

(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
28. August 2014 (28.08.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/127793 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 25/07 (2006.01) *F16K 31/46* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/003607
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. November 2013 (28.11.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 202 764.8
20. Februar 2013 (20.02.2013) DE
- (71) Anmelder: MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH
[DE/DE]; Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder: SONNTAG, Stefan; Hochgratweg 13, 88267
Vogt (DE). BRAUN, Hermann; Oberhofstraße 80, 88045
Friedrichshafen (DE).
- (74) Anwalt: WINTER, Josef; Tognum AG, Intellectual
Property/CLP, Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen
(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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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)

(54) Title: COUPLING ROD

(54) Bezeichnung : KOPPELSTANGE

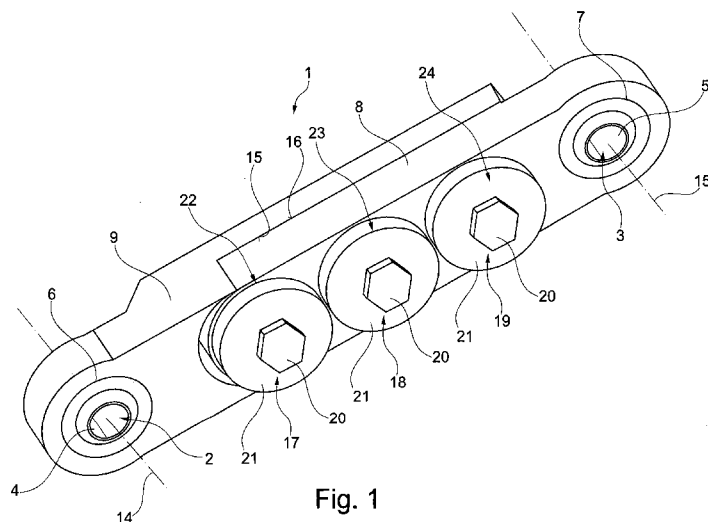


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a coupling rod (1) for actuating an exhaust gas flap of an exhaust gas recirculation device of an internal combustion engine. The coupling rod (1) has a first hinge point (2) on a first side in order to establish an operative connection with an actuating device and a second hinge point (3) on a second side opposite the first side in the longitudinal direction of the coupling rod (1) in order to establish an operative connection with the exhaust gas flap. The first hinge point (2) is provided on a first coupling rod element (8), and the second hinge point is provided on a separate second coupling rod element (9), said first coupling rod element (8) being secured to the second coupling rod element (9) in a movable manner at least in the longitudinal direction with a specified clearance via at least one damping element (10, 11, 12).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/127793 A1



Die Erfindung betrifft eine Koppelstange (1) für die Betätigung einer Abgasklappe einer Abgasrückführungseinrichtung einer Brennkraftmaschine, wobei die Koppelstange (1) auf einer ersten Seite einen ersten Anlenkpunkt (2) zu Herstellung einer Wirkverbindung mit einer Stelleinrichtung und auf einer der ersten Seite in Längsrichtung der Koppelstange (1) gegenüberliegenden zweiten Seite einen zweiten Anlenkpunkt (3) zur Herstellung einer Wirkverbindung mit der Abgasklappe aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass der erste Anlenkpunkt (2) an einem ersten Koppelstangenelement (8) und der zweite Anlenkpunkt an einem separaten zweiten Koppelstangenelement (9) vorliegt, wobei das erste Koppelstangenelement (8) über zumindest ein Dämpfungselement (10,11,12) zumindest in Längsrichtung mit einem bestimmten Spiel verlagerbar an dem zweiten Koppelstangenelement (9) befestigt.

Koppelstange

Die Erfindung betrifft eine Koppelstange für die Betätigung einer Abgasklappe einer Abgasrückführungseinrichtung einer Brennkraftmaschine, wobei die Koppelstange auf einer ersten Seite einen ersten Anlenkpunkt zur Herstellung einer Wirkverbindung mit einer Stelleinrichtung und auf einer der ersten Seite in Längsrichtung der Koppelstange gegenüberliegenden zweiten Seite einen zweiten Anlenkpunkt zur Herstellung einer Wirkverbindung mit der Abgasklappe aufweist.

Die Koppelstange liegt in der Wirkverbindung zwischen der Stelleinrichtung und der Abgasklappe der Abgasrückführungseinrichtung vor beziehungsweise bildet einen Teil von dieser aus. Über die Koppelstange kann mithin eine Kraft und/oder ein Drehmoment von der Stelleinrichtung auf die Abgasklappe übertragen werden, sodass mit Hilfe der Stelleinrichtung ein Verstellen der Abgasklappe möglich ist. Die Abgasklappe ist Bestandteil der Abgasrückführungseinrichtung der Brennkraftmaschine. Die Abgasrückführungseinrichtung dient dazu, von der Brennkraftmaschine erzeugtes und ausgestoßenes Abgas erneut der Brennkraftmaschine zuzuführen. Auf diese Art und Weise kann die Emission von Stickoxiden, welche bei der Verbrennung von Kraftstoff in der Brennkraftmaschine zusammen mit Frischluft anfällt, verringert werden. Die Abgasklappe ist dabei dazu vorgesehen, den Durchsatz, also den Massenstrom beziehungsweise den Volumenstrom, des Abgases, welcher der Brennkraftmaschine erneut zugeführt wird, einzustellen. Die Abgasklappe bildet insoweit beispielsweise einen Bestandteil einer Querschnittsverstelleinrichtung und dient dazu, einen Durchströmungsquerschnitt derselben auf einen gewünschten Wert einzustellen.

Die Koppelstange weist zwei voneinander beabstandete Anlenkpunkte, nämlich den ersten Anlenkpunkt und den zweiten Anlenkpunkt auf, welche sich auf

gegenüberliegenden Seiten der Koppelstange befinden. Der Begriff Anlenkpunkt ist dabei bevorzugt nicht im Wortsinne als Punkt zu verstehen, sondern vielmehr als Bereich der Koppelstange, an welchem die Wirkverbindung zu der Stelleinrichtung beziehungsweise der Abgasklappe hergestellt wird. Über den ersten Anlenkpunkt ist die Koppelstange mit der Stelleinrichtung, über den zweiten Anlenkpunkt mit der Abgasklappe wirkverbunden beziehungsweise wirkverbindbar. Das bedeutet, dass die Wirkverbindung zwischen dem ersten Anlenkpunkt und der Stelleinrichtung sowie die Wirkverbindung zwischen dem zweiten Anlenkpunkt und der Abgasklappe jeweils nicht über die Koppelstange verläuft. Bedingt durch Pulsationen des aus der Brennkraftmaschine austretenden Abgases treten jedoch Schwingungen der Abgasklappe auf, welche über die Koppelstange in die Stelleinrichtung eingeleitet werden. Diese Schwingungen können zu einer Beeinträchtigung oder sogar zu einer Beschädigung der Stelleinrichtung führen.

Aus dem Stand der Technik ist die Druckschrift DE 10 2006 028 488 A1 bekannt, welche eine Verstellstange beschreibt, die auf einer Seite ein Elastomerlager und auf einer anderen Seite ein Gelenklager aufweist. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann jedoch die Dämpfungswirkung der Koppelstange beziehungsweise Verstellstange nur eingeschränkt verändert werden. Außerdem erfolgt die Anbindung der Betätigungseinrichtung beziehungsweise Stelleinrichtung unmittelbar über das als Elastomerlager ausgeführte Dämpfungselement, sodass dieses sowohl eine Drehbewegung ausgleichen als auch die Schwingungsdämpfung vornehmen können muss.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Koppelstange für die Betätigung einer Abgasklappe einer Abgasrückführungseinrichtung einer Brennkraftmaschine vorzuschlagen, welche den eingangs genannten Nachteil nicht aufweist, sondern insbesondere eine bessere Dämpfungswirkung aufweist und zudem flexibler zu handhaben ist.

Dies wird erfindungsgemäß mit einer Koppelstange mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Dabei ist vorgesehen, dass der erste Anlenkpunkt an einem ersten Koppelstangenelement und der zweite Anlenkpunkt an einem separaten zweiten Koppelstangenelement vorliegt, wobei das erste Koppelstangenelement über zumindest ein Dämpfungselement zumindest in Längsrichtung mit einem bestimmten Spiel verlagerbar an dem zweiten Koppelstangenelement befestigt ist. Die erfindungsgemäße

Koppelstange ist mithin mehrteilig ausgeführt und weist wenigstens das erste Koppelstangenelement und das zweite Koppelstangenelement auf. Die beiden Koppelstangenelemente sind mit Hilfe des Dämpfungselements aneinander befestigt, sodass über die beiden Koppelstangenelemente eine Kraftübertragung zwischen dem ersten Anlenkpunkt und dem zweiten Anlenkpunkt erfolgen kann.

Die beiden Koppelstangenelemente liegen separat voneinander vor und sind dabei grundsätzlich zumindest in ihrer Längsrichtung beziehungsweise in Längsrichtung der Koppelstange gegeneinander verlagerbar. Diese Verlagerung wird mit Hilfe des Dämpfungselements auf das bestimmte Spiel begrenzt. Das Dämpfungselement lässt bevorzugt lediglich ein Spiel zu, welches ausreichend ist, um die gewünschte Dämpfungswirkung der Koppelstange zu erzielen. Dazu stellt es eine elastische Verbindung zwischen dem ersten Koppelstangenelement und dem zweiten Koppelstangenelement her. Diese erlaubt die Verlagerung der beiden Koppelstangenelemente zumindest in Längsrichtung im Rahmen des bestückten Spiels, verhindert jedoch ein weitergehendes Verlagern.

Bedingt durch die elastische Ausgestaltung des Dämpfungselements erfolgt bei einem Wegfallen einer die Koppelstange beaufschlagenden Kraft ein Rückstellen der beiden Koppelstangenelemente zueinander aufgrund einer von dem Dämpfungselement bewirkten Rückstellkraft. Bevorzugt ist die Koppelstange derart ausgeführt, dass die beiden Koppelstangenelemente ausschließlich in Längsrichtung mit Kraft beaufschlagt werden. Zu diesem Zweck ist zumindest einer der Anlenkpunkte als Gelenk ausgeführt beziehungsweise liegt an einem solchen vor; bevorzugt gilt dies jedoch für beide Anlenkpunkte. Insbesondere in letzterer Ausführungsform werden die beiden Koppelstangenelemente lediglich auf Zug beziehungsweise auf Druck belastet, mithin also in Längsrichtung mit einer Kraft beaufschlagt, weil über die Gelenke kein Drehmoment in die Koppelstange eingeleitet wird.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das erste Koppelstangenelement zumindest in Längsrichtung verschieblich an dem zweiten Koppelstangenelement anliegt. Es liegt also ein unmittelbarer Berührkontakt, insbesondere Gleitkontakt, zwischen dem ersten Koppelstangenelement und dem zweiten Koppelstangenelement vor. Insbesondere weist das erste Koppelstangenelement eine dem zweiten Koppelstangenelement zugewandte erste Gleitfläche und das zweite

Koppelstangenelement eine dem ersten Koppelstangenelement zugewandte zweite Gleitfläche auf. Diese beiden Gleitflächen sind bevorzugt plan ausgebildet. Die beiden Gleitflächen liegen nun derart aneinander an, dass eine Gleitführung der beiden Koppelstangenelemente aneinander realisiert ist.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das erste Koppelstangenelement über einen Bolzen, insbesondere einen Gewindebolzen, an dem zweiten Koppelstangenelement befestigt ist. Die Wirkverbindung zwischen den beiden Koppelstangenelementen ist also zumindest teilweise über den wenigstens einen Bolzen beziehungsweise Gewindebolzen hergestellt. Der Bolzen sorgt für eine zuverlässige Kraftübertragung zwischen den beiden Koppelstangenelementen und hat zudem die Vorteile, dass er äußerst belastbar ist, sodass mithin eine große Kraft über die Koppelstange übertragbar ist, und eine lange Lebensdauer auch bei starker Belastung aufweist. Der Bolzen ist beispielsweise als Gewindebolzen ausgeführt, verfügt also an zumindest einem Ende über ein Gewinde. Dieses Gewinde wirkt beispielsweise mit einem Gegengewinde des ersten Koppelstangenelements oder des zweiten Koppelstangenelements zusammen, um den Bolzen an diesem zu befestigen, insbesondere starr – also ohne Spiel – zu befestigen.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass eine Wirkverbindung zwischen dem Bolzen und dem ersten Koppelstangenelement über das Dämpfungselement vorliegt. Der Bolzen stellt also nicht die gesamte Wirkverbindung zwischen den beiden Koppelstangenelementen dar. Um die gewünschte Dämpfungswirkung der Koppelstange zu realisieren, ist es vielmehr notwendig, dass auch das Dämpfungselement in dieser Wirkverbindung angeordnet ist. Vorzugsweise verläuft die Wirkverbindung von dem ersten Koppelstangenelement zu dem zweiten Koppelstangenelement sowohl über das Dämpfungselement als auch über den Bolzen. Beispielsweise ist ein Bereich des Dämpfungselements an dem ersten Koppelstangenelement befestigt, während der Bolzen das zweite Koppelstangenelement mit einem zweiten Bereich des Dämpfungselements verbindet.

Zudem kann vorgesehen sein, dass der Bolzen unmittelbar an dem zweiten Koppelstangenelement befestigt ist, insbesondere in dieses eingreift. Der Bolzen greift also vorzugsweise starr an dem zweiten Koppelstangenelement an. Beispielsweise greift er in das zweite Koppelstangenelement ein beziehungsweise durchgreift dieses

vollständig. Der Bolzen ist bei einer derartigen Ausführungsform bevorzugt als Gewindebolzen ausgeführt, wobei das Gewinde des Gewindebolzens in ein Gegengewinde des zweiten Koppelstangenelements eingeschraubt ist.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Bolzen eine Führungsbuchse durchgreift, welche in radialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse des Bolzens zwischen dem Bolzen und dem Dämpfungselement vorliegt. Die Führungsbuchse umgreift den Bolzen in dessen Umfangsrichtung zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig. Dabei kann es bevorzugt vorgesehen sein, dass der Bolzen nicht in unmittelbarem Berührkontakt mit dem Dämpfungsmittel steht, sondern dass über die gesamte Erstreckung des Dämpfungselements in axialer Richtung bezüglich der Längsmittelachse des Bolzens die Führungsbuchse zwischen dem Bolzen und dem Dämpfungselement angeordnet ist.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Führungsbuchse Bestandteil einer Führungseinrichtung für den Bolzen ist, welche ein Verkippen des Bolzens bezüglich des ersten Koppelstangenelements verhindert. Die Führungsbuchse beziehungsweise die Führungseinrichtung stellt dabei insbesondere sicher, dass eine Verlagerung des Bolzens bezüglich des ersten Koppelstangenelements lediglich in einer Ebene erfolgen kann, welche senkrecht auf der Längsmittelachse des Bolzens steht und/oder parallel zu den Gleitebenen liegt. Mithin ist kein Verkippen des Bolzens bezüglich des ersten Koppelstangenelements möglich, welches zu einer Funktionsbeeinträchtigung, insbesondere zu einer Verringerung der Dämpfungswirkung der Koppelstange, führen könnte.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Dämpfungselement in einer Lagerausnehmung des ersten Koppelstangenelements angeordnet ist und dabei das erste Koppelstangenelement in Richtung der Längsmittelachse des Bolzens vollständig durchgreift. Das Dämpfungselement liegt bevorzugt unmittelbar an dem ersten Koppelstangenelement an, insbesondere an einer Innenwand einer Ausnehmung, in welcher das Dämpfungselement angeordnet ist. Diese Ausnehmung durchgreift das erste Koppelstangenelement in Richtung der Längsmittelachse des Bolzens zumindest teilweise, besonderes bevorzugt jedoch vollständig. Auf diese Art und Weise wird sichergestellt, dass eine gleichmäßige und besonders gute Dämpfungswirkung der Koppelstange erzielt wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass mehrere Dämpfungselemente in Längsrichtung der Koppelstange voneinander beabstandet vorgesehen sind. Je nach Ausgestaltung der Dämpfungselemente kann es notwendig sein, wenigstens zwei Dämpfungselemente vorzusehen, um ein Verdrehen der beiden Koppelstangenelemente gegeneinander, insbesondere um eine Drehachse, welche parallel zu der Längsmittelachse des Bolzens liegt, zu verhindern. Das Anordnen mehrerer Dämpfungselemente hat zudem den Vorteil, dass die gewünschte Dämpfungswirkung auf einfache Art und Weise eingestellt werden kann. Je mehr Dämpfungselemente in der Wirkverbindung zwischen dem ersten Koppelstangenelement und dem zweiten Koppelstangenelement vorliegen, desto steifer wird die Koppelstange. Entsprechend nimmt die Dämpfungswirkung ab. Weiterhin kann selbstverständlich das Einstellen der Dämpfungswirkung über die Wahl eines entsprechenden Materials für das Dämpfungselement vorgenommen werden.

Schließlich kann vorgesehen sein, dass zumindest ein aus dem ersten Anlenkpunkt und dem zweiten Anlenkpunkt ausgewählter Anlenkpunkt an einer Gelenkpfanne eines Kugelgelenklagers oder an einem Elastomerlager ausgebildet ist, wobei die Gelenkpfanne oder das Elastomerlager an dem jeweiligen Koppelstangenelement befestigt ist. Beispielsweise weisen beide Koppelstangen jeweils eine Ausnehmung auf, welche einen Teil eines Gelenks bildet, beispielsweise die Aufnahme für einen Gelenkzapfen oder die Gelenkpfanne des Kugelgelenklagers. In der Ausnehmung kann jedoch alternativ auch das Elastomerlager angeordnet sein.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass eine Beschränkung der Erfindung erfolgt. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Koppelstange für die Betätigung einer Abgasklappe einer Abgasrückführungseinrichtung einer Brennkraftmaschine, und
- Fig. 2 eine im Bereich von Dämpfungselementen geschnittene Darstellung der Koppelstange.

Die Figur 1 zeigt eine Koppelstange 1, wie sie beispielsweise für die Betätigung einer hier nicht dargestellten Abgasklappe einer Abgasrückführungseinrichtung eingesetzt wird. Die Koppelstange ist mithin Bestandteil einer ebenfalls nicht näher gekennzeichneten Brennkraftmaschine. Die Koppelstange weist auf ihrer einen Seite einen ersten Anlenkpunkt 2 auf. Auf einer der ersten Seite in Längsrichtung der Koppelstange 1 gegenüberliegenden zweiten Seite ist ein zweiter Anlenkpunkt 3 vorgesehen. Beispielsweise liegen die Anlenkpunkte 2 und 3 jeweils an einem Gelenk vor, insbesondere an einer Gelenkpfanne 4 beziehungsweise 5, das an der Koppelstange 1 vorgesehen ist. Insbesondere sind die Gelenkpfannen 4 und 5 in Ausnehmung 6 und 7 der Koppelstange 1 befestigt, insbesondere kraftschlüssig, formschlüssig und/oder stoffschlüssig.

Die Koppelstange weist ein erstes Koppelstangenelement 8 und ein zweites Koppelstangenelement 9 auf. Dieses sind über Dämpfungselemente 10, 11 und 12 (hier nicht zu erkennen) in Längsrichtung mit einem bestimmten Spiel verlagerbar aneinander befestigt. Die Längsrichtung der Koppelstange 1 ist dabei insbesondere diejenige Richtung, welche sich zwischen den Anlenkpunkten 2 und 3, insbesondere zwischen Drehachsen 13 und 14 der Anlenkpunkte 2 und 3 beziehungsweise der Gelenkpfannen 4 und 5, erstreckt. An dem ersten Koppelstangenelement 8 ist beispielsweise eine erste Gleitfläche 15 und an dem zweiten Koppelstangenelement 9 eine zweite Gleitfläche 16 vorgesehen. Diese beiden Gleitflächen 15 und 16 liegen gleitverschieblich aneinander an. Zur Befestigung der Koppelstangenelemente 8 und 9 aneinander sind Bolzen 17, 18 und 19 vorgesehen, welche sich jeweils mit einem Kopf 20 an einem Stützkragen 21 einer Führungseinrichtung 22, 23 beziehungsweise 24 abstützen. Die Führungseinrichtung 22 ist dabei dem Bolzen 17, die Führungseinrichtung 23 dem Bolzen 18 und die Führungseinrichtung 24 dem Bolzen 19 zugeordnet.

Die Figur 2 zeigt einen Schnitt durch die Koppelstange 1 im Bereich der Dämpfungselemente 10, 11 und 12. Es wird nun deutlich, dass die Dämpfungselemente 10, 11 und 12 in Ausnehmungen 25, 26 und 27 des ersten Koppelstangenelements 8 angeordnet sind. Die Ausnehmungen 25, 26 und 27 sowie die Dämpfungselemente 10, 11 und 12 sind dabei derart ausgestaltet, dass sie das erste Koppelstangenelement 8 in Richtung von Längsmittelachsen 28 der Bolzen 17, 18 und 19 vollständig durchgreifen. Die Bolzen 17, 18 und 19 weisen auf ihrer dem Kopf 20 abgewandte Seite jeweils ein Gewinde 29 auf, dass mit einem Gegengewinde 30 des zweiten Koppelstangenelements

9 zum Halten des jeweiligen Bolzens 17, 18 beziehungsweise 19 zusammenwirkt. Wie bereits vorstehend ausgeführt, stützt sich der Kopf 20 jedes Bolzens 17, 18 und 19 auf dem Stützkragen 21 der jeweiligen Führungseinrichtung 22, 23 beziehungsweise 24 ab.

Der Stützkragen 21 jeder Führungseinrichtung 22, 23 beziehungsweise 24 ist dabei derart ausgestaltet, dass er in zumindest einer Richtung, bevorzugt alle Richtungen, die jeweilige Ausnehmung 25, 26 beziehungsweise 27 vollständig übergreift beziehungsweise abdeckt. Das bedeutet, dass sich der Stützkragen 21 grundsätzlich an einem Stützbereich des zweiten Koppelstangenelements 9 abstützt, welcher bevorzugt die Ausnehmungen 25, 26 und 27 umgibt. An dem Stützkragen 21 jeder Führungseinrichtung 22, 23 beziehungsweise 24 ist jeweils eine Führungsbuchse 31 befestigt. Diese wird auf ihrer Innenseite von dem jeweiligen Bolzen 17, 18 beziehungsweise 19 durchgriffen, während sie ihrerseits wenigstens bereichsweise von dem jeweiligen Dämpfungselement 10, 11 beziehungsweise 12 umgriffen ist. Eine Wirkverbindung zwischen den Bolzen 17, 18 und 19 und dem ersten Koppelstangenelement liegt mithin lediglich über das jeweilige Dämpfungselement 10, 11 beziehungsweise 12 vor.

Die Dämpfungselemente 10, 11 und 12 bestehen aus einem elastischen Material. Entsprechend lassen sie eine Bewegung des ersten Koppelstangenelements 8 bezüglich des zweiten Koppelstangenelements 9 mit einem gewissen Spiel zu. Eine Verlagerung der Koppelstangenelemente 8 und 9 gegeneinander kann dazu lediglich entlang der Gleitflächen 15 und 16 erfolgen. Ein Verlagern in Richtung der Längsmittelachse 19 ist durch die Bolzen 17, 18 und 19 ausgeschlossen. Die Führungseinrichtungen 22, 23 und 24 verhindern dagegen ein Verkippen des Bolzens 17, 18 beziehungsweise 19 bezüglich des ersten Koppelstangenelements 8.

Prinzipiell kann selbstverständlich jede beliebige Anzahl an Dämpfungselementen 10, 11 und 12 sowie an Bolzen 17, 18 und 19 vorgesehen sein. Beispielsweise kann auch bereits ein einziges Dämpfungselement im Zusammenspiel mit einem einzigen Bolzen ausreichend sein, um eine sichere Befestigung der Koppelstangenelemente 8 und 9 aneinander zu gewährleisten. Insbesondere in diesem Fall kann es vorteilhaft sein, den Gleitflächen 15 und 16 eine weitere Führung zuzuordnen, welche ein Verdrehen der Koppelstangenelemente 8 und 9 um eine Drehachse, welche zu den Längsmittelachsen 28 parallel verläuft, verhindert.

Die hier vorgestellte Koppelstange 1 weist gegenüber bekannten Koppelstangen den Vorteil auf, dass über die Dämpfungselemente 10, 11 und 12 lediglich Kräfte übertragen werden, welche in Längsrichtung der Koppelstange 1 gerichtet sind. Das Einleiten eines Drehmoments in die Koppelstange 1 wird durch die Anordnung der Anlenkpunkte 2 und 3 in den Gelenken beziehungsweise den Gelenkpfannen 4 und 5 verhindert. Insoweit wird mit der vorgeschlagenen Koppelstange 1 eine längere Lebensdauer erzielt. Zudem ist eine bessere Einstellbarkeit der Dämpfungseigenschaften der Koppelstange 1 realisiert.

Patentansprüche

1. Koppelstange (1) für die Betätigung einer Abgasklappe einer Abgasrückführungseinrichtung einer Brennkraftmaschine, wobei die Koppelstange (1) auf einer ersten Seite einen ersten Anlenkpunkt (2) zur Herstellung einer Wirkverbindung mit einer Stelleinrichtung und auf einer der ersten Seite in Längsrichtung der Koppelstange (1) gegenüberliegenden zweiten Seite einen zweiten Anlenkpunkt (3) zur Herstellung einer Wirkverbindung mit der Abgasklappe aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Anlenkpunkt (2) an einem ersten Koppelstangenelement (8) und der zweite Anlenkpunkt an einem separaten zweiten Koppelstangenelement (9) vorliegt, wobei das erste Koppelstangenelement (8) über zumindest ein Dämpfungselement (10,11,12) zumindest in Längsrichtung mit einem bestimmten Spiel verlagerbar an dem zweiten Koppelstangenelement (9) befestigt ist.
2. Koppelstange nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Koppelstangenelement (8) zumindest in Längsrichtung verschieblich an dem zweiten Koppelstangenelement (9) anliegt.
3. Koppelstange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Koppelstangenelement (8) über einen Bolzen (17,18,19), insbesondere einen Gewindebolzen, an dem zweiten Koppelstangenelement (9) befestigt ist.
4. Koppelstange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Wirkverbindung zwischen dem Bolzen (17,18,19) und dem ersten Koppelstangenelement (8) über das Dämpfungselement (10,11,12) vorliegt.

5. Koppelstange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bolzen (17,18,19) unmittelbar an dem zweiten Koppelstangenelement (9) befestigt ist, insbesondere in dieses eingreift.
6. Koppelstange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bolzen (17,18,19) eine Führungsbuchse (31) durchgreift, welche in radialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse (18) des Bolzens (17,18,19) zwischen dem Bolzen (17,18,19) und dem Dämpfungselement (10,11,12) vorliegt.
7. Koppelstange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsbuchse (31) Bestandteil einer Führungseinrichtung (22,23,24) für den Bolzen (17,18,19) ist, welche ein Verkippen des Bolzens (17,18,19) bezüglich des ersten Koppelstangenelements (8) verhindert.
8. Koppelstange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dämpfungselement (10,11,12) in einer Lagerausnehmung des ersten Koppelstangenelements (8) angeordnet ist und dabei das erste Koppelstangenelement (8) in Richtung der Längsmittelachse (28) des Bolzens (17,18,19) vollständig durchgreift.
9. Koppelstange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Dämpfungselemente (10,11,12) in Längsrichtung der Koppelstange (1) voneinander beabstandet vorgesehen sind.
10. Koppelstange nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein aus dem ersten Anlenkpunkt (2) und dem zweiten Anlenkpunkt (3) ausgewählter Anlenkpunkt an einer Gelenkpfanne (4) eines Kugelgelenklagers oder an einem Elastomerlager ausgebildet ist, wobei die Gelenkpfanne (4) oder das Elastomerlager an dem jeweiligen Koppelstangenelement (8,9) befestigt ist.

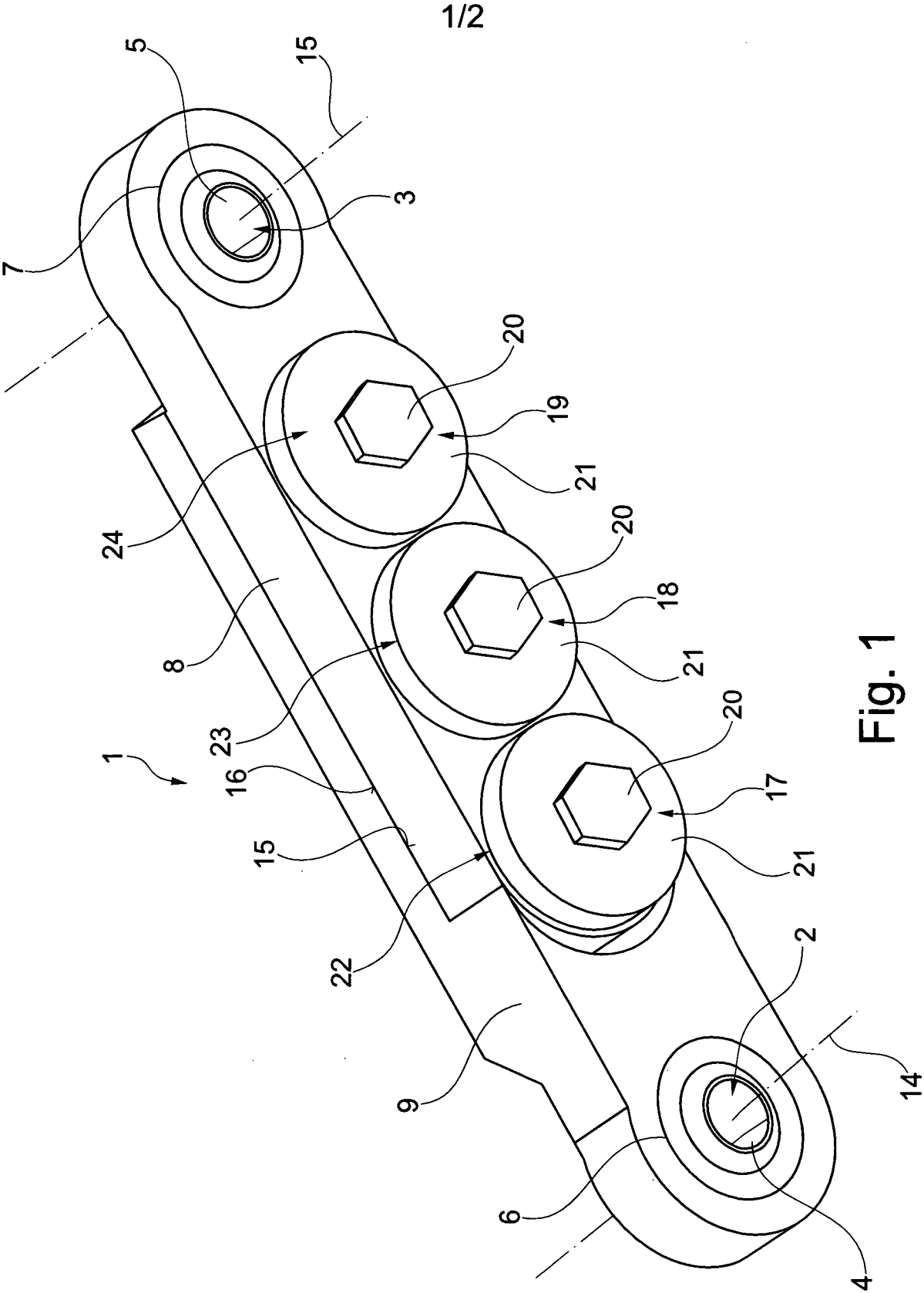


Fig. 1

2/2

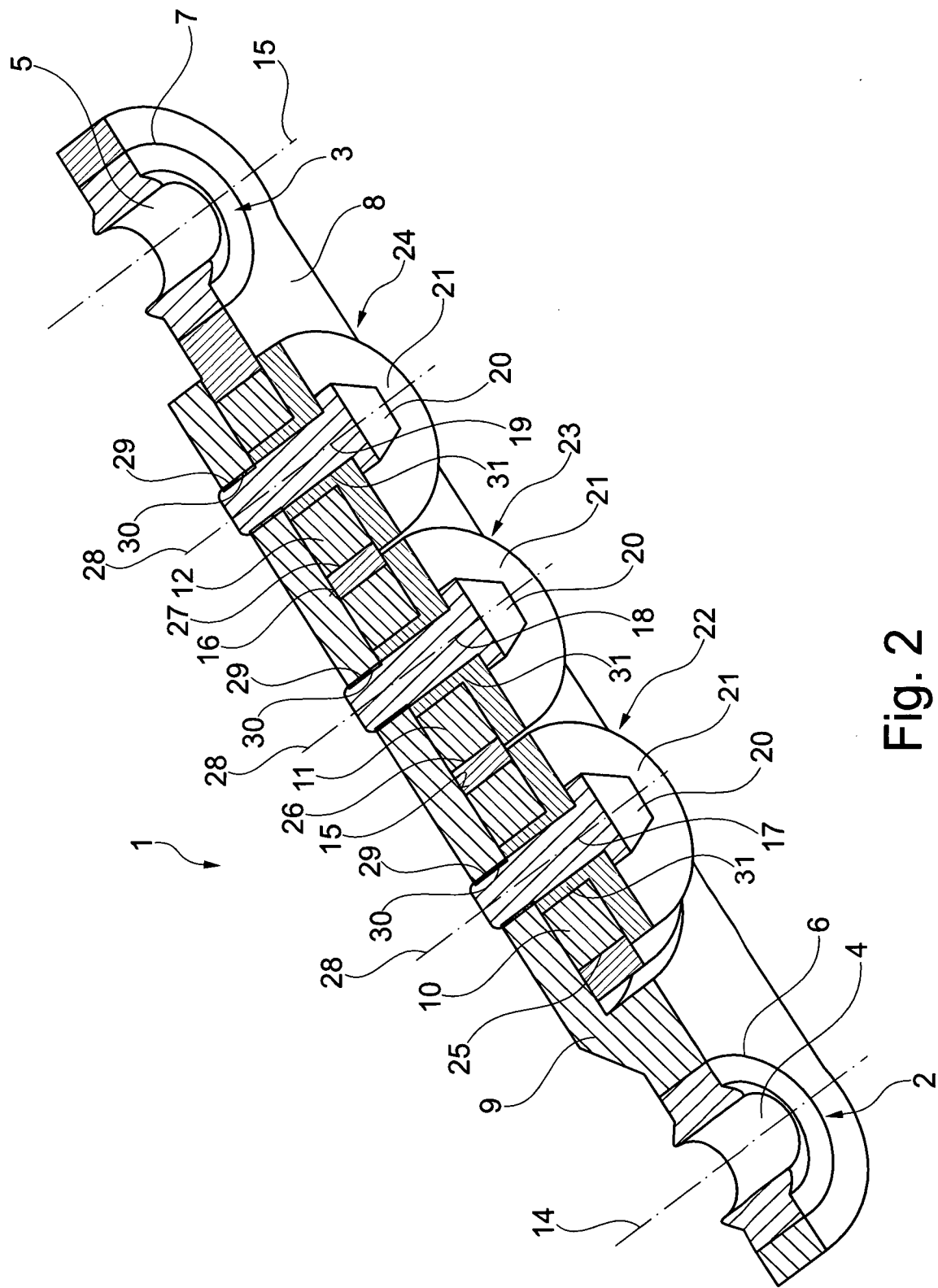


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/003607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02M25/07 F16K31/46
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02M F16K

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/141399 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; KREMINA VINZENT [DE]; NOLL MICHAEL []) 17 November 2011 (2011-11-17)	1,2,9
Y	page 1, lines 26-33	10
A	page 2, lines 4-9,22-36; figures	3-8
X	DE 24 61 989 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 28 August 1975 (1975-08-28) the whole document	1-5
Y	DE 10 2006 028488 A1 (DEUTZ AG [DE]) 27 December 2007 (2007-12-27) cited in the application	10
A	the whole document	1
A	DE 29 51 751 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26 February 1981 (1981-02-26) page 13, paragraph 2 page 14, paragraph 2; figure 2	1,2



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

7 February 2014

Date of mailing of the international search report

18/02/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dorfstätter, Markus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/003607

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011141399 A1	17-11-2011	CN 102884303 A	16-01-2013
		DE 102010020102 A1	10-11-2011
		EP 2569528 A1	20-03-2013
		KR 20130064082 A	17-06-2013
		WO 2011141399 A1	17-11-2011

DE 2461989 A1	28-08-1975	NONE	

DE 102006028488 A1	27-12-2007	NONE	

DE 2951751 A1	26-02-1981	DE 2951751 A1	26-02-1981
		JP S5629050 A	23-03-1981
		US 4280470 A	28-07-1981

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02M25/07 F16K31/46
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02M F16K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/141399 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; KREMINA VINZENT [DE]; NOLL MICHAEL []) 17. November 2011 (2011-11-17)	1,2,9
Y	Seite 1, Zeilen 26-33	10
A	Seite 2, Zeilen 4-9,22-36; Abbildungen	3-8

X	DE 24 61 989 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 28. August 1975 (1975-08-28) das ganze Dokument	1-5

Y	DE 10 2006 028488 A1 (DEUTZ AG [DE]) 27. Dezember 2007 (2007-12-27) in der Anmeldung erwähnt	10
A	das ganze Dokument	1

A	DE 29 51 751 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26. Februar 1981 (1981-02-26) Seite 13, Absatz 2 Seite 14, Absatz 2; Abbildung 2	1,2



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

7. Februar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/02/2014

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

Dorfstätter, Markus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/003607

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011141399 A1	17-11-2011	CN 102884303 A	16-01-2013
		DE 102010020102 A1	10-11-2011
		EP 2569528 A1	20-03-2013
		KR 20130064082 A	17-06-2013
		WO 2011141399 A1	17-11-2011

DE 2461989 A1	28-08-1975	KEINE	

DE 102006028488 A1	27-12-2007	KEINE	

DE 2951751 A1	26-02-1981	DE 2951751 A1	26-02-1981
		JP S5629050 A	23-03-1981
		US 4280470 A	28-07-1981
