

(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
22. Mai 2014 (22.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/075673 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 61/24 (2006.01) *F16H 13/06* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/200284
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. November 2013 (08.11.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 221 000.8
16. November 2012 (16.11.2012) DE
- (71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder: **MASSINI, Stanislav**; Ziegelstraße 28, 90579 Langenzenn (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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SWITCHING DEVICE FOR A GEARBOX

(54) Bezeichnung : SCHALTVORRICHTUNG FÜR EIN GETRIEBE

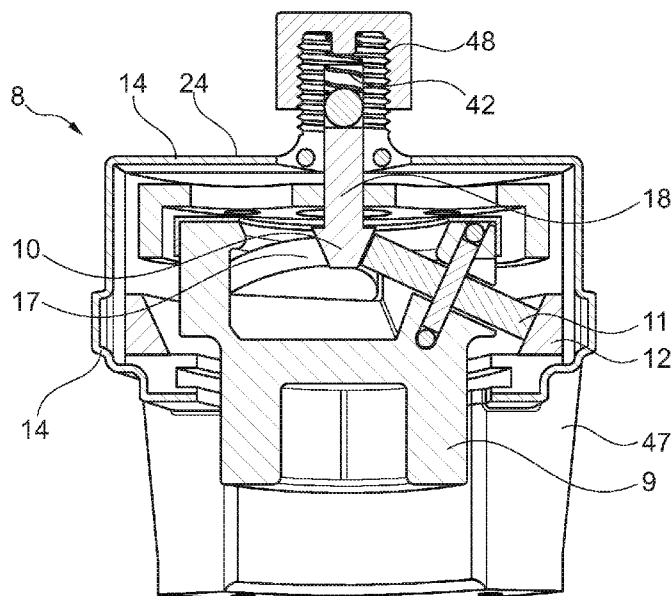


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a planetary gear set (7) with a sun wheel (10), a hollow wheel (12) and a planetary wheel (11) as wheels, wherein the wheels are developed as roller bodies in friction contact with one another and form a part of a switching device (1) of a vehicle gear change box. The switching device (1) has a rotatable selector shaft (2) and an absorbing unit (8) arranged on the selector shaft (2) for equalizing high forces, wherein the absorbing unit (8) has extra weight (5) that is connected, via the planetary gear set (7), to the selector shaft (2) as a gear.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe (7) mit einem Sonnenrad (10), einem Hohlrad (12) und einem Planetenrad (11) als Räder, wobei die Räder als im Reibschluss miteinander stehende Wälzkörper ausgebildet sind und einen Teil einer Schaltvorrichtung (1) eines Fahrzeugwechselgetriebes bilden. Die Schaltvorrichtung (1) weist eine drehbare Schallwelle (2) und eine auf der Schallwelle (2) abgeordnete Tilgereinheit (8) zur Vergleichmäßigung von Kraftspitzen auf, wobei die Tilgereinheit (8) eine Zusatzmasse (5) aufweist, die über das Planetengetriebe (7) getrieblich an die Schallwelle (2) angebunden ist.



Veröffentlicht:

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

Schaltvorrichtung für ein Getriebe

Beschreibung

5

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung für ein Gangräderwechselgetriebe eines Fahrzeugs mit einer drehbaren Schaltwelle, einer auf der Schaltwelle angeordneten Tilgereinheit zur Vergleichmäßigung von Kraftspitzen, wobei die
10 Tilgereinheit eine Zusatzmasse und ein Planetengetriebe mit einem Sonnenrad, einem Hohlrad und einem Planetenrad als Räder aufweist, wobei das Planetengetriebe die Zusatzmasse getrieblich an die Schaltwelle anbindet.

15

Hintergrund der Erfindung

Planetengetriebe sind in mannigfaltiger Art und auch als übersetzende Getriebe für Schaltvorrichtungen bekannt. In einer Schaltvorrichtung für ein Kraftfahrzeug-Zahnradwechselgetriebe wird zumeist eine Schaltwelle durch eine
20 Hebelanordnung um ihre Längsachse geschwenkt. Häufig dient eine weitere Hebelanordnung dazu, die Schaltwelle axial zu verschieben. Erfolgt bei der axialen Verschiebung ein Wählen der zu schaltenden Gasse, wird der Hebel der weiteren Hebelanordnung als Wählhebel bezeichnet. Der Hebel der die Schaltwelle verschwenkenden Hebelanordnung wird dann als Schalthebel bezeichnet.
25 Er verdreht die Schaltwelle zum Ein- und Auslegen der jeweiligen Getriebegänge. In einem manuellen Schaltgetriebe sind der Schalthebel und der Wählhebel über Gestänge oder Seilzüge kinematisch mit einem durch den Fahrer betätigbaren Handschalthebel verbunden.

30 Zur Verbesserung des Schaltkomforts beim Betätigen des Handschalthebels weist die Schaltvorrichtung häufig eine Zusatzmasse als Trägheitsmasse auf, die beim Schwenken der Schaltwelle auf diese einwirkt. Die Zusatzmasse erhöht das Massenträgheitsmoment der Schaltwelle, um während des Schaltvor-

gangs die entstehenden Kraftspitzen zu glätten. Die maximale Schaltkraft wird abgebaut und damit die bei schnellem Schalten teilweise erhebliche Rückwirkung auf den Handschalthebel reduziert.

- 5 Eine derartige Schaltvorrichtung ist in WO 2007/137895 A1 dargestellt. Deren Schaltwelle ist drehbar und axial verschiebbar in einem Schaltgehäuse angeordnet, und eine Zusatzmasse ist so angeordnet, dass sie bei Gangschaltbewegungen mitgenommen wird.
- 10 Die üblicherweise zum Einsatz kommenden Zusatzmassen haben Massen bis in den Kilogrammereich und erhöhen das Gewicht der Schaltvorrichtung ganz erheblich. Zudem sind sie aufgrund ihrer auskragenden Bauweise leicht durch Vibrationen anregbar und können störend und für die Insassen merklich schwingen.
- 15 Zur Vermeidung dieser Nachteile ist es bekannt, zwischen der Schaltwelle und der Zusatzmasse ein Getriebe wirksam anzuordnen. Durch das Getriebe kann das Trägheitsmoment der Zusatzmasse übersetzt werden, so dass die Zusatzmasse selbst kleiner ausfallen und das Getriebe leichter bauen kann. Derartige
- 20 Konzepte sind aus DE 102 10 972 B4, aus WO 2008/052865 A1, aus EP 1 116 902 B1 oder aus FR 2 803 252 A1 bekannt.

- In WO 2008/052865 A1 ist vorgesehen, dass die Zusatzmasse über ein Getriebe mit der Schaltwelle in Drehverbindung steht, wobei an der Schaltwelle und
- 25 an einer parallel zu dieser angeordneten Welle je eine Zahnscheibe drehfest angeordnet ist. Mittels eines Zahnriemens wird die Drehung der Schaltwelle auf die parallele Welle übertragen. Drehfest auf der parallelen Welle ist die Zusatz-Drehmasse angeordnet. Dreht sich die Schaltwelle, wird demgemäß über den Zahnriemen auch die parallele Welle und somit die Zusatz-Drehmasse gedreht.
- 30 Durch Wahl eines geeigneten Übersetzungsverhältnisses kann die Wirkung der Zusatz-Drehmasse auf die Haptik der Schaltwelle beeinflusst bzw. eingestellt werden. Durch die schwingungskompensierende Zahnriemenübertragung wir-

ken sich die Vibrationen der Zusatz-Drehmasse nur in geringem Umfang auf den Handschalthebel aus.

Eine gattungsgemäße Schaltvorrichtung ist in DE 10 2010 034 281 A1 gezeigt.

- 5 Will man ausgehend von diesem Stand der Technik die Zusatzmassen weiter reduzieren, muss eine entsprechend hohe Übersetzung des Getriebes gewählt werden. Das die Momente übersetzende Planetengetriebe erfordert eine genaue Positionierung der einzelnen Bauelemente und äußerst präzise Fertigung der Räder des Planetengetriebes. Weisen die Räder ein zu großes Flankenspiel auf, ist die Funktion der Tilgereinheit nicht mehr gewährleistet. Für die
10 Großserie ist eine Zupaarung von Zahnrädern aufwändig.

- Schließlich können die Belastungen auf die einzelnen Zahnräder bei Missbrauchskräften erheblich sein, so dass diese gegen Überlast mittels einer separaten Kupplung gesichert werden müssen. Dies macht den Aufbau aufwändi-
15 ger.

Aufgabe der Erfindung

- 20 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltvorrichtung zu schaffen, das gegen eingeleitete Überlastmomente oder -kräfte auf unaufwändige Art gesichert ist.

- Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, eine Schaltvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die kompakt baut, einfach zu fertigen ist und die bei
25 Einsatz von nicht zu großen Zusatzmassen auch bei schnellen Schaltvorgängen sicherstellt, dass die auf die Komponenten der Vorrichtung wirkenden Kräfte nicht übermäßig groß werden. Damit soll gleichzeitig die Schaltvorrichtung ein insgesamt geringes Gewicht aufweisen, aber die maximalen Schaltkräfte
30 deutlich reduziert werden und gewünschte Schalthaptik erhalten bleiben.

Zusammenfassung der Erfindung

Die Aufgabe wird durch eine Schaltvorrichtung mit einem Planetengetriebe nach Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß sind die Räder des Planetengetriebes nicht als Zahnräder, sondern als Wälzkörper ausgebildet. Dadurch stehen die Räder nicht in einem formschlüssigen Eingriff, sondern sind reibschlüssig verbunden. Die Wälzkörper wälzen unter Last, die den Standardbetriebsbedingungen entspricht, aneinander ab, wobei der Wirkungsgrad aufgrund des Reibschlusses etwas schlechter ist als er bei formschlüssig verzahnten Rädern wäre. Für die Anwendung des Planetengetriebes in einer Schaltvorrichtung nach Anspruch 10 ist der schlechtere Wirkungsgrad gegebenenfalls sogar von Vorteil, weil die in die Schwungmasse eingeleitete Rotationsenergie so besser abgebaut werden und somit unter Umständen auf ein externes Bremsmittel verzichtet werden kann.

Ferner führen in vorteilhafter Weise Überlasten zum „Durchrutschen“ der reibschlüssig verbundenen Räder, so dass es keiner separaten Überlastsicherung wie einer externen Rutschkupplung bedarf.

In einer ersten Variante ist vorgesehen, dass alle Räder des Planetengetriebes im Reibschluss miteinander stehen. Alternativ können Teile des Planetengetriebes verzahnt sein. Dazu sind beispielsweise die Planetenräder als Stufenplaneten mit zwei unterschiedlichen Außenradien ausgebildet, wobei ein Außenradius im Reibschluss steht und der andere Außenradius mit einer Verzahnung versehen ist, die mit einer Gegenverzahnung kämmt. Stufenplanetenräder sind im Längsschnitt T-förmig ausgebildet und weisen eine Mantelfläche mit zumindest zwei verschiedenen Kreisdurchmessern auf, die die genannten Teilabschnitte bilden. Greifen die beiden Teilabschnitte mit den verschiedenen Radien in das gleiche Hohlrad ein, weist dieses demzufolge einen radial gerichteten Ringabsatz auf, an den die einzelnen Mantelflächen unterschiedlichen Durchmessers in unterschiedliche Axialrichtungen anschließen. Die Anzahl der benötigten Bauteile wird weiter reduziert. Die Geometrie des Hohlrades lehnt sich damit an die Geometrie der Stufenplanetenräder an.

Die Räder können aus dem gleichen Ausgangswerkstoff hergestellt sein. Vorzugsweise sind jedoch einige Räder, beispielsweise die Planetenräder, aus einem anderen Werkstoff hergestellt als die restlichen Räder, um eine gute Reibpaarung zu bilden. Als Reibpaarungen eignen sich die im Bereich der Kupplungsbeläge eingesetzten Materialien, wie beispielsweise Stahl/Messing, Stahl/Sinter, Stahl/Carbon. Damit ist sichergestellt, dass das Planetengetriebe hinreichend große Reibwerte aufweist und damit die eingeleiteten Momente sicher übertragen kann. Ferner ändert sich der Reibwert unter den vorherrschenden Betriebsbedingungen in vorhersehbarer Weise.

10

Die Räder können einstückig aus einem bestimmten Werkstoff hergestellt sein. Alternativ sind die Räder mit einer Beschichtung versehen, die nachträglich oder während des Herstellungsprozesses aufgebracht wird, oder es erfolgt eine Oberflächenbehandlung, die eine Reibwertänderung zur Folge hat.

15

Die im Reibschluss stehenden Räder können durch Reibung auch gezielt die eingebrachte Rotationsenergie abbauen. Zu diesem Zweck können sie mit Nuten versehen sein, die lokal eine Ölschmierung zulassen, um die Reibungshitze abzuführen.

20

Aufgrund der reibschlüssig verbundenen Räder kann ein derartiges Planetengetriebe leichter spielfrei ausgeführt werden.

In einer nächsten Weiterbildung ist das Planetengetriebe vorgespannt. Zur Spielbeseitigung werden die Räder axial ineinander geschoben, bis sich die Flanken eines Rades die eines anderen Rades berühren. Dazu kann eine einstellbare Einrichtung vorgesehen sein, die für eine axiale Verspannung sorgt.

Zur Vorspannung der einzelnen Räder kann die Schaltvorrichtung beispielsweise eine Stellschraube aufweisen, welche auf alle Räder einwirkt. Das Vorspannen kann direkt oder über eine Feder erfolgen, wobei die Feder wiederum ein Hilfsmittel wie eine Kugel betätigen kann. In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Stellschraube nicht nur bei der Montage, sondern auch über die

Lebensdauerlaufzeit nachstellbar ist. Dazu kann sie zur mechanischen Nachstellung mit einem Schraubenkopf versehen sein. Sie ist somit verschleißadaptiv. Alternativ lässt sich die Vorspannung hydraulisch, pneumatisch, über einen Elektromotor oder magnetisch bedarfsgerecht einstellen.

5

In einer nächsten Ausgestaltung weist das Planetengetriebe mehrere Planeten auf, deren Achsen zueinander geneigt sind. Die im Reibschluss stehenden Oberflächen des Hohlrades und des Sonnenrades sind damit ebenfalls gegen die Rotationsachse geneigt. Ein so ausgebildetes Planetengetriebe lässt sich aufgrund der Konizität besonders leicht vorspannen, ohne dass die einzelnen Räder eine spezielle Form aufweisen müssen. Sie können als einfache Ringscheiben bzw. Hohlzylinder ausgebildet sein.

In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Sonnenrad und das Hohlrad konisch ausgebildet sind. Ein derartiges Sonnenrad und Hohlrad eignen sich insbesondere für das vorstehend beschriebene Planetengetriebe mit geneigten Planetenachsen. Das Sonnenrad kann als Dorn selbst das Vorspannmittel darstellen oder mit diesem verbindbar sein. Das Hohlrad ist auf seinem Innenradius vorzugsweise konisch ausgebildet, wobei der Konuswinkel der Neigung der Planetenachsen zur Drehachse des Sonnenrads entspricht, und auf seinem Außenradius vorzugsweise zylindrisch. Damit kann es sich gut an einem Gehäuse abstützen oder einen Teil des Gehäuses des Planetengetriebes bilden.

Die Vorspannung wird vorzugsweise so eingestellt, dass das Planetengetriebe die gewünschten Drehmomente übertragen kann, ohne durchzurutschen.

Das Planetengetriebe ist besonders einfach und kostengünstig herstellbar, wenn Teile wie der Planetenträger oder das Gehäuse aus Kunststoff hergestellt sind. Auch die Räder können aus Kunststoff ausgebildet und ggf. mit einem Reibmaterial versehen sein.

Obwohl das Planetengetriebe über die im Reibschluss stehenden Räder eine Rutschkupplung integriert, kann eine separate Rutschkupplung zusätzlich vor-

gesehen sein. Die Missbrauchslasten, für die das Planetengetriebe ausgelegt werden muss, sinken damit.

Ebenfalls ist vorgesehen, ein zusätzliches Bremsmittel für das Planetengetriebe
5 vorzusehen, das zusätzlich zur inneren Reibung die Reibleistung erhöht. Ein
derartiges Bremsmittel eignet sich insbesondere für die Verwendung des Pla-
netengetriebes als Teil einer Tilgereinheit einer Schaltanordnung eines Fahr-
zeugwechselgetriebes. Die Tilgereinheit weist neben dem Planetengetriebe
eine Zusatzmasse auf, die mit einem der Räder gekoppelt ist. Schnelle Schalt-
10 vorgänge, die zu hohen Beschleunigungen und Belastungen der Räder des
Planetengetriebes führen könnten, werden nicht nur durch das Bremsmittel
verringert, sondern es ist zusätzlich eine Kupplung vorgesehen, die bei Über-
schreiten eines konstruktiv vorgegebenen Kraft- bzw. Momentengrenzwerts das
Planetengetriebe oder Teile davon von der Schaltwelle sukzessive oder spon-
15 tan entkoppelt. Die so entkoppelten Bauteile sind vor Missbrauchslastspitzen
geschützt und können daher auf die wesentlich geringeren, im Regelbetrieb
auftretenden Belastungen ausgelegt werden. Dies ermöglicht nicht nur ein
kleineres Planetengetriebe, was dem Bauraum zugute kommt, sondern auch
die Verwendung von günstigen Werkstoffen wie Blech oder Kunststoff und den
20 damit einhergehenden günstigeren Herstellungsverfahren wie Kaltumformen
oder Spritzgießen.

In einer Ausbildung entkoppelt die Kupplung das Planetengetriebe oder zumin-
dest Teile der Tilgereinheit nicht vollständig bei Erreichen eines Schwellwerts,
25 sondern sukzessiv. Die durch die Räder gebildete Rutschkupplung steht unter
Standardbedingungen im Reibschluss und öffnet bei zu hohen Lasten gegen-
über dem das Moment einleitenden Bauteil. Bei sehr hohen Differenzge-
schwindigkeiten kann auch eine vollständige Entkopplung erfolgen. Für die
Funktion der Rutschkupplung ist es nicht erforderlich, dass das Rutschen an
30 einem definierten Ort erfolgt. Vielmehr kann sich die aktiv tragende oder tat-
sächlich reibende Fläche während des Reibvorgangs zeitlich bzw. räumlich
verschieben (Planetenrad/Sonnenrad oder Planetenrad/Hohlrad).

In einer Weiterbildung weist das Planetengetriebe mehrere Teilplanetengetriebe auf. Unter einem Teilplanetengetriebe wird eine Baugruppe aus zumindest einem Planetenrad, einem Sonnenrad und einem Hohlrad verstanden. Das Teilplanetengetriebe bildet zusammen mit der Zusatzmasse die Tilgereinheit.

- 5 Eine Tilgereinheit aus mehreren Teilplanetengetrieben ermöglicht als mehrstufiges Planetengetriebe durch das „Hintereinanderschalten“ mehrerer Übersetzungsstufen die Verwendung besonders kleiner Zusatzmassen. Damit lassen sich die Zusatzmassen räumlich in die Tilgereinheit so integrieren, dass ihre Außenkontur in radialer Richtung im Wesentlichen durch das Hohlrad bestimmt
- 10 ist. Gleichzeitig baut die Einheit axial sehr kompakt, da einige Räder des einen Teilplanetengetriebes ebenfalls Drehmoment übertragende Bauteile des anderen Teilplanetengetriebes darstellen. Diese in mehreren Teilplanetengetrieben übersetzend eingreifende Räder sind nachfolgend als gemeinsame Räder bezeichnet.

15

- In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Zusatzmasse innerhalb des Gehäuses des Planetengetriebes angeordnet. So ist mit dem Hohlrad dadurch eine besonders kompakte Tilgereinheit gebildet. Bei einem gestuften Hohlrad, das ist die Zusatzmasse bevorzugt in dem Teil des Topfes des Hohl-
- 20 rads mit dem größeren Durchmesser angeordnet.

- Ein Schaltvorgang in der vorstehend beschriebenen Schaltvorrichtung läuft wie folgt ab: Ohne Zusatzmasse ließe sich zu Beginn des Schaltvorgangs der Handschalthebel nahezu widerstandslos bewegen. Mit der Zusatzmasse muss
- 25 diese in Rotation versetzt werden und erhöht damit zunächst die aufzubringende Handschaltkraft. Mit der Anbindung der Zusatzmasse über ein Planetengetriebe als ein Übersetzungsgetriebe kann die Schaltvorrichtung auch ohne weit auskragende und schwere Bauteile ein hohes Trägheitsmoment aufbauen. Damit ist eine kompakte und leichte Schaltvorrichtung ermöglicht.

30

Je nach Übersetzung rotiert die Zusatzmasse mit einer relativ hohen Winkelgeschwindigkeit. Die so gespeicherte Rotationsenergie kann als temporärer Ener-

giespeicher dienen und den weiteren Schaltvorgang beim Einspuren unterstützen.

Bei dem vorgeschlagenen mehrstufigen Planetengetriebe kann durch die übersetzten und damit geringeren Belastungen diejenige Stufe, über die Zusatzmasse angebunden ist, also die im Momentenfluss letzte Stufe vor Einleitung des Moments auf die Zusatzmasse, kleiner dimensioniert werden als bei einstufigen Planetengetrieben.

- 10 Die Zusatzmasse ist in einer Ausgestaltung als eine Schwungscheibe ausgebildet. In einer besonders einfachen Ausführung kann sie als einfache, kreiszylindrische Scheibe oder als Ring ausgebildet sein und bei einem Schaltvorgang in Rotation versetzt werden. Die Zusatzmasse ist vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgebildet, um keine Unwucht einzuleiten. Bevorzugt ist sie in Radialrichtung von der Drehachse beabstandet, um ein hohes Trägheitsmoment bei gleichzeitig möglichst kleiner Masse in sich zu vereinen.

Die Zusatzmasse kann auch aus zwei oder mehr Teilmassen bestehen, die bezüglich der Längsachse sich gegenüberliegend oder in Umfangsrichtung mit gleichem Winkel voneinander beabstandet angeordnet sind.

Die Zusatzmasse ist bevorzugt in einem Gehäuse angeordnet. Dieses wird in einer Ausführungsform durch das Hohlrad des Planetengetriebes gebildet. Die Einheit baut dadurch kompakt und ist leicht montierbar. Besonders bevorzugt weist die Einheit mit dem Planetengetriebe eine kreiszylindrische Außenkontur auf.

Die Kompaktheit der Schaltvorrichtung kann weiter gesteigert werden, indem die Zusatzmasse einen Teil eines der Räder bildet. So ist beispielsweise vorgesehen, ein Rad aus Kunststoff mit einem Metallinlay zu versehen, das die Zusatzmasse bildet. Zur Sicherung der separat hergestellten Zusatzmasse kann diese mit dem Rad formschlüssig, kraftschlüssig, stoffschlüssig oder durch Kombinationen dieser Anbindungen verbunden sein. Beispielsweise ist die Zu-

satzmasse umspritzt oder vergossen. Alternativ können das Rad und die Zusatzmasse auch einteilig hergestellt sein. Vorteilhaft ist es, die Zusatzmasse an das Sonnenrad zu koppeln.

- 5 Am Ende des Schaltvorgangs, wenn die Verzahnungen in der Synchronisation eingespart sind und die Bewegung der Schaltwelle abrupt stoppt, können trotz der Übersetzung hohe Momente bzw. hohe Kräfte auftreten, die schädlich für die Bauteile, insbesondere für die Räder des Planetengetriebes sind. Daher sind Bremsmittel vorgesehen, die eine zu hohe Winkelbeschleunigung der Zusatzmasse verhindern und diese möglichst schon während des Schaltvorgangs
10 reduzieren. Dadurch können die Belastungen auf die Bauteile der Schaltvorrichtung, insbesondere auf das Übersetzungsgetriebe, reduziert werden. Das Bremsmittel stellt ein über die getriebeimmanente Reibung hinausgehendes Dämpfungsmittel dar. Am Ende des Schaltvorganges, wenn die Schaltwelle auf
15 ihren Endanschlag trifft, ist damit die Rotationsenergie damit substantiell herabgesetzt. Die Schaltvorrichtung weist somit eine Endlagendämpfung auf.

Die Schaltvorrichtung kann ein Zentrierteil mit einem oder mehreren Zentriermitteln aufweisen. Das Zentrierteil kann zumindest zwei der Elemente Sonnenrad, Hohlrad, Planetenträger und Planetenräder zueinander derart positionie-
20 ren, dass sie die Schaltwellendrehachse als eine gemeinsame Drehachse aufweisen. Durch das Zentrierteil wird die Lage zumindest zweier Räder zueinander festgelegt. Die Lage der übrigen Räder kann unmittelbar oder mittelbar über die so zentrierten Räder erfolgen.

- 25 In einer Ausgestaltung ist das Zentrierteil als ein Deckel in Form einer senkrecht zur Drehachse gerichteten Scheibe oder eines Topfes ausgebildet. Nachfolgend wird das Zentrierteil am Beispiel eines die Schaltvorrichtung axial abschließenden Deckels beschrieben. Ein Deckel lässt sich als letzter Schritt in
30 der Montage besonders einfach auf der Schaltvorrichtung anordnen, da die Vorrichtung stirnseitig gut zugänglich ist und die übrigen Bauteile bereits vormontiert sind.

In Figur 1 ist eine Schaltvorrichtung 1 in Form eines Schaltdoms 13 für ein Kraftfahrzeug-Zahnradwechselgetriebe dargestellt. Beim Schalten eines Ganges wird eine Schaltwelle 2 mittels eines Schalthebels 4 um ihre Längsachse 3 gedreht. Die Schaltrichtung, also die Drehung um die Längsachse 3, ist mit S gekennzeichnet. Damit eine gewünschte Haptik beim Schalten erreicht wird, ist der Schalthebel 4 mit einer Zusatzmasse 5 (Fig. 2) einer Tilgereinheit 8 verbunden, die in Figur 1 lediglich als schematisch dargestelltes, zylindrisches Bauteil zu erkennen ist. Das äußerlich sichtbare Gehäuse des Bauteils 8 ist das Hohlrad 12 eines Planetengetriebes 7, das nachfolgend näher beschrieben und in den Figuren 2 bis 5 näher dargestellt ist.

Die Figuren 2 und 3 zeigen eine Tilgereinheit 8 als Baueinheit aus einem zwei-stufigen Planetengetriebe 7 und einer Zusatzmasse 5. Das Planetengetriebe 7 weist als äußerstes Bauteil ein Hohlrad 12 aus Stahl auf, das an dem hier nicht dargestellten Schaltdom 13 angeordnet ist. Innenliegend sind ein Sonnenrad 10 und ein Planetenträger 9 mit Planetenrädern 11 montiert. Diese Tilgereinheit 8 bildet mit dem Schaltdom 13 die Schaltvorrichtung 1.

Das Hohlrad 12 ist an seinem vom Schaltdom 13 weg weisenden Ende durch einen Deckel 14 verschlossen, der einen Teil des Gehäuses 47 bildet. Angetrieben wird das Planetengetriebe 7 über den Planetenträger 9, und der Abtrieb erfolgt über das Sonnenrad 10. An- und Abtrieb könnten aber (nicht dargestellt) auch über die jeweils anderen Funktionseinheiten des Planetengetriebes 7 erfolgen. Die Planetenräder 11 stehen mit dem Hohlrad 12 und dem Sonnenrad 10, das die Zusatzmasse 5 trägt, im reibschlüssigen Eingriff.

Das Sonnenrad 10 ist drehfest mit einer Welle 18 verbunden. Auf dieser Welle 18 ist fest zu ihr die Zusatzmasse 5 angeordnet. Die Zusatzmasse 5 ist somit in das durch den Deckel 14 und das Hohlrad 12 gebildete Gehäuse des Planetengetriebes 7 integriert, so dass die Tilgereinheit 8 kompakt baut.

Das von dem Schalthebel 4 in das Planetengetriebe 7 eingeleitete Moment wird in bekannter Weise übersetzt und schließlich auf die Abtriebseinheit, vorliegend

das Sonnenrad 10, übertragen. Das Sonnenrad 10 ist im Längsschnitt T-förmig ausgebildet und weist am Ende der Welle 18 eine Nabe 17 mit zur Drehachse gewinkelter Fläche als eigentliche Sonne auf. Diese reibt mit den Planetenrädern 11. Axial versetzt zur Ebene der Planetenräder 11 weist das Sonnenrad 10 einen Scheibenkörper 16 auf. Der Scheibenkörper 16 ist mit mehreren Bohrungen 15 versehen, die die Masse herabsetzen. Somit ist die Nabe 17 über Speichen 19 mit einem Außenring 20 verbunden. Das einteilig mit der Zusatzmasse 5 hergestellte Sonnenrad ist aus einem metallischen Werkstoff und besitzt eine Ringform. Der Aufbau des Scheibenkörpers 16 minimiert die Masse des Sonnenrads 10 bei gleichzeitig kompakter Bauweise und hohem Trägheitsmoment.

Die Planetenräder 11 (Figur 5) sind an einem Planetenträger 9 angeordnet und mit ihren Planetenachsen 11a zueinander gewinkelt. Der Winkel entspricht dem Winkel der Nabe 17 und des Hohlrads 12. Die Planeten selbst sind als relativ flache, zylindrische Scheiben ausgebildet. Mit ihrer Mantelfläche stehen sie mit dem Hohlrad 12 und dem Sonnenrad 10 in Reibkontakt.

Das Hohlrad 12 ist an seiner Außenseite zylindrisch ausgebildet, so dass es in dem parallel zur Längsachse 3 gerichteten Gehäuse 47 abstützen kann. Innenseitig weist es eine schräg gerichtete Reibfläche auf.

Durch die zur Längsachse 3 vom rechten Winkel abweichend gewinkelte Anordnung der Reibflächen kann ein eventuell vorhandenes Spiel auf einfache Weise ausgeglichen werden. Die Tilgereinheit 8 weist dazu ein Vorspannmittel in Form einer Einstellmutter 48 auf, die über eine Druckfeder 42 und eine Lagerkugel 43 auf das Sonnenrad 10 einwirkt. Die Anordnung ermöglicht damit auch ein Nachstellen während der Laufzeit. Die Beseitigung des Spiels kann auch über eine Stellschraube erfolgen, die auf eine Druckfeder 42 einwirkt, mittels der wiederum eine Lagerkugel 43 beaufschlagt ist. Durch das Vorspannmittel wird somit das Sonnenrad 10 mit der Zusatzmasse 5 in Richtung der Planetenräder 11 verschoben. In gleicher Weise werden die Planetenräder 11 axial in Richtung Schaltwelle 2 und damit auf die Verzahnung des als Ge-

häuse fungierenden Hohlrads 12 geschoben, bis sich deren Radflanken ebenfalls kontaktieren. Daher kann das gesamte zwischen den Rädern vorhandene Spiel mit Hilfe der Druckfeder 42 auf null reduziert werden.

- 5 Das Planetengetriebe 7 ist stirnseitig auf der der Schaltwelle 2 abgewandten Seite durch einen Deckel 14 verschlossen. Der Deckel 14 ist topfförmig mit einem kreiszylindrischen Boden 24 ausgebildet, der in der Mitte ein Loch 25 zur Aufnahme der Welle 18 aufweist. Zur Schmierung kann Öl innerhalb des durch das Hohlrad 12 und den Deckel 14 gebildeten Gehäuses angeordnet sein. Das
- 10 Öl kann auch zum Abführen der durch die Reibung entstehenden Wärme genutzt werden. Die Räder können zu diesem Zweck mit nicht dargestellten Nuten versehen sein, über die das Öl abgeführt werden kann.

Bezugszeichenliste

	1	Schaltvorrichtung
	2	Schaltwelle
5	3	Längsachse
	4	Hebel
	5	Zusatzmasse
	6	-
	7	Planetengetriebe
10	8	Tilgereinheit
	9	Planetenträger
	10	Sonnenrad
	11	Planetenrad
	11a	Planetenachse
15	12	Hohlrad
	13	Schaltdom
	14	Deckel
	15	Bohrung
	16	Scheibenkörper
20	17	Nabe
	18	Welle
	19	Speiche
	20	Außenring
	24	Boden
25	25	Loch
	38	Planetenbolzen
	42	Druckfeder
	43	Lagerkugel
	47	Gehäuse
30	48	Einstellmutter
	S	Schaltrichtung

Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung (1) eines Fahrzeugwechselgetriebes mit einer drehbaren Schaltwelle (2) und einer auf der Schaltwelle (2) angeordneten Tilgereinheit (8) zur Vergleichmäßigung von Kraftspitzen, wobei die Tilgereinheit (8) eine Zusatzmasse (5) und ein Planetengetriebe (7) mit einem Sonnenrad (10), einem Hohlrad (12) und einem Planetenrad (11) als Rädern aufweist, das die Zusatzmasse (5) getrieblich an die Schaltwelle (2) anbindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass einige Räder als im Reibschluss miteinander stehende Wälzkörper ausgebildet sind.
2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche der Wälzkörper aus einem Reibmaterial besteht.
3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Planetenachsen (11a) zueinander geneigt positioniert sind.
4. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sonnenrad (10) oder das Hohlrad (12) konisch ausgebildet sind.
5. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Planetengetriebe (7) vorgespannt ist.
6. Schaltvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorspannung über ein angefedertes Vorspannmittel (41) einstellbar ist.
7. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sonnenrad (10) mit einer Zusatzmasse (5) als Schwungmasse gekoppelt ist.

8. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Planetengetriebe (7) einen Planetenträger (9) aus Kunststoff aufweist.
9. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sonnenrad (10) oder das Hohlrad (12) aus einer Stahllegierung bestehen.

1/3

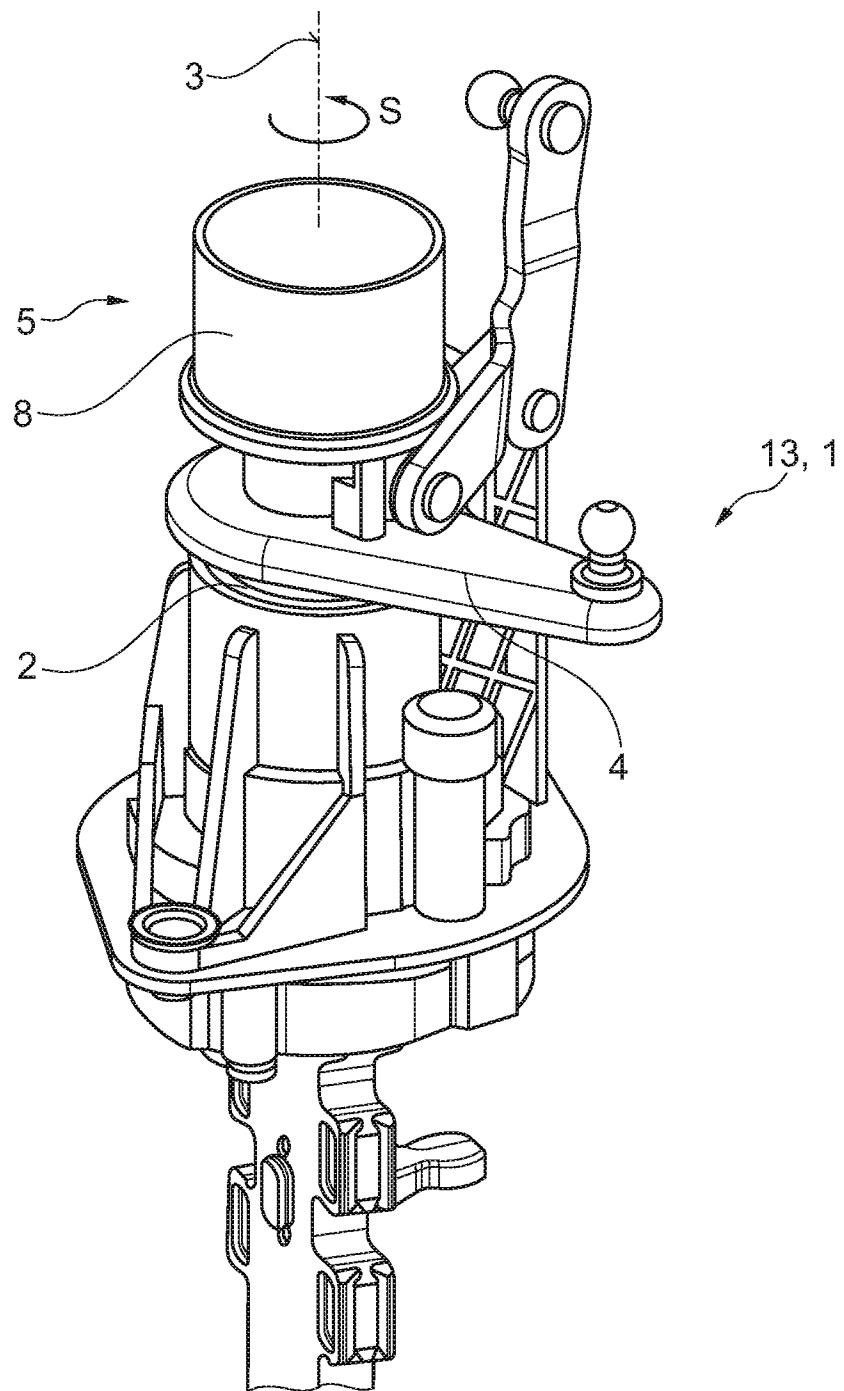


Fig. 1

2/3

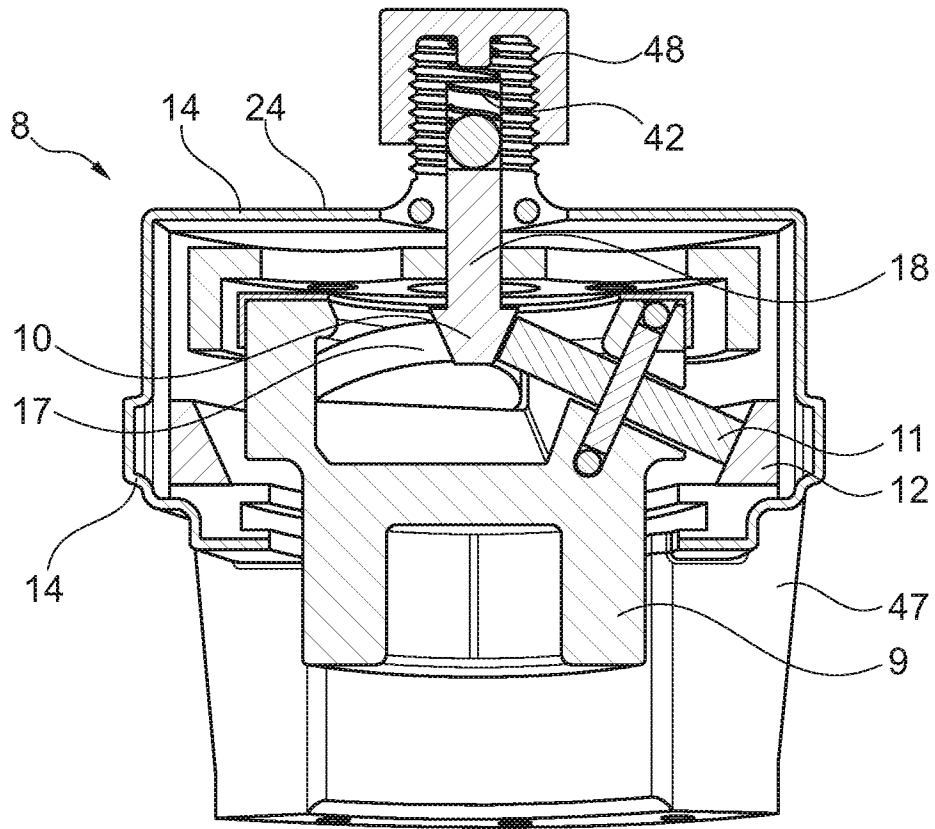


Fig. 2

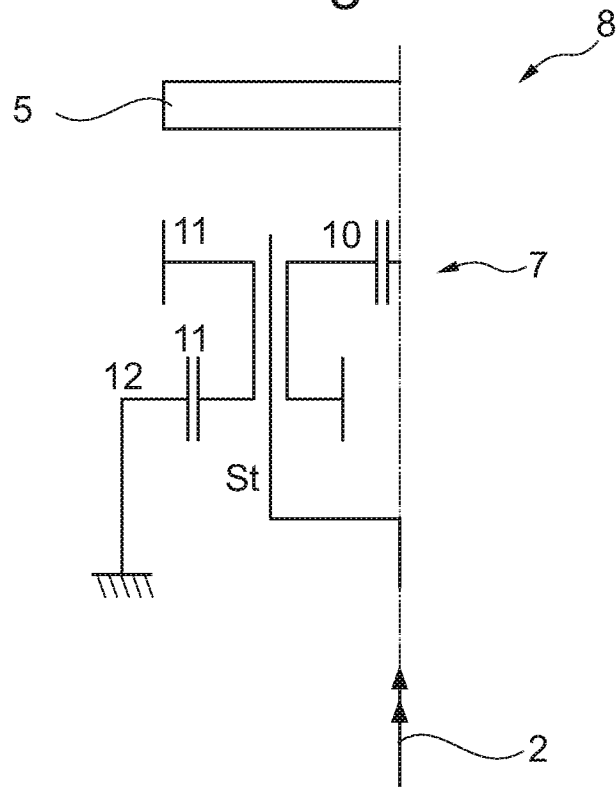


Fig. 3

3/3

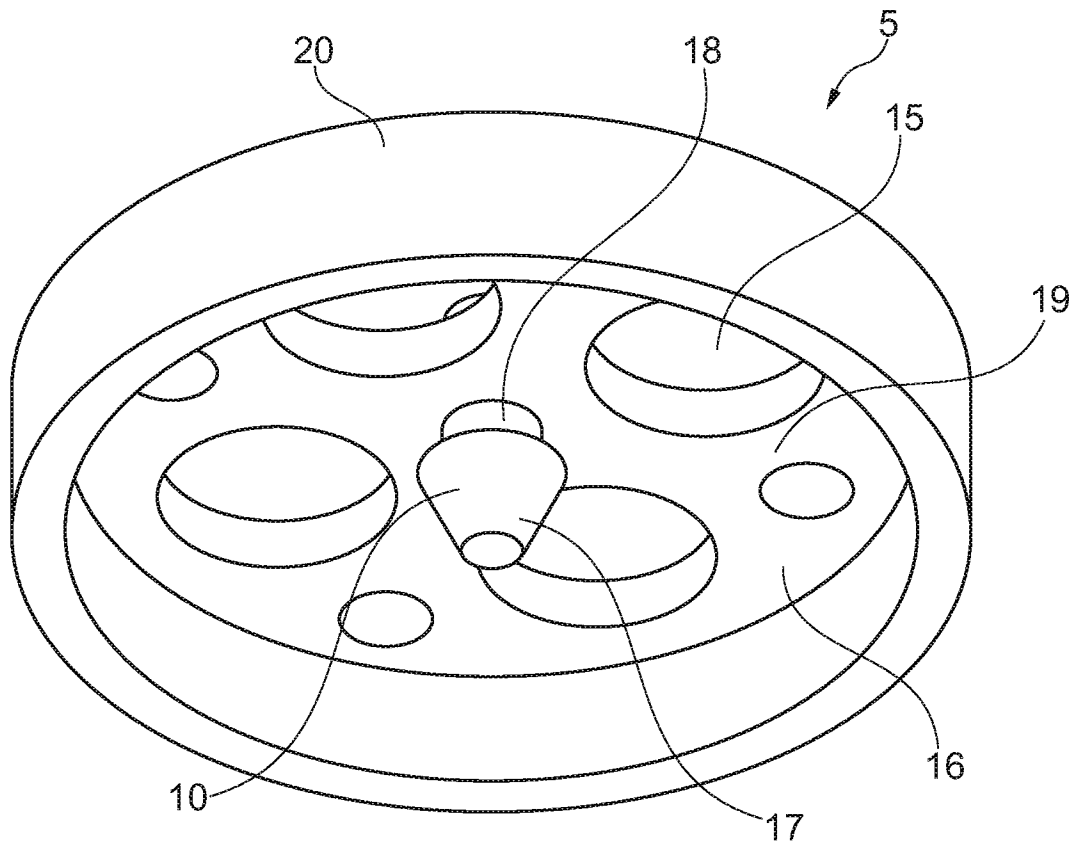


Fig. 4

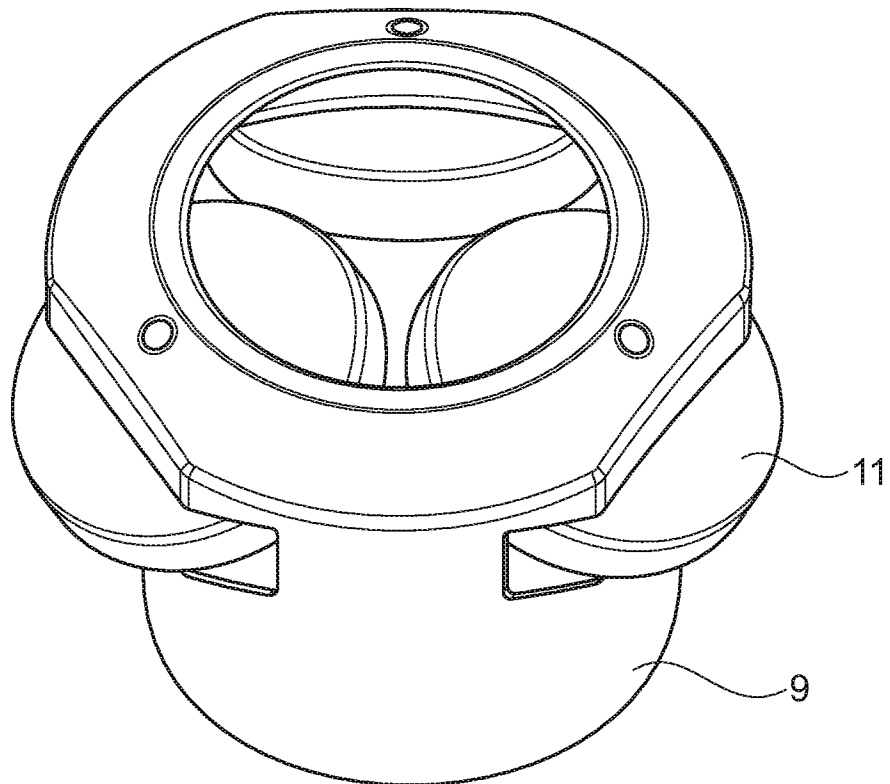


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/200284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H61/24 F16H13/06
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)

F16H

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.
Y	DE 10 2010 034281 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 16 February 2012 (2012-02-16) cited in the application the whole document figures 2,4,6,7	1-9
Y	----- US 2002/187871 A1 (AI XIAOLAN [US] ET AL) 12 December 2002 (2002-12-12) figures 1-7 paragraph [0021]	2-7
Y	----- US 5 025 671 A (KRAUS CHARLES E [US]) 25 June 1991 (1991-06-25) figures 1,2	2-7
	----- -/-	



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

31 January 2014

Date of mailing of the international search report

10/02/2014

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

Werner, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2013/200284

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2005 049173 A1 (VOJACEK HERBERT [DE]; SIMON MAXIMILIAN [DE]) 19 April 2007 (2007-04-19) claims 1,2,9,14,15 paragraph [0005] -----	1-4,7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/200284

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010034281 A1	16-02-2012	DE 102010034281 A1	16-02-2012
		WO 2012019798 A1	16-02-2012

US 2002187871 A1	12-12-2002	NONE	

US 5025671 A	25-06-1991	DE 69111273 D1	24-08-1995
		DE 69111273 T2	21-12-1995
		EP 0447866 A1	25-09-1991
		ES 2075233 T3	01-10-1995
		US 5025671 A	25-06-1991

DE 102005049173 A1	19-04-2007	DE 102005049173 A1	19-04-2007
		US 2010120571 A1	13-05-2010
		WO 2007042264 A2	19-04-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H61/24 F16H13/06
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16H

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.
Y	DE 10 2010 034281 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 16. Februar 2012 (2012-02-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument Abbildungen 2,4,6,7	1-9
Y	----- US 2002/187871 A1 (AI XIAOLAN [US] ET AL) 12. Dezember 2002 (2002-12-12) Abbildungen 1-7 Absatz [0021]	2-7
Y	----- US 5 025 671 A (KRAUS CHARLES E [US]) 25. Juni 1991 (1991-06-25) Abbildungen 1,2	2-7
	----- -/-	



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

31. Januar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/02/2014

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

Werner, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2005 049173 A1 (VOJACEK HERBERT [DE]; SIMON MAXIMILIAN [DE]) 19. April 2007 (2007-04-19) Ansprüche 1,2,9,14,15 Absatz [0005] -----	1-4,7-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/200284

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010034281 A1	16-02-2012	DE 102010034281 A1	16-02-2012
		WO 2012019798 A1	16-02-2012

US 2002187871 A1	12-12-2002	KEINE	

US 5025671 A	25-06-1991	DE 69111273 D1	24-08-1995
		DE 69111273 T2	21-12-1995
		EP 0447866 A1	25-09-1991
		ES 2075233 T3	01-10-1995
		US 5025671 A	25-06-1991

DE 102005049173 A1	19-04-2007	DE 102005049173 A1	19-04-2007
		US 2010120571 A1	13-05-2010
		WO 2007042264 A2	19-04-2007
