen vorderen Endes (26, 27) des jeweiligen vorderen Stützträgers (24, 25) ein Lager (43, 44) an dem jeweiligen Motorträger (5, 6) angeordnet ist und dass an dem jeweiligen Lager (43, 44) ein Vorderachsträger (42) befestigt ist.
6. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein jeweiliges hinteres Ende (28, 29) des jeweiligen vorderen Stützträgers (24, 25) an einer Federbeinaufnahme (23) befestigt ist.
7. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beabstandet zu dem jeweiligen vorderen Ende (26, 27) des jeweiligen vorderen Stützträgers (24, 25) ein jeweiliges unteres Ende (39) eines mittleren Stützträgers (40) an dem jeweiligen Motorträger (5, 6) befestigt ist und dass ein jeweiliges oberes Ende (41) des mittleren Stützträgers (40) an der jeweiligen Federbeinaufnahme (23) befestigt ist.

8. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein jeweiliges unteres Ende (39) des jeweiligen mittleren Stützträgers (40) jeweils zumindest an einer senkrechten Fläche (61) des jeweiligen Motorträgers (5, 6) an einer jeweiligen Befestigungsstelle (55) befestigt ist, dass unterhalb der jeweiligen Befestigungsstelle (55) des jeweiligen, mittleren Stützträgers (40) jeweils ein Lager (44) an dem jeweiligen Motorträger (5, 6) angeordnet ist und dass an dem jeweiligen Lager (44) der Vorderachsträger (42) befestigt ist.
9. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der jeweiligen Federbeinaufnahme (23) und der jeweiligen vorderen Karosseriesäule (17) jeweils ein hinterer, bogenförmiger Stützträger (30, 31) und jeweils ein hinterer, waagerecht verlaufender Stützträger (35) angeordnet sind.
10. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils ein vorderes Ende (32) des jeweiligen hinteren, bogenförmigen Stützträgers (30, 31) an der jeweiligen Federbeinaufnahme (23) angeordnet ist, dass ein jeweiliges hinteres Ende (33) des jeweiligen hinteren, bogenförmigen Stützträgers (30, 31) jeweils an einem jeweiligen unteren Abschnitt (20) der vorderen Karosseriesäule (17) befestigt ist.
11. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der jeweiligen Federbeinaufnahme (23) das jeweilige vordere Ende (36) des jeweiligen hinteren, waagerecht verlaufenden Stützträgers (35) angeordnet ist und dass das jeweilige hintere Ende (37) des jeweiligen hinteren, waagerecht verlaufenden Stützträgers (35) an jeweils einem oberen Ende (17b) des jeweiligen unteren Abschnitt (20) der jeweiligen vorderen Karosseriesäule (17) befestigt ist.
12. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang zwischen dem jeweiligen vorderen Ende (32) des hinteren, bogenförmigen Stützträgers (30, 31) und des jeweiligen damit verbundenen vorderen Endes (36) des hinteren, waagerecht verlaufenden Stützträgers

(35) in Höhe der jeweiligen Federbeinaufnahme (23) in Richtung zum jeweiligen hinteren Ende (28, 29) des jeweiligen vorderen Stützträgers (24, 25) bogenförmig oder abgerundet verläuft.

13. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorderachsträger (42) beidseitig über jeweils ein drittes Lager (45) an jeweils einem (Quer-)Träger (15,16) befestigt ist, dass der jeweilige (Quer-)Träger (15,16) an einer Stirnwand (11) der Fahrgastzelle (4), an dem jeweiligen Motorträger (5, 6) und an der jeweiligen vorderen Karosseriesäule (17) befestigt ist.
14. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung der jeweiligen Flansche (56, 57; 59, 60) der Stützträger (24,25;40) an dem jeweiligen Motorträger (5,6) durch eine stoffschlüssige Befestigung, wie eine Schweißverbindung, erfolgt.
15. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils an dem jeweiligen vorderen Ende (26, 27) des jeweiligen vorderen Stützträgers (24, 25) jeweils ein Deformationselement angeordnet ist.



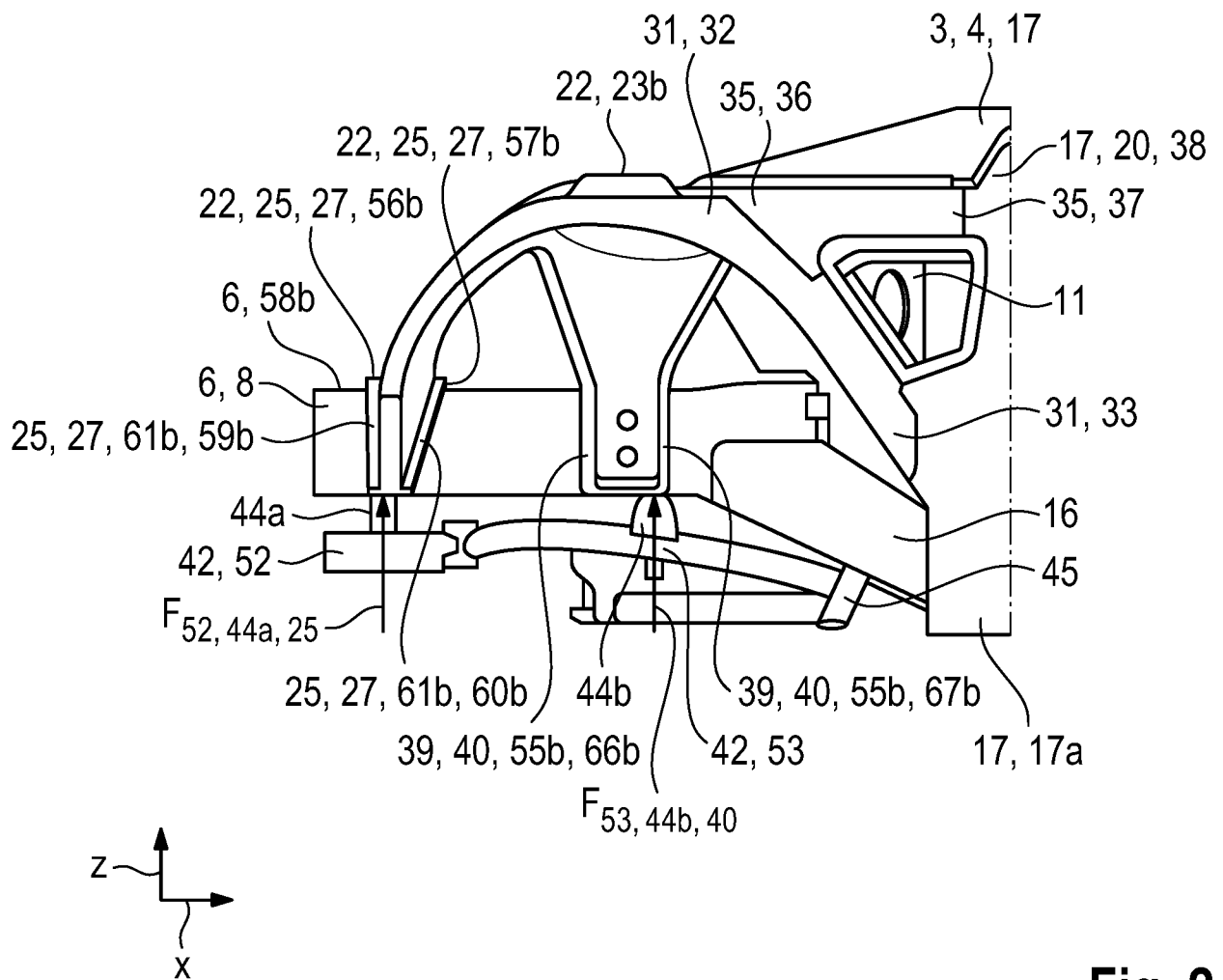


Fig. 2

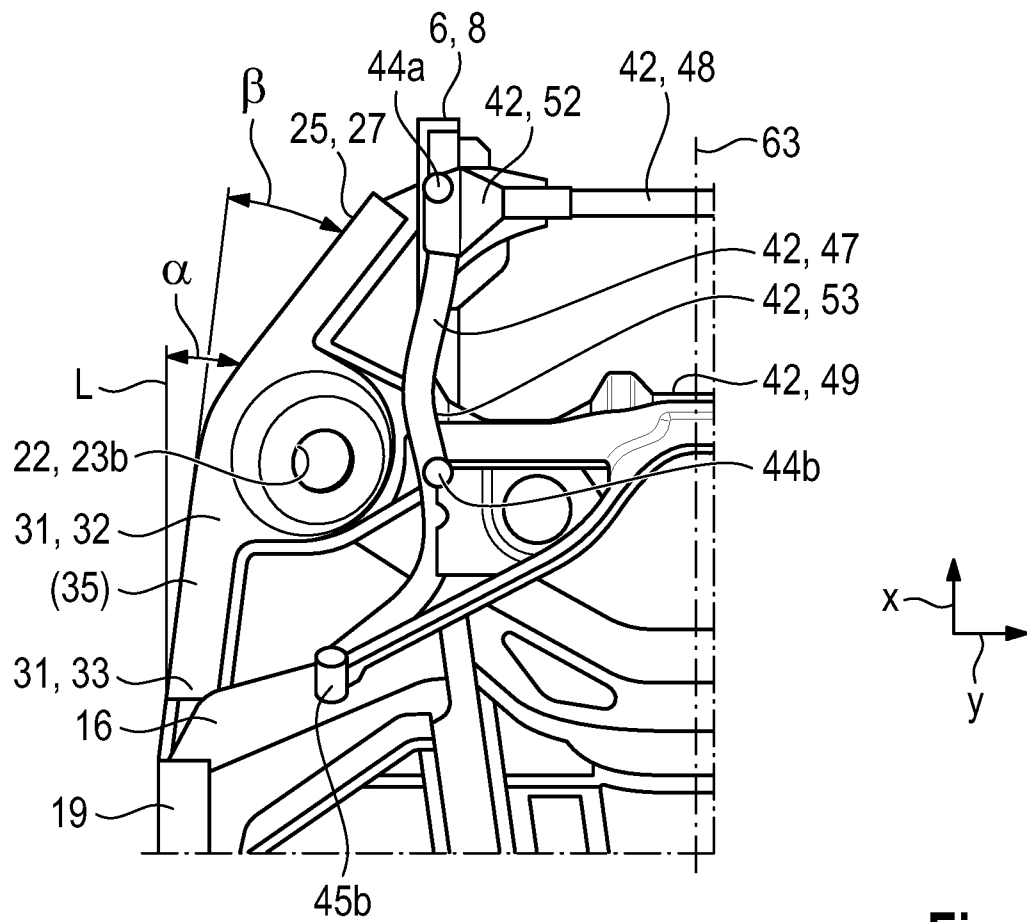


Fig. 3

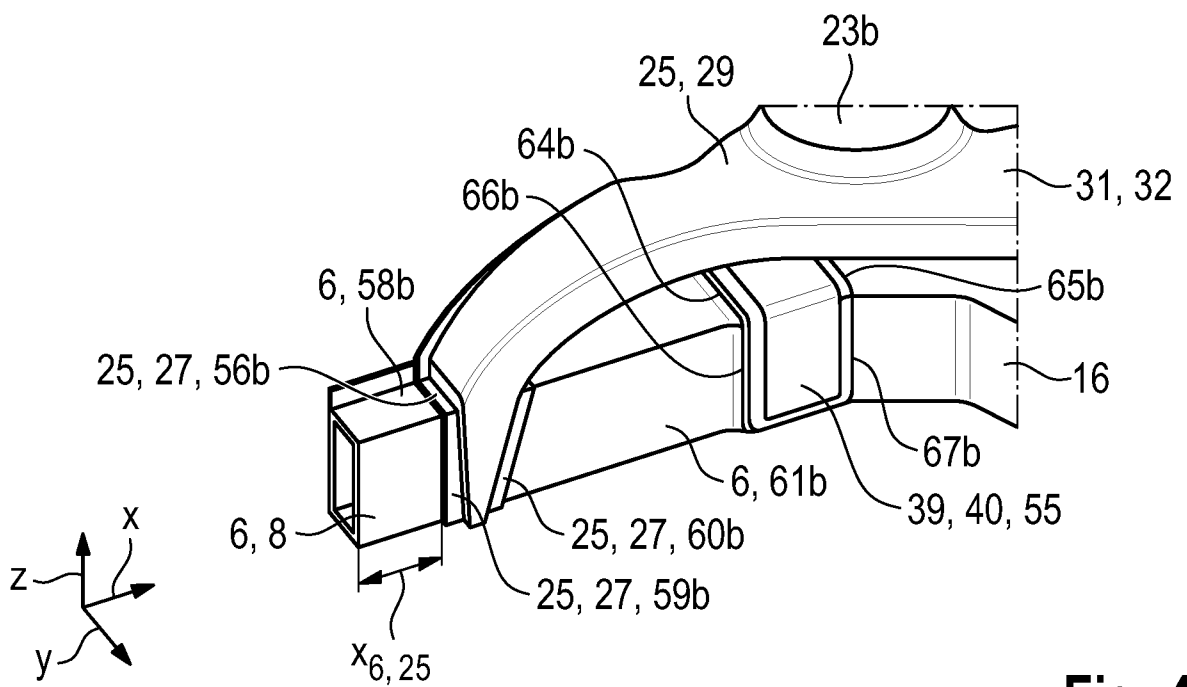


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/078881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62D 25/08**(2006.01)i

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 2004037629 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; HAFNER UDO [DE] ET AL.) 06 May 2004 (2004-05-06) page 7, line 4 - line 16; figures 5-7 & DE 10249115 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 18 November 2004 (2004-11-18) cited in the application	1-15
A	US 2018170440 A1 (WATANABE YASUNORI [JP] ET AL) 21 June 2018 (2018-06-21) figure 1	1,9
A	DE 4008896 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 27 September 1990 (1990-09-27) figure 1	1,4
A	DE 102014008402 A1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 17 December 2015 (2015-12-17) figures 3,4	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

20 January 2020

Date of mailing of the international search report

27 January 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Van Prooijen, Tom

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/078881

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
WO	2004037629	A1	06 May 2004	DE	10249115 A1	18 November 2004
				EP	1554170 A1	20 July 2005
				ES	2280784 T3	16 September 2007
				US	2005242625 A1	03 November 2005
				WO	2004037629 A1	06 May 2004
US	2018170440	A1	21 June 2018	CN	107709144 A	16 February 2018
				US	2018170440 A1	21 June 2018
				WO	2016208409 A1	29 December 2016
DE	4008896	A1	27 September 1990	DE	4008896 A1	27 September 1990
				JP	H02246877 A	02 October 1990
				US	5031958 A	16 July 1991
DE	102014008402	A1	17 December 2015	CN	105270481 A	27 January 2016
				DE	102014008402 A1	17 December 2015
				US	2015360724 A1	17 December 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B62D25/08
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 2004/037629 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; HAFNER UDO [DE] ET AL.) 6. Mai 2004 (2004-05-06) Seite 7, Zeile 4 - Zeile 16; Abbildungen 5-7 & DE 102 49 115 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 18. November 2004 (2004-11-18) in der Anmeldung erwähnt -----	1-15
A	US 2018/170440 A1 (WATANABE YASUNORI [JP] ET AL) 21. Juni 2018 (2018-06-21) Abbildung 1 -----	1,9
A	DE 40 08 896 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 27. September 1990 (1990-09-27) Abbildung 1 -----	1,4
	-/-	

☒ 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

20. Januar 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/01/2020

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

Van Prooijen, Tom

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2014 008402 A1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 17. Dezember 2015 (2015-12-17) Abbildungen 3,4 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/078881

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
WO 2004037629	A1	06-05-2004	DE	10249115	A1		18-11-2004	
			EP	1554170	A1		20-07-2005	
			ES	2280784	T3		16-09-2007	
			US	2005242625	A1		03-11-2005	
			WO	2004037629	A1		06-05-2004	

US 2018170440	A1	21-06-2018	CN	107709144	A		16-02-2018	
			US	2018170440	A1		21-06-2018	
			WO	2016208409	A1		29-12-2016	

DE 4008896	A1	27-09-1990	DE	4008896	A1		27-09-1990	
			JP	H02246877	A		02-10-1990	
			US	5031958	A		16-07-1991	

DE 102014008402	A1	17-12-2015	CN	105270481	A		27-01-2016	
			DE	102014008402	A1		17-12-2015	
			US	2015360724	A1		17-12-2015	
