

(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
15. September 2022 (15.09.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/189277 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 9/32 (2006.01)

THYSSENKRUPP AG [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1,
45143 Essen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/055516

(72) Erfinder: **WOENARTA, Freddy**; Birnbaumskamp 3,
38116 Braunschweig (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. März 2022 (04.03.2022)

(74) Anwalt: **THYSSENKRUPP INTELLECTUAL PRO-
PERTY GMBH**; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen
(DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 202 418.1
12. März 2021 (12.03.2021) DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP BILSTEIN GMBH**
[DE/DE]; August-Bilstein-Str. 4, 58256 Ennepetal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) Title: MULTI-TUBE VIBRATION DAMPER HAVING ADJUSTABLE DAMPING FORCE FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung: MEHRROHR SCHWINGUNGSDÄMPFER MIT VERSTELLBARER DÄMPFKRAFT FÜR EIN FAHRZEUG

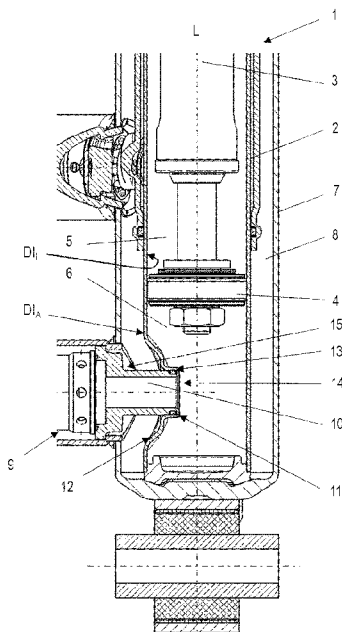


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a multi-tube vibration damper (1) having adjustable damping force for a vehicle, comprising: - a damper inner tube (2), which is at least partially filled with damping medium and has a damper inner tube wall, - a damper outer tube (7), which has a damper outer tube wall, the damper outer tube (7) being coaxial around the damper inner tube (2), and a compensation chamber (8) being formed between the damper outer tube (7) and the damper inner tube (2), and - a damping module (9), which has a connecting piece (10), wherein the damping module (9) is disposed on the outside of the damper outer tube wall and, in order to provide a fluidic connection between the working chamber (6) remote from the piston rod and the damping module (9), the connecting piece (10) is led fluid-tight from the damping module (9) through a damper tube outer wall opening and leads fluid-tight to a damper tube inner wall opening, and wherein a chimney (11) is formed by the damper inner tube wall into the interior of the damper inner tube (2) up to the damper tube inner wall opening, the chimney (11) being formed from the damper inner tube (2) as a single piece, and wherein the connecting piece (10) is coaxial within the chimney (11).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mehrrohrschwingungs-
dämpfer (1) mit verstellbarer Dämpfungskraft für ein Fahrzeug umfassend ein mindestens teil-
weise mit Dämpfungsmedium gefülltes Dämpferinnenrohr (2) mit einer Dämpferinnenrohr-
wand, ein Dämpferaußenrohr (7) mit einer Dämpferaußenrohrwand, wobei das Dämpferau-
ßenrohr (7) coaxial um das Dämpferinnenrohr (2) angeordnet ist und zwischen dem Dämp-
feraußenrohr (7) und dem Dämpferinnenrohr (2) ein Ausgleichraum (8) ausgebildet ist, ein
Dämpfungsmodul (9) mit einem Anschlussstutzen (10), wobei das Dämpfungsmodul (9) an
der Außenseite der Dämpferaußenrohrwand angeordnet ist und der Anschlussstutzen (10)
zur fluidischen Verbindung zwischen dem kolbenstangenfernen Arbeitsraum (6) und dem
Dämpfungsmodul (9) von dem Dämpfungsmodul (9) durch eine Dämpferrohraußenwand-
öffnung fluiddicht hindurchgeführt ist und fluiddicht in eine Dämpferrohrinnenwandöff-
nung mündet, wobei von der Dämpferinnenrohrwand in den Innenraum des Dämpferinnen-
rohrs (2) bis zu der Dämpferrohrinnenwandöffnung ein Kamin (11) ausgebildet ist, wobei
der Kamin (11) einstückig aus dem Dämpferinnenrohr (2) ausgebildet ist, wobei der An-
schlussstutzen (10) coaxial innerhalb des Kamins (11) angeordnet ist.



WO 2022/189277 A1

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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Mehrrohrschwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft für ein Fahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mehrrohrschwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft für ein Fahrzeug.

5

Stand der Technik

Mehrrrohrschwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft für Fahrzeuge sind im Stand der Technik in einer Vielzahl von Ausführungsformen bekannt.

10

Problematisch bei den im Stand der Technik bekannten Ausführungsformen ist, dass diese einen komplexen Aufbau und eine Vielzahl an Einzelkomponenten umfassen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Mehrrohrschwingungsdämpfer bereitzustellen, bei welchen die zuvor genannten Nachteile vermieden werden. Insbesondere soll dieser verbesserte Mehrrohrschwingungsdämpfer einen einfachen Aufbau und eine Reduktion von Einzelkomponenten ermöglichen.

15

20

Offenbarung der Erfindung

Diese Aufgabe wird mit einem Mehrrohrschwingungsdämpfer insbesondere Zweirohrschwingungsdämpfer, mit verstellbarer Dämpfungskraft für ein Fahrzeug nach Anspruch 1 gelöst.

25

Der Gegenstand der Erfindung ist ein Mehrrohrschwingungsdämpfer, insbesondere Zweirohrschwingungsdämpfer, mit verstellbarer Dämpfungskraft für ein Fahrzeug umfassend ein mindestens teilweise mit Dämpfungsmedium gefülltes Dämpferinnenrohr mit einer Dämpferinnenrohrwand wobei die Dämpferinnenrohrwand eine Dämpferinnenrohrinnenwandung und eine Dämpferinnenrohraußenwandung aufweist, wobei in dem Dämpferinnenrohr eine Kolbenstange hin und her bewegbar angeordnet ist, wobei mit der Kolbenstange ein Arbeitskolben mitbewegbar ist, durch den der Innenraum des Dämpferinnenrohrs in einen kolbenstangeseitigen Arbeitsraum und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum aufgeteilt ist, ein

30

Dämpferaußenrohr mit einer Dämpferaußenrohrwand, wobei das Dämpferaußenrohr coaxial um das Dämpferinnenrohr angeordnet ist und zwischen dem Dämpferaußenrohr und dem Dämpferinnenrohr ein Ausgleichraum ausgebildet ist, ein Dämpfungsmodul mit einem Anschlussstutzen, wobei das Dämpfungsmodul an der Außenseite der Dämpferaußenrohrwand angeordnet ist und der Anschlussstutzen zur fluidischen Verbindung zwischen dem kolbenstangenfernen Arbeitsraum und dem Dämpfungsmodul von dem Dämpfungsmodul durch eine Dämpferaußenrohrwandöffnung fluiddicht hindurchgeführt ist und fluiddicht in eine Dämpferinnenrohrwandöffnung mündet, wobei

5 einstückig aus der Dämpferinnenrohrwand ein Kamin ausgebildet ist, wobei der Kamin in den

10 Innenraum des Dämpferinnenrohrs hineinragt und in der Dämpferinnenrohrwandöffnung in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs mündet, wobei der Anschlussstutzen coaxial innerhalb des Kamins angeordnet ist.

Der erfindungsgemäße Mehrrohrschwingungsdämpfer, insbesondere

15 Zweirohrschwingungsdämpfer, mit verstellbarer Dämpfungskraft für ein Fahrzeug weist gegenüber konventionellen Mehrrohrschwingungsdämpfern den Vorteil eines einfacheren Aufbaus, insbesondere mit weniger Bauteilkomponenten auf. Des Weiteren wird mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ein größeres Volumen im Ausgleichraum bereitgestellt.

20

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird darunter, dass der Kamin einstückig aus, insbesondere mit dem Dämpferrohr ausgebildet verstanden, dass der Kamin aus der

25 Dämpferinnenrohrwand, insbesondere aus Dämpferinnenrohrmaterial, beispielsweise tiefgezogen aus der Dämpferinnenrohrwand ist. Der Kamin ist insbesondere zylindrisch, beispielsweise mit einem wenigstens teilweise kegelzylindrischen Verlauf ausgebildet.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Dämpferinnenrohrwandöffnung

30 zylinderförmig ausgebildet, insbesondere weist einen zylindrisch umlaufenden Rand auf.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist in dem Bereich zwischen der Dämpferinnenrohrwand, insbesondere der Dämpferinnenrohraußenwandung und dem Kamin,

insbesondere der Dämpferinnenrohrwandöffnung eine geometrische Übergangsstruktur ausgebildet ist, welche einen von einem kantigen Verlauf abweichenden Verlauf aufweist.

Beispielsweise ist geometrische Übergangsstruktur coaxial zu dem Anschlussstutzen angeordnet.

5
Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die geometrische Übergangsstruktur ausgewählt aus einer Gruppe von einer Einbeulung in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs, einer Ausbeulung in den Ausgleichraum, einer Kalottenform, einer Wellenform oder einer Kombination hiervon.

10 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einer Einbeulung beispielsweise eine Einprägung, insbesondere eine ganz oder teilweise kelchförmige, tulpenförmige, schüsselförmige, tellerförmige, trichterförmige, insbesondere ein kurvenförmiger, gerundeter Verlauf insbesondere ein ganz oder teilweise konkaver Bereich in den kolbenstangenfernen Arbeitsraum oder eine Kombination hiervon verstanden.

15 In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die geometrische Übergangsstruktur einen stufenförmigen Verlauf, insbesondere einen oder mehrere plateauartige Bereiche, beispielsweise Bereiche, welche im Wesentlichen coaxial, insbesondere parallel zu der Dämpferaußenrohrwand verlaufen, auf

20 Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der in die Dämpferinnenrohrwandöffnung mündende Anschlussstutzen im Mündungsbereich, insbesondere im zylinderförmig ausgebildeten Bereich der Dämpferinnenrohrwandöffnung über einen Dichtungsring gegenüber Dämpferinnenrohraußenwandung gedichtet.

25 Im Einzelnen umfasst die Erfindung die folgenden ersten Ausführungsformen:

1. Eine erste Ausführungsform der Erfindung ist ein Mehrrohrschwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft für ein Fahrzeug umfassend
30 ein mindestens teilweise mit Dämpfungsmedium gefülltes Dämpferinnenrohr mit einer Dämpferinnenrohrwand, wobei in dem Dämpferinnenrohr eine Kolbenstange hin und her bewegbar angeordnet ist, wobei mit der Kolbenstange ein Arbeitskolben mitbewegbar ist, durch den der Innenraum des Dämpferinnenrohrs in einen kolbenstangeseitigen Arbeitsraum und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum aufgeteilt ist, ein

Dämpferaußenrohr mit einer Dämpferaußenrohrwand, wobei das Dämpferaußenrohr koaxial um das Dämpferinnenrohr angeordnet ist und zwischen dem Dämpferaußenrohr und dem Dämpferinnenrohr ein Ausgleichraum ausgebildet ist, ein Dämpfungsmodul mit einem Anschlussstutzen, wobei das Dämpfungsmodul an der Außenseite der Dämpferaußenrohrwand angeordnet ist und der Anschlussstutzen zur fluidischen Verbindung zwischen dem kolbenstangenfernen Arbeitsraum und dem Dämpfungsmodul von dem Dämpfungsmodul durch eine Dämpferrohraußenwandöffnung fluiddicht hindurchgeführt ist und fluiddicht in eine Dämpferrohrinnenwandöffnung mündet, wobei von der Dämpferinnenrohrwand in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs bis zu der Dämpferrohrinnenwandöffnung ein Kamin ausgebildet ist, wobei der Kamin einstückig aus dem Dämpferinnenrohr ausgebildet ist, wobei der Anschlussstutzen koaxial innerhalb des Kamins angeordnet ist.

2. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach der vorherigen Ausführungsform 1, wobei die Dämpferrohrinnenwandöffnung zylinderförmig ausgebildet ist, insbesondere einen zylindrisch umlaufenden Rand aufweist.
3. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach einer der Ausführungsformen 1 bis 2, wobei in dem Bereich zwischen der Dämpferinnenrohrwand und dem Kamin eine geometrische Übergangsstruktur ausgebildet ist, welche einen von einem kantigen Verlauf abweichenden Verlauf aufweist.
4. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach Ausführungsform 3, wobei die geometrische Übergangsstruktur ausgewählt ist aus einer Gruppe von einer Einbeulung in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs, einer Ausbeulung in den Ausgleichraum, einer Kalottenform, einer Wellenform oder einer Kombination hiervon.
5. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach einem der Ausführungsformen 3 bis 4, wobei die geometrische Übergangsstruktur einen stufenförmigen Verlauf aufweist.
6. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach einem der vorherigen Ausführungsformen 1 bis 5, wobei der in die Dämpferrohrinnenwandöffnung mündende Anschlussstutzen im Mündungsbereich, insbesondere im zylinderförmig ausgebildeten Bereich der Dämpferrohrinnenwandöffnung über einen Dichtungsring gegenüber Dämpferinnenrohrwand gedichtet ist.

Im Einzelnen umfasst die Erfindung die folgenden zweiten Ausführungsformen:

1. Eine zweite Ausführungsform der Erfindung ist ein Mehrrohrschwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfungskraft für ein Fahrzeug umfassend
5 ein mindestens teilweise mit Dämpfungsmedium gefülltes Dämpferinnenrohr mit einer Dämpferinnenrohrwand, wobei in dem Dämpferinnenrohr eine Kolbenstange hin und her bewegbar angeordnet ist, wobei mit der Kolbenstange ein Arbeitskolben mitbewegbar ist, durch den der Innenraum des Dämpferinnenrohrs in einen kolbenstangeseitigen Arbeitsraum und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum aufgeteilt ist, ein
10 Dämpferaußenrohr mit einer Dämpferaußenrohrwand, wobei das Dämpferaußenrohr coaxial um das Dämpferinnenrohr angeordnet ist und zwischen dem Dämpferaußenrohr und dem Dämpferinnenrohr ein Ausgleichraum ausgebildet ist, ein Dämpfungsmodul mit einem Anschlussstutzen, wobei das Dämpfungsmodul an der Außenseite der Dämpferaußenrohrwand angeordnet ist und der Anschlussstutzen zur fluidischen
15 Verbindung zwischen dem kolbenstangenfernen Arbeitsraum und dem Dämpfungsmodul von dem Dämpfungsmodul durch eine Dämpferaußenrohrwandöffnung fluiddicht hindurchgeführt ist und fluiddicht in eine Dämpferinnenrohrwandöffnung mündet, wobei einstückig aus der Dämpferinnenrohrwand ein Kamin ausgebildet ist, wobei der Kamin in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs hineinragt und in der
20 Dämpferinnenrohrwandöffnung in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs mündet, wobei der Anschlussstutzen coaxial innerhalb des Kamins angeordnet ist.
2. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach der vorherigen Ausführungsform 1, wobei die Dämpferinnenrohrwandöffnung zylinderförmig ausgebildet ist, insbesondere einen
25 zylindrisch umlaufenden Rand aufweist.
3. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach einer der Ausführungsformen 1 bis 2, wobei in dem Bereich zwischen der Dämpferinnenrohrwand und dem Kamin eine geometrische Übergangsstruktur ausgebildet ist, welche einen von einem kantigen Verlauf abweichenden Verlauf aufweist.
30
4. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach Ausführungsform 3, wobei die geometrische Übergangsstruktur ausgewählt ist aus einer Gruppe von einer Einbeulung in den

Innenraum des Dämpferinnenrohrs, einer Ausbeulung in den Ausgleichraum, einer Kalottenform, einer Wellenform oder einer Kombination hiervon.

5 5. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach einem der Ausführungsformen 3 bis 4, wobei die geometrische Übergangsstruktur einen stufenförmigen Verlauf aufweist.

10 6. Mehrrohrschwingungsdämpfer nach einem der vorherigen Ausführungsformen 1 bis 5, wobei der in die Dämpferinnenrohrwandöffnung mündende Anschlussstutzen im Mündungsbereich, insbesondere im zylinderförmig ausgebildeten Bereich der Dämpferinnenrohrwandöffnung über einen Dichtungsring gegenüber der Dämpferinnenrohraußenwandung gedichtet ist.

15 Die Erfindung umfasst auch die Kombinationen der ersten Ausführungsformen mit den zweiten Ausführungsformen und/oder der weiteren Ausführungsformen. Die Kombinationen der ersten Ausführungsformen mit den zweiten Ausführungsformen und/oder der weiteren Ausführungsformen sind mögliche Ausgestaltungen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

20 Der erfindungsgemäße Mehrrohrschwingungsdämpfer mit verstellbarer Dämpfkraft für ein Fahrzeug wird anhand der Zeichnung erläutert.

25 Fig. 1 zeigt schematisch einen Längsschnitt eines Mehrrohrschwingungsdämpfers mit verstellbarer Dämpfkraft für ein Fahrzeug gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

30 Fig. 2a, b, c zeigen schematisch einen Längsschnitt durch das Dämpferinnenrohr umfassend den Bereich der Dämpferinnenrohrwandöffnung samt einem Querschnitt durch das Dämpferinnenrohr im Bereich der Dämpferinnenrohrwandöffnung gemäß Ausführungsformen der Erfindung.

35 In der Fig. 1 ist ein Längsschnitt einer Mehrrohrschwingungsdämpfers 1 mit einem mindestens teilweise mit Dämpfungsmedium gefülltem Dämpferinnenrohr 2 mit einer Dämpferinnenrohrwand dargestellt, wobei die Dämpferinnenrohrwand eine

Dämpferinnenrohrinnenwandung DI_i und eine Dämpferinnenrohraußenwandung DI_a aufweist. In dem Dämpferinnenrohr 2 ist eine Kolbenstange 3 hin und her bewegbar angeordnet, wobei mit der Kolbenstange 3 ein Arbeitskolben 4 mitbewegbar ist, durch den der Innenraum des Dämpferinnenrohrs 2 in einen kolbenstangeseitigen Arbeitsraum 5 und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum 6 aufgeteilt ist. Ein Dämpferaußenrohr 7 mit einer Dämpferaußenrohrwand ist coaxial um das Dämpferinnenrohr 2 angeordnet und zwischen dem Dämpferaußenrohr 7 und dem Dämpferinnenrohr 2 ist ein Ausgleichraum 8 ausgebildet. Ein Dämpfungsmodul 9 mit einem Anschlussstutzen 10 ist an der Außenseite der Dämpferaußenrohrwand angeordnet und der Anschlussstutzen 10 ist zur fluidischen Verbindung zwischen dem kolbenstangenfernen Arbeitsraum 6 und dem Dämpfungsmodul 9 von dem Dämpfungsmodul 9 durch eine Dämpferaußenrohrwandöffnung 15 fluiddicht hindurchgeführt und mündet fluiddicht in eine Dämpferinnenrohrwandöffnung 14. Einstückig aus der Dämpferinnenrohrwand ist ein Kamin 11 ausgebildet, wobei der Kamin 11 in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs 2 hineinragt und in der Dämpferinnenrohrwandöffnung 14 in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs 2 mündet. Der Anschlussstutzen 10 ist coaxial innerhalb des Kamins 11 angeordnet. In dem Bereich zwischen der Dämpferinnenrohrwand und dem Kamin 11 ist eine geometrische Übergangsstruktur 12 als eine Einbeulung ausgebildet. Der in die Dämpferinnenrohrwandöffnung 14 mündende Anschlussstutzen 10 ist im Mündungsbereich, das heißt im zylinderförmig ausgebildeten Bereich der Dämpferinnenrohrwandöffnung 14 über einen Dichtungsring 13 gegenüber der Dämpferinnenrohraußenwandung DI_a gedichtet.

In den Fig. 2a, b, c sind Längsschnitte durch das Dämpferinnenrohr 2 mit der Dämpferinnenrohrwand umfassend die Dämpferinnenrohrinnenwandung DI_i und die Dämpferinnenrohraußenwandung DI_a , umfassend den Bereich der Dämpferinnenrohrwandöffnung 14 samt einem Querschnitt durch das Dämpferinnenrohr 2 im Bereich der Dämpferinnenrohrwandöffnung 14 jeweils mit dem Kamin 11 und der geometrischen Übergangsstruktur 12 dargestellt. Die geometrische Übergangsstruktur 12 ist in jeder der Ausführungsformen der Figuren 2a, 2b sowie 2c mit einem unterschiedlichen Verlauf dargestellt.

30

Gewerbliche Anwendbarkeit

Mehrrohrschwingungsdämpfer, insbesondere Zweirohrschwingungsdämpfer, mit mit verstellbarer Dämpfungskraft der vorbeschriebenen Art werden in der Produktion von

Mehrrohrschwingungsdämpfern, insbesondere von Fahrwerken von Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, von Motorrädern, von Fahrrädern, von Schneemobilen, von E-Mobilen eingesetzt.

Bezugszeichenliste

	1	= Mehrrohrschwingungsdämpfer
5	2	= Dämpferinnenrohr
	3	= Kolbenstange
	4	= Arbeitskolben
	5	= kolbenstangeseitigen Arbeitsraum
	6	= kolbenstangenfernen Arbeitsraum
10	7	= Dämpferaußenrohr
	8	= Ausgleichraum
	9	= Dämpfungsmodul
	10	= Anschlussstutzen
	11	= Kamin
15	12	= Einbeulung
	13	= Dichtungsring
	14	= Dämpferinnenrohrwandöffnung
	15	= Dämpferaußenrohrwandöffnung
20	DI _I	= Dämpferinnenrohrinnenwandung
	DI _A	= Dämpferinnenrohraußenwandung
	L	= Längsachse

Ansprüche

1. Mehrrohrschwingungsdämpfer (1) mit verstellbarer Dämpfungskraft für ein Fahrzeug umfassend
5 ein mindestens teilweise mit Dämpfungsmedium gefülltes Dämpferinnenrohr (2) mit einer Dämpferinnenrohrwand wobei die Dämpferinnenrohrwand eine Dämpferinnenrohrinnenwandung (DI) und eine Dämpferinnenrohraußenwandung (DI_A) aufweist, wobei in dem Dämpferinnenrohr (2) eine Kolbenstange (3) hin und her bewegbar angeordnet ist, wobei mit der Kolbenstange (3) ein Arbeitskolben (4)
10 mitbewegbar ist, durch den der Innenraum des Dämpferinnenrohrs (2) in einen kolbenstangeseitigen Arbeitsraum (5) und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum (6) aufgeteilt ist, ein Dämpferaußenrohr (7) mit einer Dämpferaußenrohrwand, wobei das Dämpferaußenrohr (7) koaxial um das Dämpferinnenrohr (2) angeordnet ist und zwischen dem Dämpferaußenrohr (7) und dem Dämpferinnenrohr (2) ein Ausgleichraum (8)
15 ausgebildet ist, ein Dämpfungsmodul (9) mit einem Anschlussstutzen (10), wobei das Dämpfungsmodul (9) an der Außenseite der Dämpferaußenrohrwand angeordnet ist und der Anschlussstutzen (10) zur fluidischen Verbindung zwischen dem kolbenstangenfernen Arbeitsraum (6) und dem Dämpfungsmodul (9) von dem Dämpfungsmodul (9) durch eine Dämpferaußenrohrwandöffnung (15) fluiddicht hindurchgeführt ist und fluiddicht in eine
20 Dämpferinnenrohrwandöffnung (14) mündet,
dadurch gekennzeichnet, dass
einstückig aus der Dämpferinnenrohrwand ein Kamin (11) ausgebildet ist, wobei der Kamin (11) in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs (2) hineinragt und in der Dämpferinnenrohrwandöffnung (14) in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs (2)
25 mündet, wobei der Anschlussstutzen (10) koaxial innerhalb des Kamins (11) angeordnet ist.
2. Mehrrohrschwingungsdämpfer (1) nach dem vorherigen Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpferinnenrohrwandöffnung (14) zylinderförmig
30 ausgebildet ist, insbesondere einen zylindrisch umlaufenden Rand aufweist.
3. Mehrrohrschwingungsdämpfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Bereich zwischen der Dämpferinnenrohrwand und dem

Kamin (11) eine geometrische Übergangsstruktur (12) ausgebildet ist, welche einen von einem kantigen Verlauf abweichenden Verlauf aufweist.

- 5 4. Mehrrohrschwingungsdämpfer (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geometrische Übergangsstruktur (12) ausgewählt ist aus einer Gruppe von einer Einbeulung (12) in den Innenraum des Dämpferinnenrohrs (2), einer Ausbeulung in den Ausgleichraum (8), einer Kalottenform, einer Wellenform oder einer Kombination hiervon.
- 10 5. Mehrrohrschwingungsdämpfer (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geometrische Übergangsstruktur (12) einen stufenförmigen Verlauf aufweist.
- 15 6. Mehrrohrschwingungsdämpfer (1) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in die Dämpferinnenrohrwandöffnung (14) mündende Anschlussstutzen (10) im Mündungsbereich über einen Dichtungsring (13) gegenüber der Dämpferinnenrohraußenwandung (D_{1A}) gedichtet ist.

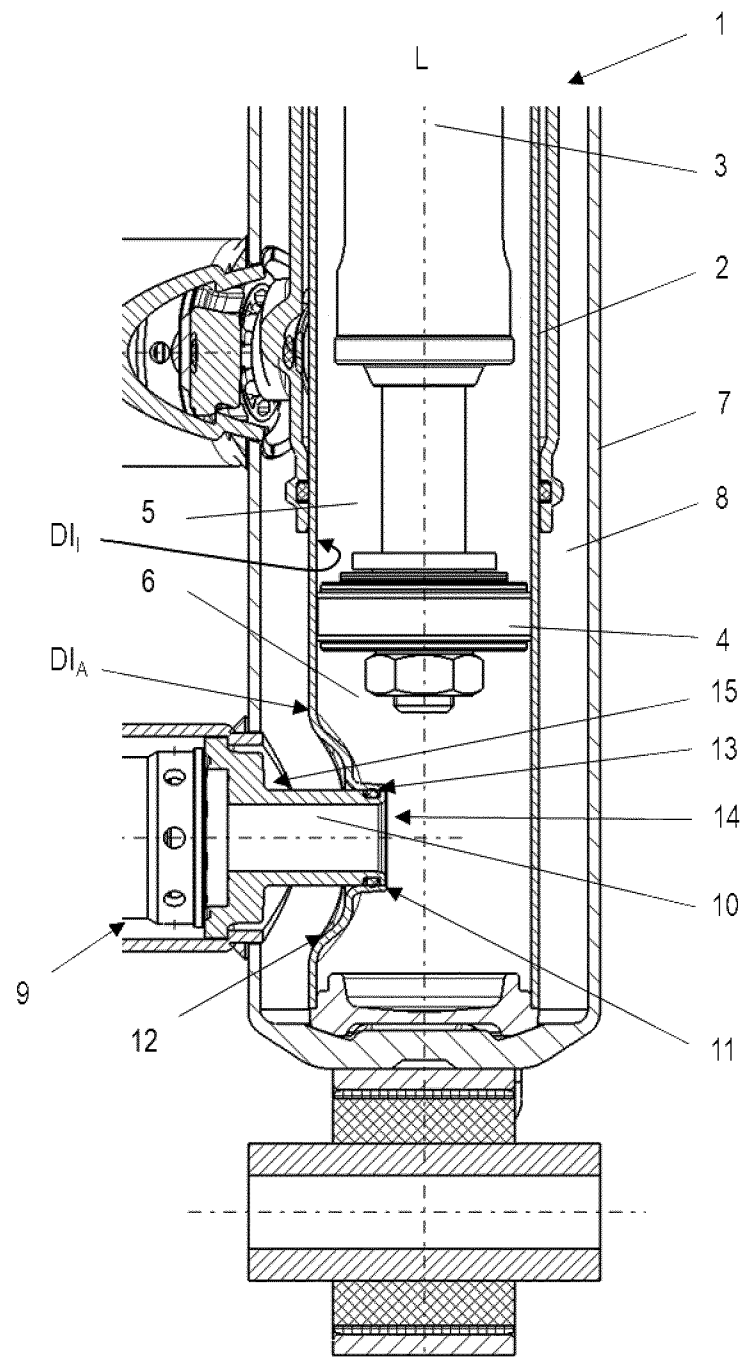


Fig. 1

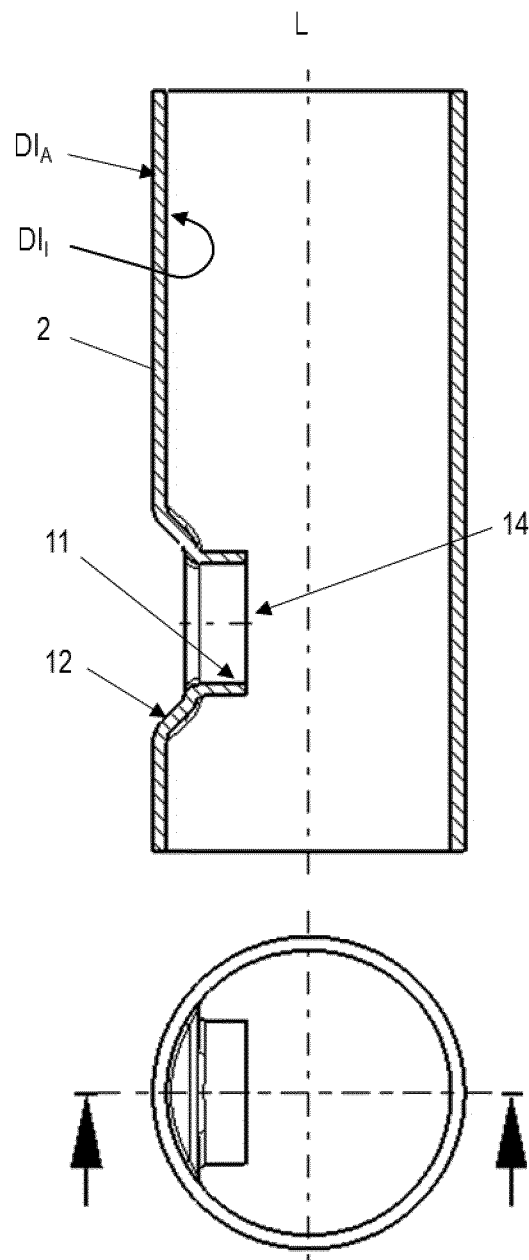


Fig. 2a

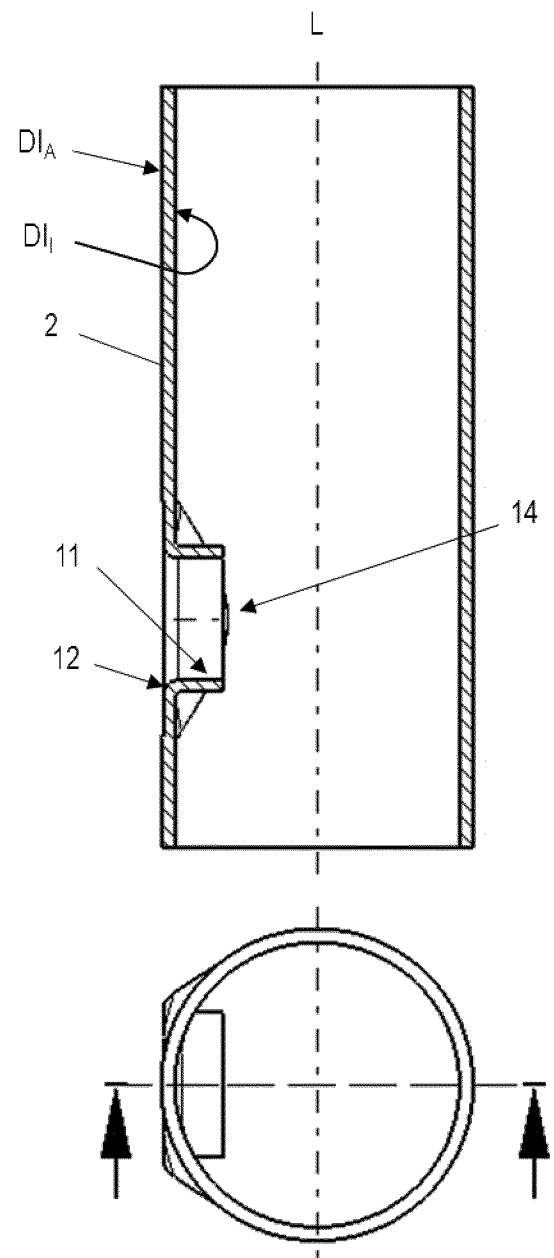


Fig. 2b

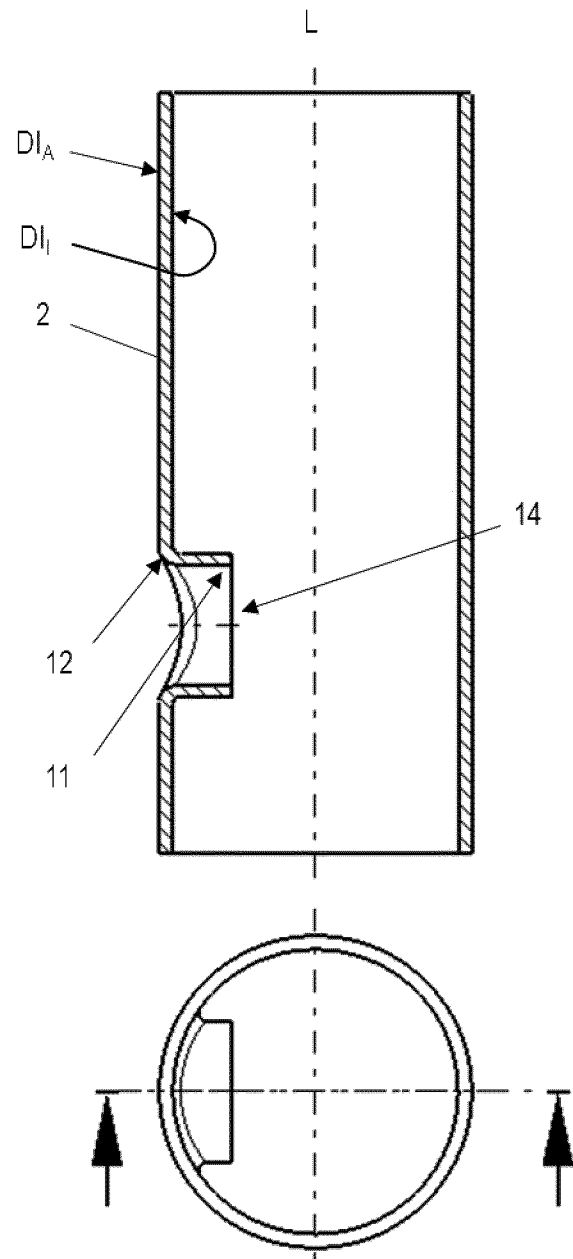


Fig. 2c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/055516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16F 9/32**(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)

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.
A	DE 102019212908 A1 (THYSSEN KRUPP AG) 04 March 2021 (2021-03-04) abstract; figures 1, 2 paragraph [0013] - paragraph [0019]	1-6
A	DE 10355151 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 30 June 2005 (2005-06-30) abstract; figures 1, 3, 9	1-6
A	EP 3633229 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 08 April 2020 (2020-04-08) abstract; figures 1-8	1-6
A	US 6851528 B2 (BOMBARDIER RECREATIONAL PROD [CA]) 08 February 2005 (2005-02-08) abstract; figure 2 column 7, line 66 - column 9, line 37	1-6
A	JP H0754899 A (TOKICO LTD) 28 February 1995 (1995-02-28) figure 1	1-6



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

17 June 2022

Date of mailing of the international search report

04 July 2022

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

Maroño Martínez, J

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/055516

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1953394 A1 (PAIOLI SPA [IT]) 06 August 2008 (2008-08-06) abstract; figures 1, 3, 4 paragraph [0006] - paragraph [0017] paragraphs [0028], [0030] and [0032]	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/055516

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102019212908	A1	04 March 2021	CN	112443617	A	05 March 2021
				DE	102019212908	A1	04 March 2021
				US	2021062887	A1	04 March 2021
DE	10355151	A1	30 June 2005	NONE			
EP	3633229	A1	08 April 2020	CN	110678667	A	10 January 2020
				EP	3633229	A1	08 April 2020
				JP	6863667	B2	21 April 2021
				JP	WO2018216716	A1	27 February 2020
				WO	2018216716	A1	29 November 2018
US	6851528	B2	08 February 2005	CA	2409812	A1	29 April 2003
				US	2003085087	A1	08 May 2003
JP	H0754899	A	28 February 1995	NONE			
EP	1953394	A1	06 August 2008	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16F9/32 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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.
A	DE 10 2019 212908 A1 (THYSSEN KRUPP AG) 4. März 2021 (2021-03-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 Absatz [0013] – Absatz [0019] -----	1-6
A	DE 103 55 151 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 30. Juni 2005 (2005-06-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 3, 9 -----	1-6
A	EP 3 633 229 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 8. April 2020 (2020-04-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 ----- -/--	1-6
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. Juni 2022		04/07/2022
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 Maroño Martínez, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 851 528 B2 (BOMBARDIER RECREATIONAL PROD [CA]) 8. Februar 2005 (2005-02-08) Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 7, Zeile 66 – Spalte 9, Zeile 37 -----	1–6
A	JP H07 54899 A (TOKICO LTD) 28. Februar 1995 (1995-02-28) Abbildung 1 -----	1–6
A	EP 1 953 394 A1 (PAIOLI SPA [IT]) 6. August 2008 (2008-08-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 3, 4 Absatz [0006] – Absatz [0017] Absätze [0028], [0030] und [0032] -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/055516

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019212908 A1	04-03-2021	CN 112443617 A	05-03-2021
		DE 102019212908 A1	04-03-2021
		US 2021062887 A1	04-03-2021

DE 10355151 A1	30-06-2005	KEINE	

EP 3633229 A1	08-04-2020	CN 110678667 A	10-01-2020
		EP 3633229 A1	08-04-2020
		JP 6863667 B2	21-04-2021
		JP WO2018216716 A1	27-02-2020
		WO 2018216716 A1	29-11-2018

US 6851528 B2	08-02-2005	CA 2409812 A1	29-04-2003
		US 2003085087 A1	08-05-2003

JP H0754899 A	28-02-1995	KEINE	

EP 1953394 A1	06-08-2008	KEINE	
