

(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
13. August 2020 (13.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/161043 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60G 15/14 (2006.01) *F16F 9/04* (2006.01)
B60G 11/28 (2006.01) *F16F 9/54* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/052549

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. Februar 2020 (03.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 201 357.0
04. Februar 2019 (04.02.2019) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG
[DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder: RAUTENBERG, Kai Marcus - c/o Continen-
tal Teves AG & Co. OHG; Intellectual Property - Gueri-
ckestr. 7, 60488 Frankfurt am Main (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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: DEVICE FOR SECURING A PNEUMATIC SPRING WITH AN ACOUSTIC DECOUPLING FUNCTION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR BEFESTIGUNG EINER LUFTFEDER MIT AKUSTISCHER ENTKOPPLUNG

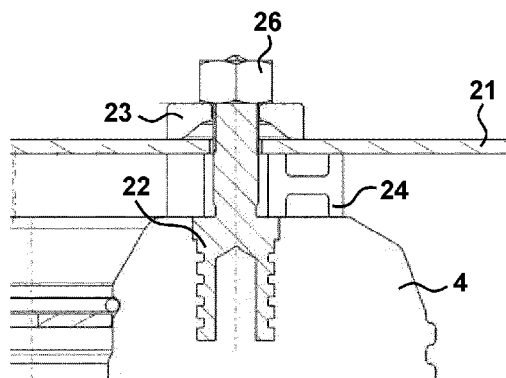


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device for securing a pneumatic spring (2) to a body section (21) of a motor vehicle, at least comprising a pneumatic spring cover (4), said pneumatic spring cover (4) comprising at least one securing means (22), by means of which the pneumatic spring (2) can be connected to the body section (21) of the motor vehicle. The securing means (22) is plugged through an opening of the body section (21) and is fixed to the body section in a force-fitting manner by means of a securing element (26) in order to attach the pneumatic spring (2). A first and a second plastic part (23; 4, 24, 25) are provided in order to acoustically decouple the pneumatic spring (2). The first plastic part (23) is clamped between the body section (21) and the securing element (26), and the second plastic part (4, 24, 25) is positioned below the body section (21).

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zur Befestigung einer Luftfeder (2) an einem Karosserieabschnitt (21) eines Kraftfahrzeugs zumindest umfassend einen Luftfederdeckel (4), wobei der Luftfederdeckel (4) zumindest ein Befestigungsmittel (22) umfasst, mittels welchem die Luftfeder (2) mit dem Karosserieabschnitt (21) des Kraftfahrzeugs verbindbar ist, wobei das Befestigungsmittel (22) zur Anbindung der Luftfeder (2) durch eine Öffnung des Karosserieabschnitts (21) gesteckt ist und durch ein Sicherungselement (26) an diesem kraftschlüssig fixiert ist, wobei zur akustischen Entkopplung der Luftfeder (2) ein erstes und ein zweites Kunststoffteil (23; 4, 24, 25) vorgesehen sind, wobei das erste Kunststoffteil (23) zwischen dem Karosserieabschnitt (21) und dem Sicherungselement (26) eingespannt ist und das zweite Kunststoffteil (4, 24, 25) unterhalb des Karosserieabschnitts (21) positioniert vorgesehen ist.



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Vorrichtung zur Befestigung einer Luftfeder mit akustischer Entkopplung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Befestigung einer Luftfeder an einem Karosserieabschnitt eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

5

Eine Luftfeder wird zwischen dem Kraftfahrzeugfahrwerk bzw. einem Radträger und der Kraftfahrzeugkarosserie angeordnet und erfüllt dabei die Funktion das Rad abzufedern. Die Luftfeder besteht im Wesentlichen aus einem Luftfederdeckel, einem Abrollkolben und einem dazwischen luftdicht eingespannten Rollbalg, wodurch ein unter Luftdruck stehender Arbeitsraum begrenzt wird. Der Rollbalg wird von einer hülsenförmigen Außenführung umschlossen und rollt beim Einfedern unter Ausbildung einer Rollfalte am konzentrischen Abrollkolben ab. Über den Luftfederdeckel wird das Luftfederbein mittels entsprechender Befestigungsmittel mit der Kraftfahrzeugkarosserie verbunden. Üblicherweise werden Stehbolzen oder Schrauben verwendet. Diese sind hierbei gasdicht im Luftfederdeckel eingelassen/eingebracht werden anschließend mittels Muttern verschraubt.

10

15

Als ein Luftfederbein ist innerhalb der Luftfeder ein Stoßdämpfer angeordnet, welcher die Schwingungen des Rades bzw. der Kraftfahrzeugkarosserie dämpft. Dieser Stoßdämpfer ist einerseits mit dem Radträger verbunden und andererseits mit seiner in das Dämpferrohr eintauchbaren Kolbenstange über ein Dämpferlager in dem Luftfederdeckel lagernd befestigt. Besonders im dynamischen Betrieb des Luftfederbeins wirken insbesondere auf die topfförmig ausgestaltete Lageraufnahme des Luftfederdeckels hohe Zug- und Drückkräfte. Diese Kräfte werden über den Luftfederdeckel in die Kraftfahrzeugkarosserie eingeleitet.

20

25

In der Regel liegt der Luftfederdeckel direkt mit seiner Oberseite an der Karosserie an. Aufgrund des Fahrwerkbetriebs werden Körperschallwellen in die Karosserie eingeleitet, welche eine unangenehme Geräuschquelle darstellen. Die Anforderung an die akustische Entkopplung von Fahrwerksgeräuschen in das Fahrzeuginnere werden zu nehmend höher. Insbesondere der Entwicklungsfortschritt zur E-Mobilität setzt neue Maßstäbe an die Fahrzeuginnenraumdämmung, da die

30

Fahrwerksgeräusche nicht mehr von den Motorgeräuschen übertönt werden und somit von den Fahrzeuginsassen als unangenehm empfunden werden.

Eine bisherige Konstruktion, welche eine akustische Abkopplung inklusive einer
5 Verschraubung darstellt, ist bspw. aus der DE 102012223216 A1 bekannt. Darin
wird ein Akustiklager beschrieben, welches aus mehreren Scheiben aufgebaut ist
und zwischen dem Luftfederdeckel und dem Karosserieabschnitt angeordnet wird.
Dabei werden feste Scheiben aus Stahl, Aluminium oder Kunststoff verwendet,
wobei zwischen den festen Scheiben zumindest eine Schicht aus elastomeren
10 Material, bspw. aus Polyurethan, angeordnet ist. Die Befestigungsmittel zur
Anbindung des Luftfederbeins an den Karosserieabschnitt werden durch das
Akustiklager hindurchgesteckt. Diese Konstruktion ermöglicht die gleichzeitige
Übertragung von Zug- und Druckkräften, wobei durch das elastomere Material eine
akustische Entkopplung erfolgt. Dadurch soll verhindert werden, dass die
15 Schallwellen ungehindert in die Karosserie und letztendlich in das Fahrzeuginnere
geleitet/transmittiert werden.

Die vom Luftfederdeckel auf den Karosserieabschnitt übertragenen Schallwellen
werden durch das Elastomerelement gehemmt. Allerdings ist die Verschraubung
20 dieses Akustiklagers aufwendig und in der Montage umständlich. Zum einen sind im
Luftfederdeckel drei Befestigungsmittel vorgesehen, mittels welchen der
Luftfederdeckel mit dem Akustiklager verbunden ist und zum anderen sind drei
weitere im Akustiklager eingelassene Befestigungsmittel vorgesehen, mittels
welchen das Akustiklager wiederum mit dem Karosserieabschnitt verbunden ist.
25 Damit soll eigentlich direkter metallischer Kraftpfad zwischen Luftfederdeckel und
Karosserie verhindert werden, um eine Körperschalldämmung zu erwirken.
Allerdings verbleibt durch die Verschraubung eines Schraubenbolzens mit der
inneren festen Scheibe des Akustiklagers und dem Karosserieabschnitt ein direkter
metallischer Kontakt bestehen.

30

Daher ist es Aufgabe der Erfindung bei der Befestigung einer Luftfeder an einen
Abschnitt einer Kraftfahrzeugkarosserie die akustische Entkopplung zu verbessern.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst.

Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zur Befestigung einer Luftfeder an einem Karosserieabschnitt eines Kraftfahrzeugs bereitgestellt, zumindest umfassend einen Luftfederdeckel, wobei der Luftfederdeckel zumindest ein Befestigungsmittel umfasst, mittels welchem die Luftfeder mit einem Karosserieabschnitt des Kraftfahrzeugs verbindbar ist, wobei das Befestigungsmittel zur Anbindung der Luftfeder durch eine Öffnung des Karosserieabschnitts gesteckt ist und durch ein Sicherungselement an diesem kraftschlüssig fixiert ist, wobei zur akustischen Entkopplung der Luftfeder ein erstes und ein zweites Kunststoffteil vorgesehen sind, wobei das erste Kunststoffteil zwischen dem Karosserieabschnitt und dem Sicherungselement eingespannt ist und das zweite Kunststoffteil unterhalb des Karosserieabschnitts positioniert vorgesehen ist. Vorzugsweise ist der Luftfederdeckel aus einem thermoplastischen oder duroplastischen Kunststoff gefertigt.

Um einen direkten metallischen Kontakt bei der Anbindung des Luftfederdeckels an den Karosserieabschnitt zu verhindern, wird durch den erfindungsgemäßen Einsatz geeigneter Kunststoffmaterialien bei der Transmission von Körperschallwellen ein Reflexionseffekt an den Grenzflächen der in Kontakt stehenden Bauteile ausgenutzt. Das erste und das zweite Kunststoffteil, stehen dabei derart in dem Kraftpfad der Anbindung, dass die von dem Luftfederdeckel auf das Befestigungsmittel übertragenen Körperschallwellen bei der Ausbreitung in den Karosserieabschnitt gehemmt werden. Dabei verringert diese Konstruktion die wirksamen in Verbindung stehenden Flächen der Bauteile und sorgt für eine Beabstandung des Befestigungsmittels zu dem Karosserieabschnitt. Die für die Körperschallübertragung wirksame Fläche wird also durch die geometrische Ausgestaltung des ersten und zweiten Kunststoffteils erheblich verringert. Zuzüglich wirken die unterschiedlichen Materialeigenschaften von Kunststoff gegenüber Metall schallreduzierend.

Die Lösung der mechanischen Entkopplung von Befestigungsmittel und Karosserieabschnitt durch den Einsatz zweier Kunststoffteile, führt zudem zu einer erheblichen Gewichtsreduzierung und damit auch zu einer Kostenreduzierung. Des Weiteren bestehen vielseitige geometrische Gestaltungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Konstruktion.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist das zweite Kunststoffteil eine Hülse, welche derart auf das Befestigungsmittel aufgeschoben ist, dass der Luftfederdeckel von dem Karosserieabschnitt räumlich beabstandet ist. Die Hülse wird zwischen dem Luftfederdeckel und der Unterseite des Karosserieabschnitts platziert und dient dadurch als Abstandshalter.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist das zweite Kunststoffteil ein Ring, welcher derart auf das Befestigungsmittel aufgeschoben ist und bündig mit dem Luftfederdeckel abschließt, dass der Ring und der Luftfederdeckel an dem Karosserieabschnitt anliegen. In dieser Ausgestaltung wird der Ring als zweites Kunststoffteil in den Luftfederdeckel eingebettet, sodass beide mit ihrer Oberseite in der Fläche an der Unterseite des Karosserieabschnitts anliegen. Diese Lösung erhöht den axialen Bauraumbedarf nicht und sorgt ebenfalls für eine akustische Entkopplung. Dabei ist es wichtig, dass der Ring im axialen Kraftpfad von Befestigungsmittel und Sicherungselement liegt.

Nach einer weiteren alternativen Ausführungsform ist das zweite Kunststoffteil derart aus dem Material des Luftfederdeckels geformt, dass dieses das Befestigungsmittel ringförmig umgibt, sodass der Luftfederdeckel an dem Karosserieabschnitt anliegt. In dieser Ausgestaltung wird der Ring durch das Material des Luftfederdeckels ersetzt, wobei das Material das Befestigungsmittel derart umschließet, dass es ebenfalls im axialen Kraftpfad von Befestigungsmittel und Sicherungselement liegt und für eine Beabstandung des Befestigungsmittels zu dem Karosserieabschnitt sorgt.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das erste Kunststoffteil eine Scheibe. Diese Scheibe dient als Vorspannelement und sorgt für eine ausreichende

Vorspannkraft, um das Sicherungselement mit dem Befestigungsmittel ausreichend zu fixieren. Zudem sorgt es für eine räumliche Beabstandung des aus Metall gefertigten Sicherungselement von dem Karosserieabschnitt, sodass kein direkter metallischer Kontakt vorliegt. Die Scheibe ist ebenfalls derart geometrisch
5 ausgestaltet, dass der wirksame Flächenkontakt zu dem Karosserieabschnitt möglichst klein ist, um für eine größtmögliche Reflexion der Körperschallwellen zu sorgen.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Befestigungsmittel im
10 Durchmesser kleiner als eine Durchgangsbohrung des Karosserieabschnitts. Damit nicht nur in axialer Richtung ein direkter metallischer Kontakt zwischen dem Befestigungsmittel und dem Karosserieabschnitt vermieden wird, sondern auch in radialer Richtung, ist darauf zu achten, dass das Befestigungsmittel nicht am Karosserieabschnitt anliegt. Daher ist der Schaft des Befestigungsmittels im
15 Durchmesser kleiner dimensioniert, als der Durchmesser der Durchgangsbohrung durch welche das Befestigungsmittel geschoben wird.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind das erste und/oder das zweite Kunststoffteil aus einem Thermoplast gefertigt. Um für eine ausreichende
20 Vorspannung des ersten Kunststoffteils zu sorgen, sind insbesondere strahlenvernetzte Thermoplasten vorteilhaft, da diese ein hohes Kriechverhalten aufweisen. Dadurch wird gewährleistet, dass die Vorspannung des Befestigungsmittels über die Lebensdauer nicht unzulässig nachlässt.

Bei solchen Kunststoffen ist das Kriechmodul eine wesentliche Kenngröße. Dieses beschreibt die zeitliche Belastung des Kunststoffes unter Einbeziehung der mechanischen Spannung und der sich zeitabhängig einstellenden Dehnung. Daher werden beispielsweise thermoplastische Kunststoffe, welche gemäß ISO 899-1 ein Kriechmodul (0,5% 1000h) von 700 MPa aufweisen, verwendet.

30

Als alternative bevorzugte Ausführungsform sind das erste und/oder das zweite Kunststoffteil aus einem Duroplast gefertigt. Duroplastische Kunststoffe eignen

sich besonders vorteilhaft um die Vorspannung zu erhalten, da diese nicht zum Kriechen neigen.

Die erfindungsgemäße Befestigungsvorrichtung kann bei einer freistehenden
5 Luftfeder zum Einsatz kommen, aber auch nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bei einer Luftfeder mit einem integrierten Stoßdämpfer, also einem Luftfederbein, eingesetzt werden.

Verwendung findet die Vorrichtung in einem Fahrwerk eines Kraftfahrzeugs.

10

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen an Hand der Figuren.

15 Es zeigen

Fig. 1 ein Luftfederbein gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine erste beispielesgemäße Anbindung eines Luftfederbeins,

20

Fig. 3 eine zweite beispielesgemäße Anbindung eines Luftfederbeins, und

Fig. 4 eine dritte beispielesgemäße Anbindung eines Luftfederbeins.

25 Die **Figur 1** zeigt ein bekanntes Luftfederbein 1 mit den wesentlichen Bauteilen, Luftfeder 2 und Stoßdämpfer 3, wobei Luftfeder 2 einen Luftfederdeckel 4, einen Abrollkolben 5 und einen Rollbalg 6 mit einer diesen hülsenförmig umschließenden Außenführung 7 umfasst. Innerhalb Luftfeder 2 ist Stoßdämpfer 3 vorgesehen, wobei Stoßdämpfer 3 ein Dämpferrohr 14, eine in diesen eintauchbare
30 Kolbenstange 15 und ein Dämpferlager 11 umfasst.

Luftfederbein 1 erfüllt zwei Funktionsbereiche, zu einem erfüllt Luftfeder 2 die Tragkraftherzeugung, während Stoßdämpfer 3 für die Linearführung zuständig ist.

Über Befestigungsmittel am Luftfederdeckel 4 kann Luftfederbein 1 einerseits an einer Kraftfahrzeugkarosserie und andererseits über ein nicht dargestelltes Stoßdämpferauge an einem Radträger des Kraftfahrzeugfahrwerks befestigt werden, wodurch das Kraftfahrzeug gefedert und gedämpft wird.

5

Diese reguläre Einbaulage eines Luftfederbeins bestimmt die Orientierung „oben/unten“.

10

Luftfeder 2 umfasst Rollbalg 6 aus elastomerem Material, wobei Rollbalg 6 mit Luftfederdeckel 4 und Abrollkolben 5 einen luftdichten und mit Druckluft befüllbaren volumenelastischen Arbeitsraum 10 begrenzt. Der schlauchförmige Rollbalg 6 ist mit seinem ersten Ende am Luftfederdeckel 4 und mit seinem zweiten Ende am Abrollkolben 5 über Klemmringe 18 an den Anschlussbereichen dieser Luftfederanbauteile befestigt.

15

Bei Relativbewegungen entlang der Längsachse L des Luftfederbeins 1 zwischen Luftfederdeckel 4 und Abrollkolben 5 rollt Rollbalg 6 unter Ausbildung einer Rollfalte 8 auf der konzentrischen Abrollfläche des Abrollkolbens 5 ab. Weiterhin bildet Rollbalg 6 eine Kardanikfalte 9 am Luftfederdeckel 4 aus, welche als kardanisches Lager wirksam ist. Zugleich ist Rollbalg 6 mit eingebetteten Festigkeitsträgern versehen.

25

Insbesondere bei den komfortablen Axialbälgen, also mit in axialer Richtung ausgerichteten Festigkeitsträgern, werden Außenführungen 7 verwendet, um die seitliche Ausdehnung des Rollbalgs 6 zu begrenzen. Dabei ist Außenführung 7 durch einen im Arbeitsraum 10 vorgesehenen Innenspannring 12 am Rollbalg 6 verklemmt werden.

30

Zum Schutz vor Verschmutzung der Rollfalte 8 ist ein Faltenbalg 19 vorgesehen, welcher bspw. an dem radträgerseitigen Endbereich der Außenführung 7 und am Dämpferrohr 14 befestigt wird.

An der Unterseite des Luftfederdeckels 4 anliegend ist zum Stoßdämpfer gewandt eine Zusatzfeder 16 angeordnet. Zusatzfeder 16 weist eine Durchgangsbohrung für Kolbenstange 15 auf und umschließt diese daher. Beim Einfedern bewegt sich die Stirnseite des Dämpferrohres 14 auf Luftfederdeckel 4 zu, weshalb Zusatzfeder 16 als Wegbegrenzung dient und mögliche auf Luftfederdeckel 4 einwirkende Kräfte abdämpft.

Dämpferrohr 14 des Stoßdämpfers 3 ist innerhalb des Abrollkolbens 5 vorgesehen bzw. ist vom hohlzylinderförmigen Abrollkolben 5 zumindest bereichsweise umgeben, wobei Abrollkolben 5 über ein Stützring 17 stehend auf dem Dämpferrohr oder über ein Lagerelement 13 auf der Stirnseite des Dämpferrohres 14 hängend befestigt sein kann. Eine Kombination aus stehendem und hängendem Abrollkolben 5 ist wie in der Figur ersichtlich ebenfalls möglich. Es ist zudem bekannt Abrollkolben 5 aus einem Leichtmetall wie Aluminium oder einem faserverstärkten Kunststoff herzustellen.

Bei einem stehenden Abrollkolben 5 ist zwischen seinem dem Radträger zugewandten Endbereich und der gegenüberliegenden Außenwandung des Dämpferrohres 14 ein Dichtsystem 20 vorgesehen, bspw. aus elastomeren Dichtringen. Dies dient dazu den innerhalb des Abrollkolbens erweiterbaren Arbeitsraum 10 der Luftfeder 2 nach außen abzudichten.

Anhand der nachfolgenden Figuren wird die beispielsweise Befestigung eines Luftfederbeins an einen Karosserieabschnitt beschrieben.

25

Figur 2 zeigt im Ausschnitt eine erste beispielsweise Anbindung eines Luftfederbeins mit seinem Luftfederdeckel 4 an einem Karosserieabschnitt 21. In seinem Luftfederdeckel 4 ist ein Befestigungsmittel 22 zumindest teilweise eingelassen. Dieses steht stellvertretend für eine Vielzahl an Befestigungsmitteln, mittels welchen Luftfederdeckel 4 an Karosserieabschnitt 21 befestigt wird. Vorzugweise sind drei Befestigungsmittel in Umfangsrichtung verteilt am Luftfederdeckel 4 vorgesehen.

30

Befestigungsmittel 22 ist in der Art eines Schraubbolzen ausgeführt, welcher in Luftfederdeckel 4 eingefasst ist. Vorzugweise ist Luftfederdeckel 4 aus Kunststoffmaterial gefertigt. Ein Teil des Befestigungsmittels 22 ist mit einem Außengewinde versehen und ragt aus Luftfederdeckel 4 heraus. Dieser Schaft wird
5 durch eine entsprechende Durchgangsbohrung des Karosserieabschnitts 21 hindurchgesteckt. Zur kraftschlüssigen Anbindung des Luftfederbeins wird Befestigungsmittel 22 oberseitig des Karosserieabschnitts 21 mit einem Sicherungselement 23, in Ausgestaltung einer Mutter, fixiert. Das Sicherungselement 23 ist mit einem Innengewinde ausgestattet und wird mit dem
10 Befestigungsmittel 22 derart verspannt, dass Luftfederdeckel 4 sicher am Karosserieabschnitt 21 befestigt ist. Andere Befestigungskonzepte sind ebenfalls möglich.

Um eine direkte Übertragung von Körperschall in die Kraftfahrzeugkarosserie zu
15 verhindern, ist beispielsweise eine akustische Entkopplung in Form zweier Kunststoffteile vorgesehen.

Ein erstes Kunststoffteil 23, in Form einer Scheibe, wird zwischen dem Sicherungselement 26 und dem Karosserieabschnitt 21 platziert. Beim Anziehen
20 des Sicherungselements 26 wird Kunststoffteil 23 verspannt und bewirkt eine Spannkraft zur Fixierung des Befestigungsmittels 22.

Ein zweites Kunststoffteil 24, in Form einer Hülse, wird vorab über den Schaft des Befestigungsmittel 22 geschoben und somit zwischen Luftfederdeckel 4 und
25 Karosserieabschnitt 21 platziert. Zweites Kunststoffteil 24 liegt an der Unterseite des Karosserieabschnitts 21 an und dient als Abstandshalter. Dabei ist darauf zu achten, dass das zweite Kunststoffteil 24 mit seiner Unterseite auf der Ringfläche des Befestigungsmittel 22 aufliegt, um wirksam zu sein. In dieser Ausgestaltung schließt die Ringfläche des Befestigungsmittel 22 bündig mit der Oberseite des
30 Luftfederdeckels 4 ab.

Befestigungsmittel 22 und Karosserieabschnitt 21 sind metallische Elemente. Diese sollten aufgrund ihrer nahezu identischen Materialeigenschaften voneinander

getrennt vorgesehen werden, um das ungehemmte Transmittieren von Körperschallwellen zu verhindern. D.h. Befestigungsmittel 22 und Karosserieabschnitt 21 sollten in keinem direkten metallischen Kontakt stehen. Wie es der Figur 2 zu entnehmen ist, weist der Schaft des Befestigungsmittels 22 hierzu einen kleineren Durchmesser auf, als die für dieses Mittel vorgesehene Durchgangsbohrung des Karosserieabschnitts 21.

Damit die Körperschallwellen, welche von Luftfederdeckel 4 in Befestigungsmittel 22 geleitet werden, nicht direkt in Karosserieabschnitt 21 übergehen, sind die beiden Kunststoffteile 23, 24 vorgesehen. Die Körperschallwellen werden beim Übergang in den Karosserieabschnitt 21 dank der beiden Kunststoffteile 23, 24 zu größten Teilen reflektiert und damit auch absorbiert. Es findet keine direkte metallische Übertragung von Körperschall in die Kraftfahrzeugkarosserie statt, sondern die Körperschallübertragung wird durch die Kunststoffteile 23, 24 effektiv vermindert.

Beispielsgemäß sorgen also die beiden Kunststoffteile 23, 24 für eine akustische Entkopplung der Anbindung des Luftfederbeins an den Karosserieabschnitt 21, während das Befestigungsmittel 22 für die Aufnahme der Zug- und Druckkräfte sorgt.

Als Materialien für die Kunststoffteile 23, 24 kommen Kunststoffe mit einem hohen Kriechverhalten, also einem hohen Kriechmodul, in Betracht. Dies sind Thermoplasten, welche bspw. durch Strahlenvernetzung in ihrem Kriechverhalten optimiert sind, oder auch Duroplasten, welche ebenfalls ein geeignetes Kriechverhalten aufweisen.

Um sicherzustellen, dass die Fixierung des Befestigungsmittel 22 durch Sicherungselement 23 dauerhaft und unter Last sichergestellt ist, muss die Fixierung mit einer definierten Vorspannung erfolgen. Hierbei verteilt sich die elastische Verformung auf das erste und das zweite Kunststoffteil 23, 24 in Abhängigkeit von deren Fläche und Steifigkeit.

Die **Figur 3** zeigt im teilweisen Ausschnitt eine zweite beispielemäßige Anbindung eines Luftfederbeins, bei welcher das zweite Kunststoffteil in Form eines Rings 25 ausgestaltet ist. Funktion und Wirkweise dieses zweiten Ausführungsbeispiels sind mit dem ersten Ausführungsbeispiel der Figur 2 identisch.

5

Anstatt eine Hülse unterhalb des Karosserieabschnitts 21 zu positionieren, wird ein Ring 25 als zweites Kunststoffteil über den Schaft des Befestigungsmittel 21 geschoben, sodass dieser als Puffer wirksam ist. Dabei ist Ring 25 derart in dem Luftfederdeckel 4 eingebettet, dass die Oberseite des Rings 25 bündig mit der

10 Oberseite des Luftfederdeckels 4 abschließt und die Unterseite des Rings 25 liegt auf der Ringfläche des Befestigungsmittel 22 auf. D.h. die Oberseite des Rings 25 und die Oberseite des Luftfederdeckels 4 liegen im angebundenen Zustand des Luftfederbeins gemeinsam an der Unterseite des Karosserieabschnitts an.

15 Zudem stellt zweites Kunststoffteil 25 eine metallische Entkopplung des Befestigungsmittel 22 zu Karosserieabschnitt 21 dar, weil es im axialen Kraftpfad von der Ringfläche des Befestigungsmittel 22 und der Unterseite des Karosserieabschnitts 21 liegt, ohne dass Befestigungsmittel 22 direkt in Kontakt zu Karosserieabschnitt 21 steht.

20

Um die Wirkweise der akustischen Entkopplung mittels zweier Kunststoffteile zu bewirken, weist zweites Kunststoffteil 25 eine spezielle Konfektion auf. Zunächst umfasst Befestigungsmittel 22 einen Freistich hin zu seiner Ringfläche, sodass die Innenwandung des zweiten Kunststoffteils 25 zumindest nur teilweise am Schaft

25 des Befestigungsmittel 22 anliegt. Des Weiteren ist der Außendurchmesser des zweiten Kunststoffteils 25 kleiner, als der Durchmesser der entsprechenden Aussparung im Luftfederdeckel 4. D.h. die Außenwandung des zweiten Kunststoffteils 25 liegt in radialer Richtung nicht mit dem Material des Luftfederdeckels 4 an.

30

In dem dritten Ausführungsbeispiel der **Figur 4** wird auf das zweite Kunststoffteil verzichtet. Der Schaft des Befestigungsmittel 22 wird im Bereich des Freistichs derart von dem Material des Luftfederdeckels 4 umgeben, dass dieses als

Abstandshalter zwischen Befestigungsmittel 22 und Karosserieabschnitt 21 wirksam ist. Hierbei wird als Material für Luftfederdeckel 4 ein Thermoplast oder ein Duroplast verwendet. Die konstruktive Ausgestaltung bewirkt ebenfalls eine akustische Entkopplung, da der aus Kunststoffmaterial gefertigte Luftfederdeckel als das zweite Kunststoffteil wirksam ist und mit seiner Oberseite an der Unterseite des Karosserieabschnitts 21 anliegt. Dadurch wird ebenfalls eine akustische Entkopplung des Befestigungsmittel 22 vom Karosserieabschnitt 21 bewirkt. Folglich sind Funktion und Wirkweise dieses dritten Ausführungsbeispiels ebenfalls mit dem ersten Ausführungsbeispiel der Figur 2 identisch.

Bezugszeichenliste

	1	Luftfederbein
	2	Luftfeder
5	3	Stoßdämpfer
	4	Luftfederdeckel
	5	Abrollkolben
	6	Rollbalg
	7	Außenführung
10	8	Rollfalte
	9	Kardanikfalte
	10	Arbeitsraum
	11	Dämpferlager
	12	Innenspannring
15	13	Lagerelement
	14	Dämpferrohr
	15	Kolbenstange
	16	Zusatzfeder
	17	Stützring
20	18	Klemmring
	19	Faltenbalg
	20	Dichtsystem
	21	Karosserieabschnitt
	22	Befestigungsmittel
25	23	Scheibe
	24	Hülse
	25	Ring
	26	Sicherungselement
30	L	Längsachse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Befestigung einer Luftfeder (2) an einem Karosserieabschnitt (21) eines Kraftfahrzeugs zumindest umfassend einen Luftfederdeckel (4),
5 wobei der Luftfederdeckel (4) zumindest ein Befestigungsmittel (22) umfasst, mittels welchem die Luftfeder (2) mit dem Karosserieabschnitt (21) des Kraftfahrzeugs verbindbar ist, wobei das Befestigungsmittel (22) zur Anbindung der Luftfeder (2) durch eine Öffnung des Karosserieabschnitts (21) gesteckt ist und durch ein Sicherungselement (26) an diesem kraftschlüssig
10 fixiert ist, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur akustischen Entkopplung der Luftfeder (2) ein erstes und ein zweites Kunststoffteil (23; 4, 24, 25) vorgesehen sind, wobei das erste Kunststoffteil (23) zwischen dem Karosserieabschnitt (21) und dem Sicherungselement (26) eingespannt ist und das zweite Kunststoffteil (4, 24, 25) unterhalb des Karosserieabschnitts
15 (21) positioniert vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das zweite Kunststoffteil eine Hülse (24) ist, welche derart auf das Befestigungsmittel (22) aufgeschoben ist, dass der Luftfederdeckel (4) von dem Karosserieabschnitt
20 (21) räumlich beabstandet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das zweite Kunststoffteil ein Ring (25) ist, welcher derart auf das Befestigungsmittel (22) aufgeschoben ist und bündig mit dem Luftfederdeckel (4) abschließt, dass der
25 Ring (25) und der Luftfederdeckel (4) an dem Karosserieabschnitt (21) anliegen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das zweite Kunststoffteil derart aus dem Material des Luftfederdeckels (4) geformt ist,
30 dass dieses das Befestigungsmittel (22) ringförmig umgibt, sodass der Luftfederdeckel (4) an dem Karosserieabschnitt (21) anliegt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass das erste Kunststoffteil (23) eine Scheibe ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Befestigungsmittel (22) im Schaftdurchmesser kleiner ist als eine Durchgangsbohrung des Karosserieabschnitts (21).
- 5 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass das erste und/oder das zweite Kunststoffteil (23; 4, 24, 25) aus einem Thermoplast gefertigt sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**,
10 dass das erste und/oder das zweite Kunststoffteil (23; 4, 24, 25) aus einem Duroplast gefertigt sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Luftfeder (1) einen integrierten Stoßdämpfer (3) umfasst.
- 15 10. Kraftfahrzeug umfassend ein Fahrwerk mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

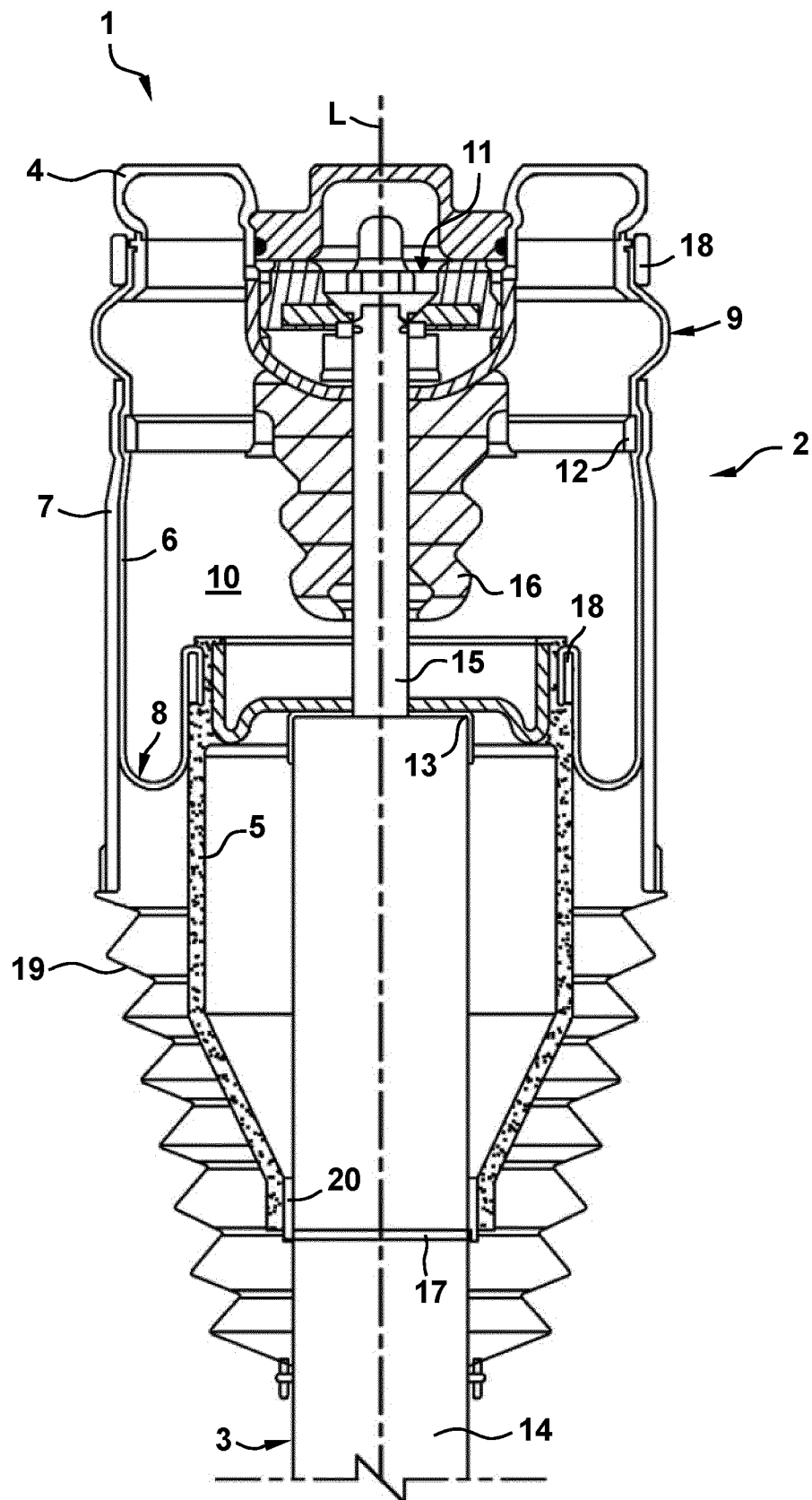


Fig. 1
Stand der Technik

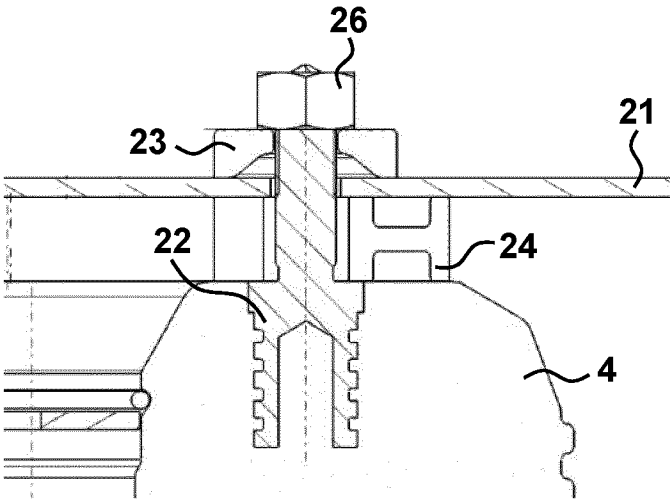


Fig. 2

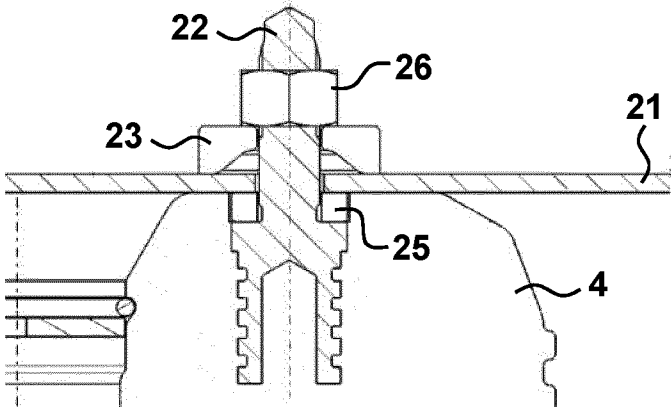


Fig. 3

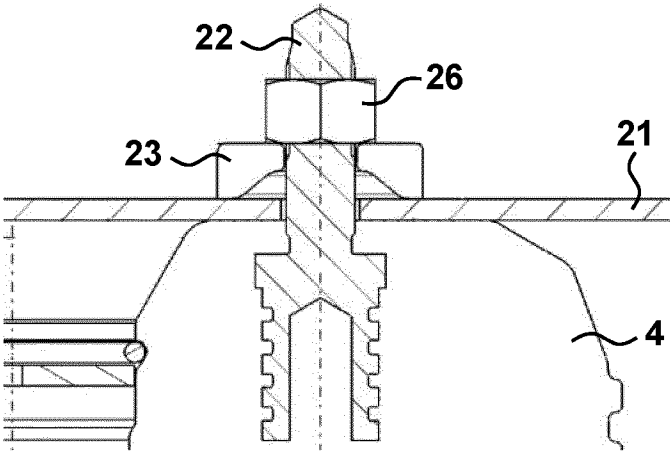


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/052549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60G 15/14**(2006.01)i; **B60G 11/28**(2006.01)i; **F16F 9/04**(2006.01)i; **F16F 9/54**(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)

B60G; F16F

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	EP 2390120 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 30 November 2011 (2011-11-30) paragraphs [0006], [0018] - [0023]; figures	1-10
A	DE 102017215348 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 08 March 2018 (2018-03-08) abstract; figures	1-10
A	DE 102012223216 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 18 June 2014 (2014-06-18) cited in the application abstract; figures	1-10



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

29 April 2020

Date of mailing of the international search report

11 May 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

Cavallo, Frédéric

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/052549

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2390120	A1	30 November 2011	DE	102010017084	A1	01 December 2011
				EP	2390120	A1	30 November 2011
DE	102017215348	A1	08 March 2018	NONE			
DE	102012223216	A1	18 June 2014	DE	102012223216	A1	18 June 2014
				WO	2014090870	A1	19 June 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60G15/14 B60G11/28 F16F9/04 F16F9/54
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60G F16F

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	EP 2 390 120 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 30. November 2011 (2011-11-30) Absätze [0006], [0018] - [0023]; Abbildungen	1-10
A	DE 10 2017 215348 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 8. März 2018 (2018-03-08) Zusammenfassung; Abbildungen	1-10
A	DE 10 2012 223216 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 18. Juni 2014 (2014-06-18) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1-10



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

29. April 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/05/2020

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

Cavallo, Frédéric

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/052549

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2390120 A1	30-11-2011	DE 102010017084 A1 EP 2390120 A1	01-12-2011 30-11-2011
DE 102017215348 A1	08-03-2018	KEINE	
DE 102012223216 A1	18-06-2014	DE 102012223216 A1 WO 2014090870 A1	18-06-2014 19-06-2014