



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 202 267.3**

(22) Anmeldetag: **07.02.2014**

(43) Offenlegungstag: **13.08.2015**

(51) Int Cl.: **G05G 1/30 (2008.04)**  
**F16C 33/24 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Volkswagen Aktiengesellschaft, 38440 Wolfsburg,  
DE**

(72) Erfinder:

**Wesche, Carsten, 38104 Braunschweig, DE;  
Glaubitz, Florian, 38176 Wendeburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

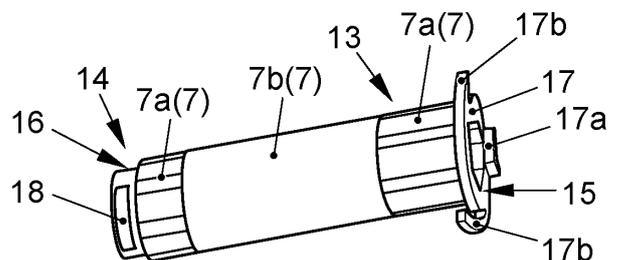
DE	42 30 150	A1
DE	101 01 220	A1
DE	103 36 799	A1
DE	10 2010 049 429	A1
EP	1 248 914	B1
EP	0 625 453	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Fußhebelwerk für ein Fahrzeug sowie Lagerachse**

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird u.a. ein Fußhebelwerk (1) für ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit einem Lagerbock (2), und mit einer in axial gegenüberliegend angeordneten Lageraugen (11, 12) zweier Lagerwangen (3, 4) des Lagerbocks 2() axial- und drehfest angeordneten Lagerachse (7, 7') zur schwenkbaren Lagerung eines Pedalhebels (5). Vorteilhaft weist die Lagerachse (7, 7') als Hybridbauteil eine Lagerachsen-Basis (7a) aus Kunststoff auf, welche ein Lagerrohr (7b) aus Metall trägt, auf dem der Pedalhebel (5) schwenkbar gelagert ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Fußhebelwerk für ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 der Erfindung. Gemäß Anspruch 10 der Erfindung betrifft diese ferner eine Lagerachse zur schwenkbaren Lagerung eines Pedalhebels.

**[0002]** Fußhebelwerke, insbesondere Fußhebelwerke für ein Brems-, Kupplungs- oder Fahrpedal oder für eine Fußfeststellbremse, sind seit langem in vielfältigen Ausführungsformen bekannt. So ist aus der EP 1 248 914 B1 eine Befestigungsvorrichtung für Pedale in Kraftfahrzeugen mit einer rohrförmigen Lagerachse aus Kunststoff bekannt, hier als Haltebolzen bezeichnet, der seinerseits über Gleitlagerbuchsen in Lagerwangen eines Lagerbocks drehbar gelagert ist. Auf dem Haltebolzen ist ein Pedalhebel abgestützt. Zur leichteren Montage ist besagter Haltebolzen aus zwei Bolzenhälften aufgebaut, die im zusammengesetzten Zustand durch eine elastische Schnapphalterung untereinander und mit dem Pedalhebel verriegelt sind. Aus der DE 42 30 150 A1 ist ein Lagerbolzen aus Metall bekannt, auf welchem ein Fußhebel unter Zwischenschaltung einer Lagerbuchse aus Kunststoff gelagert ist. Die Lagerbuchse ist als einteiliges Bauteil ausgebildet und von einer Seite her durch Lagerbohrungen von Lagerwangen des Fußhebels hindurchgesteckt und in diesem mittels federnder Rastnasen in axialer und in Umfangsrichtung fixiert. Aus der DE 101 01 220 A1 ist eine Achse aus Metall bekannt, auf der ein Pedal einer Fußfeststellbremse drehbar gelagert ist, wobei die Lagerachse mittels einer Schraube direkt an der Karosserie befestigt ist. Aus der DE 103 36 799 A1 ist des Weiteren ein Fußhebelwerk mit einem Lagerbock und mit einem Bolzen aus Kunststoff als Lagerachse für einen Pedalhebel bekannt, wobei besagter Bolzen durch Verrastung am Lagerbock verdrehsicher gelagert ist. Hierbei ist das eine Ende des Bolzens als Bajonett zur Axialsicherung an dem Lagerbock ausgebildet, welches durch eine Relativverdrehung verriegelt. Das andere Ende des Bolzens weist Radialsicherungselemente auf, welche in der Verriegelungsstellung des Bajonetts mit dem Lagerbock verdrehsicher verrasten. Schließlich beschreibt die DE 10 2010 049 429 A1 ein Fußhebelwerk für ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit einem Lagerbock und einer sich an Lagerwangen desselben abstützenden rohrförmigen Lagerachse, auf welcher ein Fußpedal schwenkgelagert ist. Die Lagerachse besteht aus Kunststoff, vorzugsweise einem faserverstärkten, beispielsweise glasfaserverstärkten Kunststoff und ist nach einem an sich bekannten Spritzgießverfahren herstellbar. Auch der Lagerbock kann dabei aus einem Kunststoff, vorzugsweise aus einem faserverstärkten Kunststoff bestehen.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein im Hinblick auf den Stand der Technik alternatives Fußhebelwerk für ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, zu schaffen, welches bei Beibehaltung der Vorteile des Standes der Technik, nämlich dem Einsatz von kostengünstigem und leicht zu verarbeitenden Kunststoff, noch besser bestimmten Einsatzfällen gerecht wird. Des Weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, hierfür eine geeignete Lagerachse für den Pedalhebel des Fußhebelwerks zu schaffen.

**[0004]** Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass bei Verwendung des Fußhebelwerks insbesondere zur Betätigung einer Kupplung, mit einer herkömmlichen und bewährten Lagerachse aus einem faserverstärkten Kunststoff, wie z. B. PA (Polyamid), welches sich durch eine gute Festigkeit und Zähigkeit auszeichnet, und mit einem Pedalhebel, der mittels eines einstückig mit demselben ausgebildeten rohrförmigen Lagerelement mittelbar über Lagerbuchsen aus einem bevorzugt verwendeten thermoplastischen Kunststoff, wie z. B. POM (Polyoxymethylen), welches sich durch eine hohe Steifigkeit und einen niedrigen Reibwert ( $\mu$ ) auszeichnet, auf der Lagerachse reibgelagert ist, es bei einer derartigen Reib-Materialpaarung zu einer zu großen Hysterese bei der Kupplungskennlinie kommen kann, woraus eine schwergängige Lagerung und in der Folge eine schwergängige Kupplungsbetätigung resultieren kann.

**[0005]** Im Hinblick darauf wird nunmehr in Lösung der gestellten Aufgabe ein Fußhebelwerk für ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit einem Lagerbock, und mit einer in axial gegenüberliegend angeordneten Lageraugen zweier Lagerwangen des Lagerbocks axial- und drehfest angeordneten Lagerachse zur schwenkbaren Lagerung eines Pedalhebels vorgeschlagen, welches sich dadurch auszeichnet, dass die Lagerachse als Hybridbauteil eine Lagerachsen-Basis aus Kunststoff aufweist, welche ein Lagerrohr aus Metall trägt, auf dem der Pedalhebel schwenkbar gelagert ist.

**[0006]** Durch die erfindungsgemäße Hybridlagerachse ist eine Reib-Materialpaarung realisierbar, die einen in Bezug auf den vorbeschriebenen bevorzugten Anwendungsfall (Fußhebelwerk zur Kupplungsbetätigung) verbesserten Reibungskoeffizient aufweist, der vorteilhaft mit einer verkleinerten Hysterese bei der Kupplungskennlinie einhergeht. Des Weiteren sind engere Radialtoleranzen möglich, die ihrerseits aus engeren Fertigungstoleranzen beim Stahlrohr resultieren und somit vorteilhaft zu einer Verringerung des Lagerspiels führen. Überdies erübrigt es sich, das Quellverhalten eines herkömmlich verwendeten hygroskopischen PA bei der Auslegung des Lagerdurchmessers zu berücksichtigen.

**[0007]** Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Weiterbildungen oder Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0008]** Danach ist die Lagerachse gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführungsvariante einteilig ausgebildet, indem die Lagerachsen-Basis als Spritzgussteil zumindest Formschluss mit dem Lagerrohr bewirkend an dasselbe angespritzt ist. Im Wesentlichen ist dabei vorgesehen, dass das Lagerrohr als Metalleinleger in ein Kunststoff-Spritzgießwerkzeug eingelegt und die Lagerachsen-Basis an dasselbe angespritzt wird bzw. das Lagerrohr mit Kunststoff umspritzt wird.

**[0009]** Demgegenüber ist gemäß einer zweiten vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung die Lagerachse dreiteilig ausgebildet, indem zwei die Lagerachsen-Basis bildende Steckelemente vorgesehen sind, die ihrerseits axial in das Lagerrohr aus Metall gesteckt sind. Bevorzugt sind die beiden Steckelemente ebenfalls als Spritzgussteile ausgebildet. Weiter bevorzugt sind die beiden Steckelemente dabei durch Reibschluss fest mit dem Lagerrohr verbunden. Um den Fügeverbund zwischen den Steckelementen und dem Lagerrohr noch weiter zu verbessern, ist in Fortbildung der Erfindung des Weiteren vorgesehen, dass die Steckelemente innerhalb des Lagerrohrs stirnseitig aneinanderstoßen oder untereinander formschlüssig verbunden sind.

**[0010]** Wie die Erfindung weiter vorsieht, sind zu den Lagerwangen weisende Endabschnitte der Lagerachsen-Basis vorgesehen, die aus dem Lagerrohr axial herausragen und im montierten Zustand der Lagerachse zumindest teilweise innerhalb der Lageraugen der Lagerwangen radial abgestützt sind. Hierdurch ist eine Grundstruktur der erfindungsgemäßen Lagerachse geschaffen, die bezüglich der Montage im Lagerbock einer herkömmlichen Lagerachse aus ausschließlich Kunststoff entspricht. Kostenintensive Änderungen der vorhandenen Montageanlagen sind dadurch entbehrlich. Im Hinblick darauf weisen die Endabschnitte der Lagerachsen-Basis jeweils auch einen Befestigungsabschnitt zur axialen und drehfesten Verbindung der Lagerachse mit den Lagerwangen auf. Hierbei ist der Befestigungsabschnitt des einen Endabschnitts durch einen Befestigungsflansch gebildet, der sich von Lagerbockaußen axial an einem Lagerflansch abstützt und mit demselben verriegelbar ist, wogegen der Befestigungsabschnitt des anderen Endabschnitts ein erstes Befestigungselement aufweist, welches mit einem zweiten Befestigungselement des anderen Lagerflansches oder einer Befestigungsbuchse durch Verriegelung zusammenwirkt.

**[0011]** Wie die Erfindung noch vorsieht, kann der Pedalhebel mittelbar über eine oder mehrere Lagerbuchsen aus Kunststoff oder unmittelbar auf dem Lagerrohr aus Metall schwenkbar gelagert sein.

**[0012]** Wie bereits vorstehend angedeutet, hat das erfindungsgemäße Fußhebelwerk den Vorteil, dass dieses bei keinem oder lediglich minimalem Änderungsaufwand die Nutzung der vorhandenen Fertigungs- und Montageanlagen ermöglicht. Sowohl die herkömmliche Lagerachse aus bevorzugt PA für insbesondere die Lagerung eines Brems- oder Fahrpedals als auch die erfindungsgemäße Hybrid-Lagerachse mit einer Lagerachse aus PA und mit besagtem Lagerrohr aus Metall zur insbesondere Lagerung eines Kupplungspedals können auf der gleichen Montageanlage verbaut werden, da sich bei diesem Konzept die Geometrie der erfindungsgemäßen Lagerachse gegenüber der herkömmlichen Lagerachse nicht verändert.

**[0013]** Die Erfindung betrifft auch eine Lagerachse zur schwenkbaren Lagerung eines Pedalhebels, insbesondere eines Pedalhebels eines Fußhebelwerks eines Fahrzeugs, wobei die Lagerachse als Hybridbauteil durch eine Lagerachsen-Basis aus Kunststoff und ein von derselben getragenes Lagerrohr aus Metall gebildet ist, auf dem der Pedalhebel schwenkbar gelagert ist.

**[0014]** Nachstehend wird die Erfindung anhand der in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Sie ist jedoch nicht auf diese beschränkt, sondern erfasst alle durch die Patentansprüche definierten Ausgestaltungen. Es zeigen:

**[0015]** Fig. 1 ein erfindungsgemäß ausgebildetes Fußhebelwerk in einer perspektivischen Ansicht,

**[0016]** Fig. 2 eine Teilschnittdarstellung des Fußhebelwerks nach Fig. 1 im Bereich der Lagerung des Pedalhebels des Fußhebelwerks mit der erfindungswesentlichen Lagerachse für den Pedalhebel gemäß einer ersten vorteilhaften Ausgestaltungsvariante,

**[0017]** Fig. 3 die erfindungswesentliche Lagerachse nach Fig. 2 in einer perspektivischen Einzelteildarstellung,

**[0018]** Fig. 4 die erfindungswesentliche Lagerachse für den Pedalhebel gemäß einer zweiten vorteilhaften Ausgestaltungsvariante in einer perspektivischen Einzelteildarstellung,

**[0019]** Fig. 5 eine dritte Ausgestaltungsvariante der erfindungswesentlichen Lagerachse in einer perspektivischen Explosionsdarstellung, und

**[0020]** Fig. 6 die Vorderansicht des Fußhebelwerks nach Fig. 1 im Bereich der Lagerung des Pedalhebels des Fußhebelwerks während der Montage der Lagerachse gemäß Fig. 4.

**[0021]** Gemäß **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 6** weist das Fußhebelwerk **1** einen Lagerbock **2** mit zwei einander gegenüberliegend angeordneten Lagerwangen **3**, **4** auf. Zwischen den Lagerwangen **3**, **4** ist ein Pedalhebel **5** angeordnet. Der Pedalhebel **5** ist einenends mittelbar über in **Fig. 2** dargestellte Lagerbuchsen **6** aus Kunststoff auf einer bevorzugt rohrförmig ausgebildeten Lagerachse **7** schwenkbar sowie gleitgelagert. Hierzu verfügt der Pedalhebel **5** über ein einstückig mit demselben ausgebildetes rohrförmiges Lagerelement **8**, in welches beidseitig des Pedalhebels **5** die Lagerbuchsen **6** eingesteckt sind. Anderenends trägt der Pedalhebel **5** eine Pedalkappe **9** oder Pedalplatte. Demgegenüber kann der Pedalhebel **5**, sofern er oder zumindest dessen Lagerelement **8** aus Kunststoff besteht, auch unmittelbar auf der Lagerachse **7** schwenkbar gelagert sein (nicht zeichnerisch dargestellt). Nachfolgend wird die Erfindung jedoch weiter anhand der Ausführung mit Lagerbuchsen **6** beschrieben.

**[0022]** Die Lagerbuchsen **6** bestehen aus einem Kunststoff, beispielsweise aus einem POM (Polyoxymethylen), welches sich durch eine hohe Steifigkeit und einen niedrigen Reibwert ( $\mu$ ) auszeichnet. Die Lagerbuchsen **6** weisen einenends je einen sich am nicht zeichnerisch dargestellten axialen Abschnitt derselben einstückig anschließenden ringförmigen Bund **6a** auf. Ein jeder Bund **6a** ist im montierten Zustand der Pedallagerung zwischen einer der Lagerwangen **3**, **4** und einer benachbart angeordneten Stirnfläche **10** des Pedalhebels **5** angeordnet. Vorliegend ist besagte Stirnfläche **10** durch die Stirnfläche **10** des einstückig mit dem Pedalhebel **5** ausgebildeten rohrförmigen Lagerelements **8** gebildet (vgl. insbes. **Fig. 2**). Die Lagerbuchsen **6** sind bevorzugt axial und drehfest mit dem Lagerelement **8** verbunden. Hierzu sind form-, kraft- und/oder stoffschlüssige Fügemaßnahmen einsetzbar. So können die Lagerbuchsen **6** beispielsweise unter Zuhilfenahme von nicht zeichnerisch dargestellten Quetschrippen an der Innenkontur derselben infolge Presspassung an der Innenkontur des rohrförmigen Lagerelements **8** des Pedalhebels **5** festgelegt sein.

**[0023]** Die Lagerachse **7** ist in Lageraugen **11**, **12** der Lagerwangen **3**, **4** des Lagerbocks **2** axial- und drehfest angeordnet (vgl. insbes. **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 6**). Die Lagerachse **7** ist als Hybridbauteil ausgebildet und besteht aus einer Lagerachsen-Basis **7a** aus Kunststoff, insbesondere aus einem faserverstärkten, beispielsweise glasfaserverstärkten Kunststoff, sowie aus einem Lagerrohr **7b** aus Metall, auf welchem im verbauten Zustand der Pedalhebel **5** mittelbar über besagte Lagerbuchse **6** aus Kunststoff, wie POM (Polyoxymethylen), schwenkbar gelagert ist. Für die Lagerachsen-Basis **7a** kann beispielsweise PA (Polyamid) Anwendung finden, welches sich durch eine gute Festigkeit und Zähigkeit auszeichnet.

Für das Lagerrohr **7b** findet bevorzugt Stahl Anwendung.

Ausführungsvariante 1:

**[0024]** Die Lagerachse **7** kann gemäß einer ersten vorteilhaften Ausführungsvariante einteilig ausgebildet sein, indem die Lagerachsen-Basis **7a** als Spritzgussteil zumindest Formschluss mit dem Lagerrohr **7b** bewirkend an dasselbe angespritzt ist (vgl. insbes. **Fig. 3** und **Fig. 4**). Im Wesentlichen ist dabei vorgesehen, dass das Lagerrohr **7b** als Metalleinleger in ein nicht zeichnerisch dargestelltes Kunststoff-Spritzgießwerkzeug eingelegt und die Lagerachsen-Basis **7b** an dasselbe angespritzt wird bzw. das Lagerrohr **7a** mit Kunststoff umspritzt wird.

**[0025]** Bevorzugt durchdringt die Lagerachsen-Basis **7a** das Lagerrohr **7b** in axialer Richtung vollständig und bildet beidenends desselben zu den Lagerwangen **3**, **4** des Lagerbocks **2** weisende Endabschnitte **13**, **14** aus. Vermittels der besagten Endabschnitte **13**, **14** stützt sich die Lagerachse **7** zumindest teilweise innerhalb der Lageraugen **11**, **12** der Lagerwangen **3**, **4** radial ab (vgl. insbes. **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 6**). Weiter bevorzugt geht die Oberfläche des Lagerrohres **7b** plan in die benachbarte Oberfläche der Endabschnitte **13**, **14** über. Dadurch ist insbesondere die Montage der Lagerachse **7** erleichtert.

**[0026]** Die Endabschnitte **13**, **14** der Lagerachsen-Basis **7a** weisen überdies je einen Befestigungsabschnitt **15**, **16** bzw. **16'** zur axialen und drehfesten Verbindung der Lagerachse **7** mit den Lagerwangen **3**, **4** auf. Der eine Befestigungsabschnitt **15** ist dabei durch einen Befestigungsflansch **17** mit einer stützflanschartige Handhabe **17a** sowie zwei in axialer Richtung federelastisch ausgebildete Verriegelungshaken **17b** gebildet, die während der Montage der Lagerachse **7** durch Drehung derselben in Umfangsrichtung der Lagerachse **5** in nicht zeichnerisch dargestellte Rastaufnahmen der betreffenden Lagerwange **3** bzw. **4** eindringen.

**[0027]** Gemäß **Fig. 2** ist der Befestigungsabschnitt **15** auf Seiten der Lagerwange **4** angeordnet. Der andere Befestigungsabschnitt **16** ragt gemäß diesem Ausführungsbeispiel aus dem Lagerauge **11** der Lagerwange **3** axial heraus und ist mittels einer nicht zeichnerisch dargestellten Befestigungsbuchse axial festlegbar. Hierzu verfügt der Befestigungsabschnitt **16** über erste Befestigungselemente **18** in Form rippenartiger Erhebungen, die nach Art eines Bajonetts von zweiten Befestigungselementen der besagten Befestigungsbuchse rastend aufgenommen werden.

**[0028]** Alternativ ist im Hinblick auf **Fig. 4** und **Fig. 6** der andere Befestigungsabschnitt **16'** im unmittelbaren Bereich des Lagerauges **11** bzw. **12**, gemäß **Fig. 6** im Bereich des Lagerauges **12** der Lagerwan-

ge **4** angeordnet und mit derselben nach Art eines Bajonetts verbindbar bzw. verbunden. Demnach ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel der Befestigungsabschnitt **15** in Form des Befestigungsflansches **17** an der Lagerwange **3** axial abgestützt und mit derselben mittels der Verriegelungshaken **17b** verbunden bzw. verbindbar. Der Befestigungsabschnitt **16'** ragt hierbei nicht aus dem Lagerauge **12** axial heraus. Auch hier verfügt der Befestigungsabschnitt **16'** über erste Befestigungselemente **18** in Form rippenartiger Erhebungen, die nach Art eines Bajonetts von nicht zeichnerisch dargestellten zweiten, nunmehr jedoch innerhalb des Lagerauges **12** angeordneten Befestigungselementen der Lagerwange **4** aufgenommen werden.

**[0029]** Die Montage der Lagerachse **7** erfolgt im Wesentlichen derart, dass zunächst der Pedalhebel **5** mit den Lagerbuchsen **6** bestückt wird, nachfolgend der Pedalhebel **5** zwischen den Lagerwangen **3**, **4** des Lagerbocks **2** positioniert wird und unter Bezugnahme auf das Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 6** die Lagerachse **7** gemäß dem Richtungspfeil **19** mit dem Endabschnitt **14** samt Befestigungsabschnitt **16'** voran von Lagerbock-außen axial in das Lagerauge **11** der Lagerwange **3** eingefädelt und dann weiter gegen die Federkraft der Verriegelungshaken **17b** durch das die Lagerbuchsen **6** aufweisende Lagerelement **8** des Pedalhebels **5** hindurch in das Lagerauge **12** der Lagerwange **4** eingeschoben wird. Abschließend wird die Lagerachse **7** in Richtung des Richtungspfeils **20** gedreht, bis die oben bereits ausführlich beschriebene Verriegelung der Befestigungsabschnitte **15**, **16'** mit der jeweiligen Lagerwange **3**, **4** erfolgt ist. Die Verriegelungsrichtung (Richtungspfeil **20**) entspricht dabei der Betätigungsrichtung des Pedalhebels **5**, wodurch ein selbstständiges Lösen der Verriegelung wirkungsvoll vermieden ist.

#### Ausführungsvariante 2:

**[0030]** **Fig. 5** zeigt eine zweite bevorzugte Ausführungsvariante der erfindungswesentlichen Lagerachse **7'**, wobei funktionsgleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen wie zu der vorbeschriebenen ersten Ausführungsvariante bezeichnet sind. Diese Ausführungsvariante der Lagerachse **7'** unterscheidet sich zur vorbeschriebenen Ausführungsvariante im Wesentlichen dadurch, dass diese dreiteilig ausgebildet ist, indem zwei die Lagerachsen-Basis **7a** bildende Steckelemente **21**, **22** aus Kunststoff vorgesehen sind, die ihrerseits axial in das Lagerrohr **7b** aus Metall gesteckt und dabei mit demselben zumindest drehfest verbunden werden/sind.

**[0031]** Vorliegend sind die Steckelemente **21**, **22** durch Reibschluss fest mit dem Lagerrohr **7b** verbunden. Hierzu weisen die Steckelemente **21**, **22** einen sich lagerrohrseitig an den jeweiligen Endabschnitt **13**, **14** anschließenden Steckabschnitt **23**, **24**

mit gleichmäßig über den Umfang derselben angeordneten Quetschrippen **25** auf, vermittels derer die Steckelemente **21**, **22** an der Innenkontur des Lagerrohres infolge Presspassung festgelegt sind. Ein jeder Endabschnitt **13**, **14** ist mittels eines Absatzes **26** vom zugehörigen Steckabschnitt **23**, **24** separiert. Der Absatz **26** entspricht dabei der Materialstärke des Lagerrohres **7b**, wodurch die Oberfläche des Lagerrohres **7b** plan in die benachbarte Oberfläche der Endabschnitte **13**, **14** übergeht. Dadurch ist insbesondere die Montage der Lagerachse **7'** erleichtert.

**[0032]** Die Steckabschnitte **23**, **24** können derart lang ausgebildet sein, dass dieselben mit ihrer freien Stirnseite aneinanderstoßen, wodurch ein definiertes Längenmaß der Lagerachse **7'** gewährleistet ist (nicht zeichnerisch dargestellt). Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Steckabschnitte **23**, **24** an ihren aufeinander zu gerichteten Enden Formschlussmittel in Form von Zahnvorsprüngen aufweisen, die in korrespondierende Formschlussaufnahmen des jeweils anderen Steckabschnitts **24**, **23** formschlüssig eingreifen, wodurch eine wirkungsvolle Verliersicherung für die drei Teile der Lagerachse **7'** geschaffen ist (nicht zeichnerisch dargestellt).

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Fußhebelwerk
<b>2</b>	Lagerbock
<b>3</b>	Lagerwange
<b>4</b>	Lagerwange
<b>5</b>	Pedalhebel
<b>6</b>	Lagerbuchse
<b>6a</b>	Bund (Lagerbuchse <b>6</b> )
<b>7</b>	Lagerachse
<b>7'</b>	Lagerachse
<b>7a</b>	Lagerachsen-Basis
<b>7b</b>	Lagerrohr
<b>8</b>	Lagerelement (Pedalhebel <b>5</b> )
<b>9</b>	Pedalkappe
<b>10</b>	Stirnfläche (Lagerelement <b>8</b> )
<b>11</b>	Lagerauge
<b>12</b>	Lagerauge
<b>13</b>	Endabschnitt (Lagerachsen-Basis <b>7a</b> )
<b>14</b>	Endabschnitt (Lagerachsen-Basis <b>7b</b> )
<b>15</b>	Befestigungsabschnitt
<b>16</b>	Befestigungsabschnitt
<b>16'</b>	Befestigungsabschnitt
<b>17</b>	Befestigungsflansch
<b>17a</b>	Handhabe
<b>17b</b>	Verriegelungshaken
<b>18</b>	Befestigungselemente
<b>19</b>	Richtungspfeil (axiale Montagebewegung Lagerachse <b>7</b> )
<b>20</b>	Richtungspfeil (Montage-Drehbewegung Lagerachse <b>7</b> )
<b>21</b>	Steckelement
<b>22</b>	Steckelement

- 23** Steckabschnitt
- 24** Steckabschnitt
- 25** Quetschrippe
- 26** Absatz

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1248914 B1 [0002]
- DE 4230150 A1 [0002]
- DE 10101220 A1 [0002]
- DE 10336799 A1 [0002]
- DE 102010049429 A1 [0002]

### Patentansprüche

1. Fußhebelwerk (1) für ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit einem Lagerbock (2), und mit einer in axial gegenüberliegend angeordneten Lageraugen (11, 12) zweier Lagerwangen (3, 4) des Lagerbocks (2) axial- und drehfest angeordneten Lagerachse (7, 7') zur schwenkbaren Lagerung eines Pedalhebels (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerachse (7, 7') als Hybridbauteil eine Lagerachsen-Basis (7a) aus Kunststoff aufweist, welche ein Lagerrohr (7b) aus Metall trägt, auf dem der Pedalhebel (5) schwenkbar gelagert ist.

2. Fußhebelwerk (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerachse (7) einteilig ausgebildet ist, indem die Lagerachsen-Basis (7a) als Spritzgussteil zumindest Formschluss mit dem Lagerrohr (7b) bewirkend an dasselbe angespritzt ist.

3. Fußhebelwerk (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerachse (7') dreiteilig ausgebildet ist, indem zwei die Lagerachsen-Basis (7a) bildende Steckelemente (21, 22) vorgesehen sind, die ihrerseits axial in das Lagerrohr (7b) gesteckt sind.

4. Fußhebelwerk (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steckelemente (21, 22) durch Reibschluss fest mit dem Lagerrohr (7b) verbunden sind.

5. Fußhebelwerk (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steckelemente (21, 22) innerhalb des Lagerrohrs (7b) stirnseitig aneinanderstoßen oder untereinander formschlüssig verbunden sind.

6. Fußhebelwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zu den Lagerwangen (3, 4) weisende Endabschnitte (13, 14) der Lagerachsen-Basis (7a) vorgesehen sind, die aus dem Lagerrohr (7b) axial herausragen und im montierten Zustand der Lagerachse (7, 7') zumindest teilweise innerhalb der Lageraugen (11, 12) der Lagerwangen (3, 4) radial abgestützt sind.

7. Fußhebelwerk (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Endabschnitte (13, 14) der Lagerachsen-Basis (7a) je einen Befestigungsabschnitt (15; 16, 16') zur axialen und drehfesten Verbindung der Lagerachse (7, 7') mit den Lagerwangen (3, 4) aufweisen.

8. Fußhebelwerk (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Befestigungsabschnitt (15) des einen Endabschnitts (13) durch einen Befestigungsflansch (17) gebildet ist, der sich von Lagerbock-außen axial an einem Lagerflansch (3, 4) abstützt und mit demselben verriegelbar ist,

wogegen der Befestigungsabschnitt (16, 16') des anderen Endabschnitts (14) ein erstes Befestigungselement (18) aufweist, welches mit einem zweiten Befestigungselement des anderen Lagerflansches (4, 3) oder einer Befestigungsbuchse durch Verriegelung zusammenwirkt.

9. Fußhebelwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pedalhebel (5) mittelbar über eine oder mehrere Lagerbuchsen (6) oder unmittelbar auf dem Lagerrohr (7b) aus Metall schwenkbar gelagert ist.

10. Lagerachse (7) zur schwenkbaren Lagerung eines Pedalhebels (5), insbesondere eines Pedalhebels (5) eines Fußhebelwerks (1) eines Fahrzeugs, wobei die Lagerachse (7) als Hybridbauteil durch eine Lagerachsen-Basis (7a) aus Kunststoff und ein von derselben getragenes Lagerrohr (7b) aus Metall gebildet ist, auf dem der Pedalhebel (5) schwenkbar gelagert ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

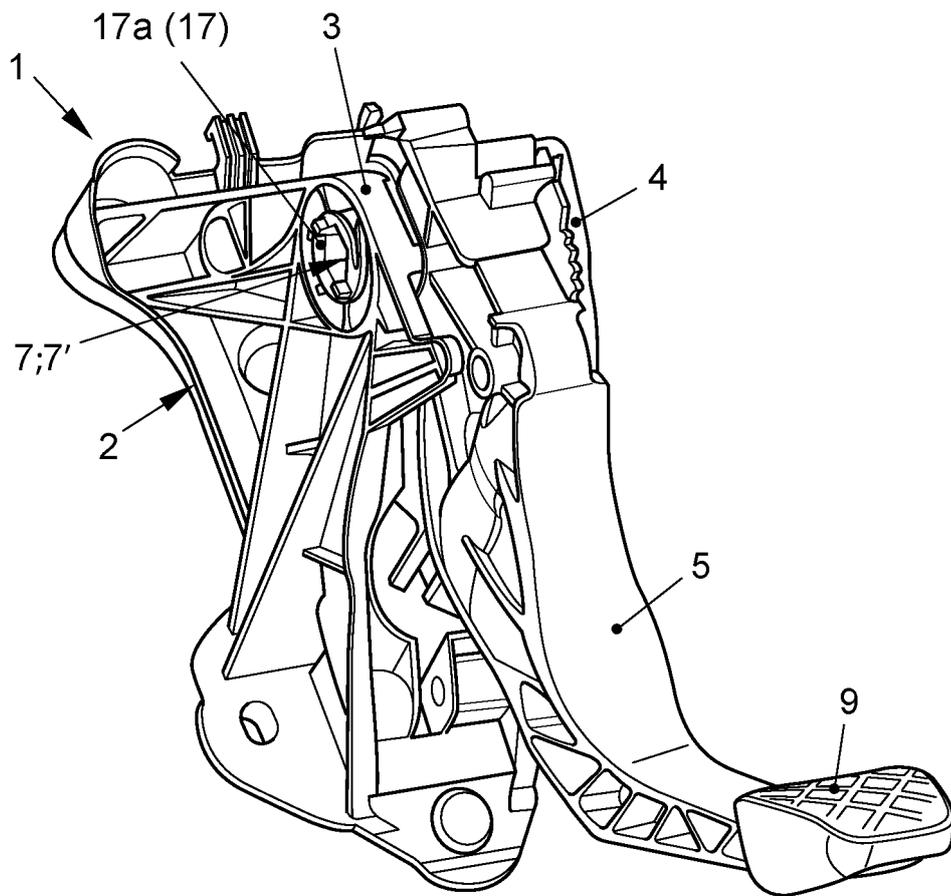


FIG. 1

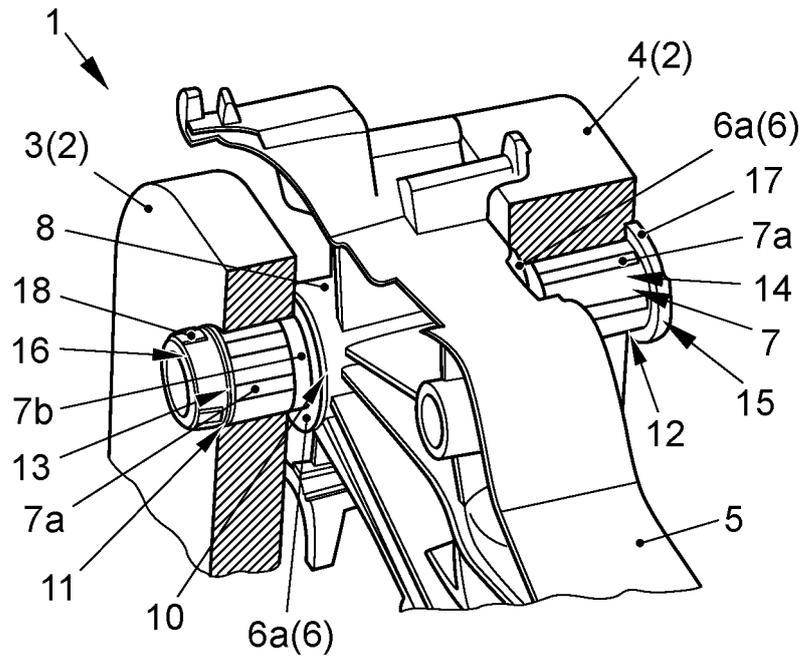


FIG. 2

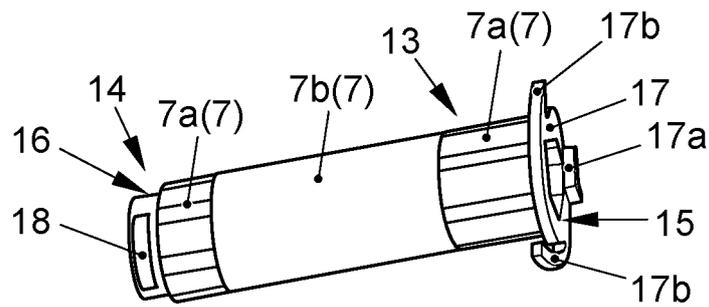


FIG. 3

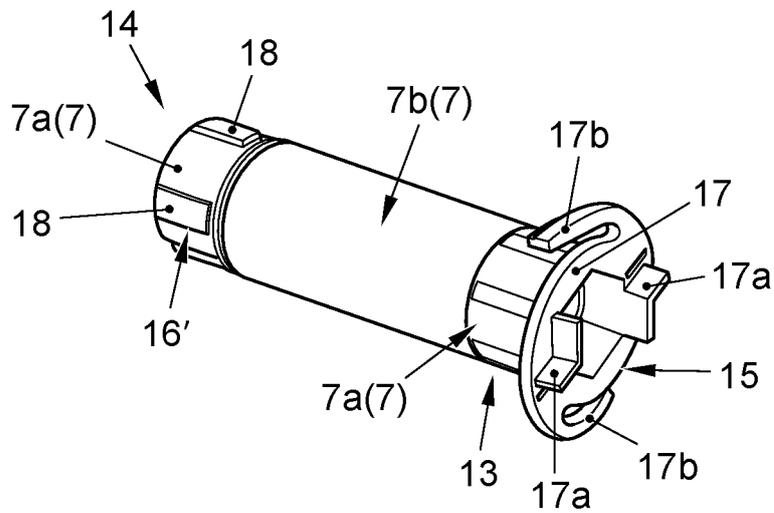


FIG. 4

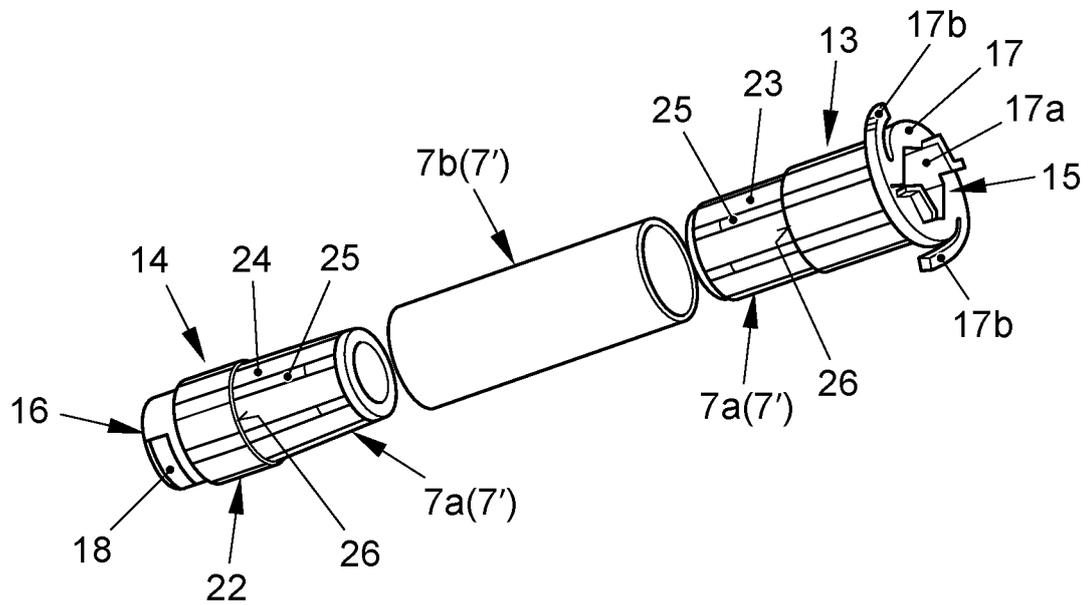


FIG. 5

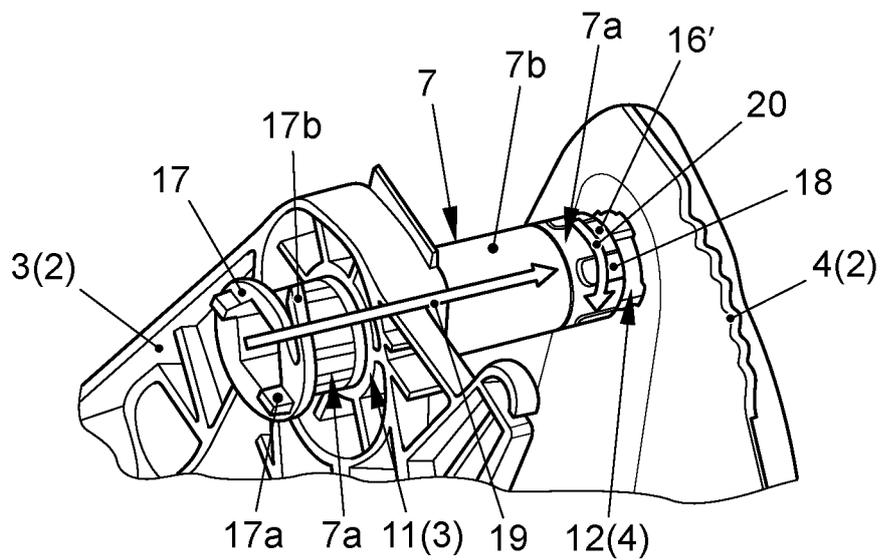


FIG. 6