

(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
08. März 2018 (08.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/041300 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 23/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100720

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. August 2017 (28.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 216 668.9
02. September 2016 (02.09.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **FOJTLIN, Matús**; Smrdáky 87, 90603 Smrdáky (SK).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, ST,

(54) Title: SYNCHRONIZING DEVICE

(54) Bezeichnung: SYNCHRONISIEREINRICHTUNG

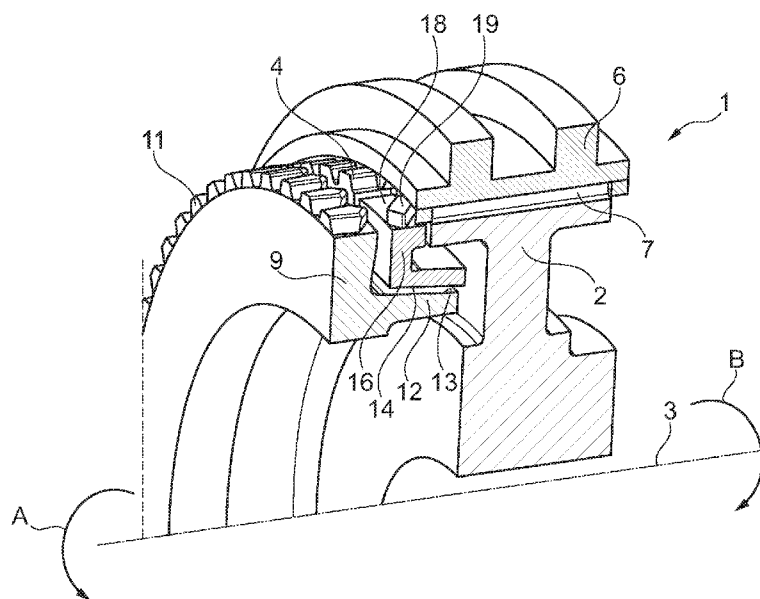


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a synchronizing device (1) for a manual transmission, comprising a synchronizer support body (2), a sliding sleeve (6) that is arranged so as to be axially displaceable relative to the synchronizer support body (2) for coupling a gear wheel with a drive shaft. Between the gear wheel and the synchronizer support body (2), a synchronizer ring (16) for adapting the speed of the gear wheel to the transmission shaft is provided, wherein the synchronizer ring (16) has a blocking tooth (19), by way of which the pre-synchronization unit is formed. Separate, axially displaceable pressure pieces are not required.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einer Synchronisiereinrichtung (1) für ein Schaltgetriebe mit einem Synchronträgerkörper (2), einer gegenüber dem Synchronträgerkörper (2) axial verschiebbar angeordneten Schiebemanniffe (6) zur Kupplung eines Gangrades mit einer

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

Antriebswelle ist zwischen dem Gangrad und dem Synchronträgerkörper (2) ein Synchronring (16) zur Drehzahlangleichung des Gangrades an die Getriebewelle vorgesehen, wobei der Synchronring (16) einen Sperrzahn (19) aufweist, durch den die Vorsynchronisationseinheit gebildet ist. Separate, axial verschiebbare Druckstücke sind nicht erforderlich.

TitelSynchronisiereinrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Synchronisiereinrichtung mit einem Synchronträgerkörper mit einer Außenverzahnung, einem Kupplungsring eines Gangrades, einem Synchronring, der zwischen dem Synchronträgerkörper und dem Kupplungsring angeordnet ist und einen Sperrzahn aufweist, welcher eine zur Drehachse des Synchronrings schräg verlaufende Sperrfläche aufweist, einer Schiebemuffe, die axial verschiebbar zum Synchronträgerkörper ist und
- 10 eine Innenverzahnung mit benachbarten Zähnen aufweist, welche mit der Sperrfläche der Sperrzähne derart zusammen wirken, dass zwischen der ausgerückten Stellung und der eingerückten Stellung eine Zwangsrelativverdrehung zwischen der Schiebemuffe und dem Synchronring erfolgt, und einer Vorsynchronisationseinheit.
- 15 In handgeschalteten Getrieben werden Synchronisiereinrichtungen wie aus WO 2008/007083 A1 eingesetzt, um auf komfortable Art ein Schalten zwischen den einzelnen Gangstufen zu ermöglichen. Beim Schaltvorgang wird mittels verschiedener Elemente der Synchronisiereinrichtung die Umfangsgeschwindigkeit eines Gangrades der Umfangsgeschwindigkeit der Getriebewelle angepasst und dann eine formschlüssige Verbindung zwischen der Getriebewelle
- 20 und dem Gangrad hergestellt. Der Synchronträgerkörper ist ein wichtiges Bauelement der Synchronisiereinrichtung. Durch diesen sind die Getriebewelle und eine Schiebemuffe der Synchronisiereinrichtung drehfest miteinander verbunden. Dies erfolgt in der Regel dadurch, dass der Synchronträgerkörper einerseits in Umfangsrichtung formschlüssig über ein an seiner Nabe ausgebildetes Verzahnungsprofil mit der Getriebewelle verbunden ist und andererseits über eine Außenverzahnung seines Muffenträgers die Schiebemuffe an seinem Außendurchmesser entlang der Längsmittelachse der Getriebewelle verschiebbar aufnimmt. Weiterhin dient der Synchronträgerkörper je nach seiner Ausführung als Anschlags- und Führungselement für Synchron- bzw. Reibringe. Außerdem sind viele Synchronträgerkörper mit, in
- 25 gleichmäßigen Abständen an ihren Außenumfängen ausgearbeiteten Aufnahmen für Arretierungen wie Rastbolzen oder Rastkugeln versehen. Die Arretierungen halten die Schiebemuffe in ihrer Mittelstellung, wenn kein Gangrad geschaltet ist. Dazu sind die Arretierungen unter Federvorspannung in eine Rastnut der Schiebemuffe eingepresst, oder die Arretierung wirkt auf ein Druckstück, das wiederum in einer Rastnut der Schiebemuffe aufgenommen ist.
- 30

Die DE 10 2007 031 300 A1 zeigt eine als Druckstück ausgebildete Arretierung, die ein Gehäuse mit einem als Deckel ausgebildeten vorgespannten Rastelement aufweist, welches in eine Rastvertiefung einer Schiebemuffe eingreift, um die Schiebemuffe in einer „Neutralstellung“ gegenüber dem Synchronträgerkörper zu arretieren.

5

Die DE 10 2012 020 291 A1 zeigt eine Synchronisiereinrichtung eines Schaltgetriebes, mit einem Synchronträgerkörper und einem drehfest und axial verschiebbar von dem Synchronträgerkörper mittels einer Verzahnung aufgenommenen Schiebemuffe, sowie drei gleichmäßig am Umfang des Synchronträgerkörpers verteilt angeordneten Arretierungen zum Festsetzen der Schiebemuffe gegenüber dem Synchronträgerkörper in einer „Neutralstellung“.

10

Die DE 10 2008 061 969 A1 zeigt eine Synchronisiereinrichtung für ein Schaltgetriebe mit einem Synchronträgerkörper, welches mittels einer Verzahnung drehfest mit einer Getriebewelle des Schaltgetriebes verbunden ist. Der Synchronträgerkörper ist mittel seiner Außenverzahnung mit einer Innenverzahnung einer axial verschiebbar angeordneten Schiebemuffe verbunden, die den Synchronträgerkörper coaxial umgibt. Zur Synchronisation der Umfangsgeschwindigkeit der Getriebewelle mit einem Gangrad wird die Innenverzahnung der Schiebemuffe in Eingriff mit einer Kupplungsverzahnung des Gangrades gebracht. Hierbei gelangt die Innenverzahnung der Schiebemuffe zunächst bei der sogenannten „Vorsynchronisation“ in Eingriff mit einer Sperrverzahnung eines zwischen dem Synchronträgerkörper und dem Gangrad angeordneten Synchronringes.

15

20

Die Sperrverzahnung weist in axialer, der Schiebemuffe zugewandten Richtung eine Dachverzahnung auf. Durch diese Maßnahme wird der Synchronring zunächst so weit gedreht bis die Innenverzahnung der Schiebemuffe in die Sperrverzahnung einspielen kann um daraufhin in die Kupplungsverzahnung durchgeschaltet werden zu können.

25

Eine gattungsgemäße Synchronisiereinrichtung geht aus DE 10 2007 058 800 A1 hervor. Zum Einleiten des Vorsynchronisationsprozesses sind axial verschiebbare Druckstücke vorgesehen, welche in Umfangsrichtung verteilten Schlitzten des Synchronkörpers angeordnet sind. Das Vorsehen von separaten Druckstücken als Vorsynchronisationselementen ist aufwändig und reduziert durch die vorzustehenden Druckstückaufnahmen das maximal übertragbare Drehmoment des Synchronträgerkörpers.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen Synchronring mit einer Sperrverzahnung zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und ein trotz Schleppmomenten komfortables Synchronisieren ermöglicht.

- 5 Es ist ein besonderer Vorteil der Erfindung, dass durch den erfindungsgemäßen Synchronring zusätzliche Arretierungen, sowie die entsprechenden Aufnahmen im Synchronträgerkörper für die Arretierelemente, wie z. B. Raststifte, Rastkugeln oder Druckstücke entfallen können. Da die vorzusehenden Aufnahmen eine Schwächung des Synchronträgerkörpers bedeuten würden, sind mit dem Einsatz der erfindungsgemäßen Synchronringe größere Drehmomente
10 übertragbar.

- Die Sperreinrichtung des Synchronringes besteht im Wesentlichen aus einem rechteckförmigen Rastelement z.B. einem Rastblock und einem darauf in einem zwischen 0° und 90° , vorzugsweise zwischen 15° und 75° liegenden Winkel angeordneten, rechteckförmigen Sperrzahn.
15 Vorzugsweise ist eine Anzahl dieser Sperreinrichtungen am Umfang des Synchronringes gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet.

- In vorteilhafter Ausgestaltung weist der Synchronträgerkörper axial angeordnete Radialvorsprünge für die Sperreinrichtung des Synchronringes auf.
20

- Der Radialvorsprung der Sperreinrichtung kann in eine Ausnehmung des Synchronträgerkörpers eingreifen und sichert den Synchronring in einer Neutralstellung der Schiebemuffe gegenüber dem Synchronträgerkörper gegen eine Verdrehung. Gleichzeitig kann in einer Ausgestaltung der Erfindung der Sperrzahn ein ungewolltes axiales Verschieben der Schiebemuffe verhindern.
25

- Zur Synchronisation der Umfangsgeschwindigkeiten des Gangrades mit der Umfangsgeschwindigkeit der Getriebewelle wird die Schiebemuffe soweit axial verschoben, bis eine stirnseitige Dachverzahnung der Innenverzahnung der Schiebemuffe axial gegen den Sperrzahn
30 des Synchronringes drückt und diesen zusammen mit dem Synchronring axial verschiebt, bis der Radialvorsprung aus dem formschlüssigen Eingriff mit der stirnseitigen Rastaufnahme des Synchronträgerkörpers gelangt, so dass über die Schräge des Sperrzahnes eine Kraft in Umfangsrichtung wirken kann, die den Synchronring so weit dreht, dass der Sperrzahn in einen Zahnzwischenraum zwischen zwei Zähnen der Schiebemuffe verschoben werden kann und
35 somit die Schiebemuffenverzahnung in die Kupplungsverzahnung einspielen kann. Die den

Zahnzwischenraum bildenden Zähne weisen an ihren gegenüberliegenden Zahnflanken Aufnahmen auf, in welche der Sperrzahn des Synchronringes während der Synchronisation eintauchen kann.

- 5 Durch diese Maßnahme sind die Zahnzwischenräume der Verzahnung der Schiebemuffe so breit ausgebildet, dass die Zähne der Synchronträgerkörperverzahnung in jeden Zahnzwischenraum der Schiebemuffenverzahnung eingreifen können und somit die Tragfähigkeit der Getriebeverbindung erhöht wird.
- 10 In vorteilhafter Ausgestaltung weist die Aufnahme des Schiebemuffenzahns eine weitere schräg angeordnete Anschlagfläche mit einer Rampenkontur auf, die den Sperrzahn wieder aus der Aufnahme drückt, wobei der Synchronring ein wenig in die entgegengesetzte Richtung verdreht wird.
- 15 In vorteilhafter Weise ist es durch die Gestaltung der Innenverzahnung der Schiebemuffe möglich, den Kupplungsring und somit das Gangrad in entgegengesetzten Richtungen anzu-
treiben.

Weitere Vorteile sind in den Unteransprüchen beschrieben.

20

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 die erfindungsgemäße Synchronisiereinrichtung in perspektivischer Ansicht,

25

Fig. 2 die Synchronisiereinrichtung in einer Explosionszeichnung,

Fig. 3 die Synchronisiereinrichtung in einer schematischen Planansicht in der Neutralstellung,

30

Fig. 3a bis 3f die Synchronisiereinrichtung in unterschiedlichen Schaltstellungen und

Fig. 4a bis 4c die Synchronisiereinrichtung in unterschiedlichen Schaltstellungen bei entgegengesetztem Antrieb der Getriebewelle.

35

Eine Synchronisiereinrichtung 1 weist einen Synchronträgerkörper 2 auf, welcher drehfest auf einer Getriebewelle 3 eines Schaltgetriebes angeordnet ist. Der Synchronträgerkörper 2 nimmt mittels einer Außenverzahnung 4 eine Schiebemuffe 6 drehfest und axial verschiebbar auf, indem eine Innenverzahnung 7 der Schiebemuffe 6 in die Außenverzahnung 4 des Synchronträgerkörpers 2 eingreift, wobei die Schiebemuffe 6 den Synchronträgerkörper 2 axial umfasst.

Ein auf der Getriebewelle 3 frei drehbar gelagertes Gangrad (nicht dargestellt) weist einen Kupplungsring 9 mit einer Außenverzahnung 11 und einer Nabe 12 mit einer Reibfläche 13 auf. Die Reibfläche 13 ist mit einer Reibfläche 14 eines Synchronringes 16 in Kontrakt bringbar angeordnet. Der Synchronring 16 weist an seinem Umfang mindestens eine, vorzugsweise eine Anzahl von Sperreinrichtungen 17 (z. B. sechs Sperreinrichtungen) auf, welche in gleichmäßigen Abständen voneinander am Umfang des Synchronringes 16 angeordnet sind und ein Einspielen der Verzahnung 7 der Schiebemuffe 6 in die Verzahnung 11 des Kupplungsringes 9 blockieren.

Jede Sperreinrichtung 17 besteht im Wesentlichen aus einem Rastmittel 18, z. B. einem Rastblock und einem darauf angeordneten Sperrzahn 19. Der Rastblock 18 weist eine Rechteckförmige Form auf und greift in einer „Neutralstellung“ formschlüssig in eine entsprechend Rechteckförmig ausgebildete Rastaufnahme 21 des Synchronträgerkörpers 2 stirnseitig ein.

Der Sperrzahn 19 weist ebenfalls eine rechteckförmige, vorzugsweise quaderförmige Form auf und ist mit einem Winkelversatz (α = z. B. 45 Grad) zu dem Rastblock 18 angeordnet. Durch diese Maßnahme weist der Sperrzahn 19 eine in axialer Richtung weisende Dachverzahnung auf, wobei die Flanken 19a, 19b der Dachverzahnung unterschiedlich lang sind.

In einer „Neutralstellung“ der Synchronisiereinrichtung 1 gemäß Fig. 3 blockiert der Sperrzahn 19 eine Axialbewegung der Schiebemuffe 6.

Zum Schalten des durch den Kupplungsring 9 dargestellten Gangrades wird die Schiebemuffe 6 gemäß Fig. 3a axial verschoben und gelangt zur Vorsynchronisation mit einer axial gerichteten Dachverzahnung 7a ihrer Innenverzahnung 7 in Kontakt mit der Flanke 19b des Sperrzahnes 19.

Im weiteren Schaltverlauf wird der Sperrzahn 19 gemäß Fig. 3b um einen Weg s axial verschoben, wobei über die Reibflächen 13,14 ein Kontakt zwischen dem Synchronring 16 und dem Kupplungsring 9 hergestellt wird, der zu einer Drehmitnahme des Gangrades führt, so dass es zum Einen zur Synchronisation, d. h. Drehzahlangleichung zwischen dem Synchronring 16 und dem Kupplungsring 9 kommt und zum Anderen werden die Rastblöcke 18 aus den Rastaufnahmen 21 des Synchronträgerkörpers 2 geschoben.

Der Synchronring 16 ist somit entsichert und kann gemäß Fig. 3b um einen Weg φ verdreht werden, wodurch der Sperrzahn 19 in eine Zahnücke zwischen zwei Zähnen 7.1, 7.2 der Innenverzahnung 7 der Schiebemuffe 6 eintauchen kann. Die Zähne 7.1, 7.2 weisen an ihren gegenüberliegenden Zahnflanken Aufnahmen 26 und 27 auf, in welche der Sperrzahn 19 während der „Synchronisation“ eintauchen kann.

In der in Fig. 3d dargestellten Position stößt der Sperrzahn 19 mit seiner Zahnflanke 19a gegen eine in der Aufnahme 26 angeordnete Schräge (Rampenkontur) 26a, welche den Sperrzahn 19 um den Winkel φ zurückverdrehen, so dass dieser gemäß Fig. 3e zwischen den Zahnflanken der Zähne 7.1, 7.2 angeordnet werden kann, während die stirnseitige Dachverzahnung 7a der Schiebemuffe 7 gegen die Außenverzahnung 11 des Kupplungsringes 9 stößt und diesen soweit verdreht, bis die Innenverzahnung 7 der Schiebemuffe 6 gemäß Fig. 3f in die Kupplungsverzahnung 11 einspielen kann.

Die vorstehende Beschreibung der Synchronisation bezieht sich auf eine Drehrichtung der Getriebewelle 1 gegen den Uhrzeigersinn gemäß Pfeil A in Fig. 1.

Bei einer entgegengesetzten Drehrichtung der Antriebswelle 1 im Uhrzeigersinn gemäß Pfeil B in Fig. 1, beginnt die Synchronisation gemäß Fig. 4a mit dem Eintauchen des Sperrzahnes 19 in die Aufnahme 26 und einem Kontakt der Anschlagfläche 19a mit der Rampenkontur 26a des Zahnes 7.1 der Innenverzahnung 7 der Schiebemuffe 6. Hierbei wird der Synchronring 9 gemäß Fig. 4b zunächst um den Weg s axial verschoben, so dass die Rastblöcke 18 aus dem Eingriff mit den Rastaufnahmen 21 des Synchronträgerkörpers 2 gelangen. Über die Rampenkontur 26a wird daraufhin der Sperrzahn 19 zusammen mit dem Synchronring 16 um das Winkelmaß φ verdreht, bis der Sperrzahn 19 zwischen den Zähnen 7.1 und 7.2 angeordnet ist und die Schiebemuffe 6 soweit verschoben werden kann, bis die Innenverzahnung 7 in die Kupplungsverzahnung 11 des Kupplungsringes 9 einspielen kann.

Bezugszeichenliste

- 1 Synchronisiereinrichtung
2 Synchronträgerkörper
5 3 Getriebewelle
4 Außenverzahnung (2)
5
6 Schiebemuffe
7 Innenverzahnung (6)
10 7 a Dachverzahnung (7)
7.1 Zahn (7)
7.2 Zahn (7)
8
9 Kupplungsring
15 11 Verzahnung (9)
12 Nabe
13 Reibfläche (9)
14 Reibfläche (16)
15
20 16 Synchronring
17 Sperreinrichtung
18 Rastmittel
19 Sperrzahn
19 a Zahnflanke
25 19 b Zahnflanke
21 Rastaufnahme (2)
26 Aufnahme (7.1)
26a Rampenkontur
26 Aufnahme (7.2)
30 27a Rampenkontur

s Weg
 α Winkel (18-19)
 φ Verdrehwinkel (16)

Patentansprüche

1. Synchronisiereinrichtung (1) eines Schaltgetriebes mit
 - 5 - einem Synchronträgerkörper (2) mit einer Außenverzahnung (4),
 - einem Kupplungsring (9) eines Gangrades,
 - einem Synchronring (16), der zwischen dem Synchronträgerkörper (2) und dem Kupplungsring (9) angeordnet ist und einen Sperrzahn (19) aufweist, welcher eine zur Drehachse des Synchronrings (16) schräg verlaufende Sperrfläche aufweist,
 - 10 - einer Schiebemuffe (6), die axial verschiebbar zum Synchronträgerkörper (2) ist und eine Innenverzahnung (7) mit benachbarten Zähnen (7.1, 7.2) aufweist, welche mit der Sperrfläche der Sperrzähne (19) derart zusammen wirken, dass zwischen der ausgerückten Stellung und der eingerückten Stellung eine Zwangsrelativverdrehung zwischen der Schiebemuffe (6) und dem Synchronring (16) erfolgt,
 - 15 und
 - einer Vorsynchronisationseinheit,
 dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsynchronisationseinheit durch den Sperrzahn (19) gebildet und frei von separaten Druckstücken ist.
- 20 2. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sperrzahn (19) auf einem Radialvorsprung (18) des Synchronrings (16) angeordnet ist.
3. Synchronisiereinrichtung nach 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Radialvorsprung (18) in eine Ausnehmung des Synchronträgerkörpers (2) eingreift und mit der Ausnehmung eine
25 Verdrehsicherung bildet.
4. Synchronisiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sperrzahn (19) einen rechteckförmigen Körper aufweist.
- 30 5. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sperrzahn (19) vertikal angeordnete Zahnflanken (19a, 19b) aufweist.
6. Synchronisiereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenverzahnung (7) der Schiebemuffe (6) Zähne (7.1, 7.2) aufweist, von

denen zumindest ein Zahn (7.1) an der dem anderen Zahn (7.2) zugewandten Zahnflanke eine Aufnahme (26) aufweist.

5 7. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (26) eine Rampenkontur (26a) aufweist.

8. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rampenkontur (26a) eine schräg zur Axialrichtung gerichtete Fläche zur Verdrehung des Synchronringes (16) gegenüber der Schiebemuffe (6) bildet.

10

9. Synchronisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Zahnlücke zwischen den Zähnen (7.1, 7.2) ein Zahn der Außenverzahnung (4) des Synchronträgerkörpers (2) angeordnet ist.

15

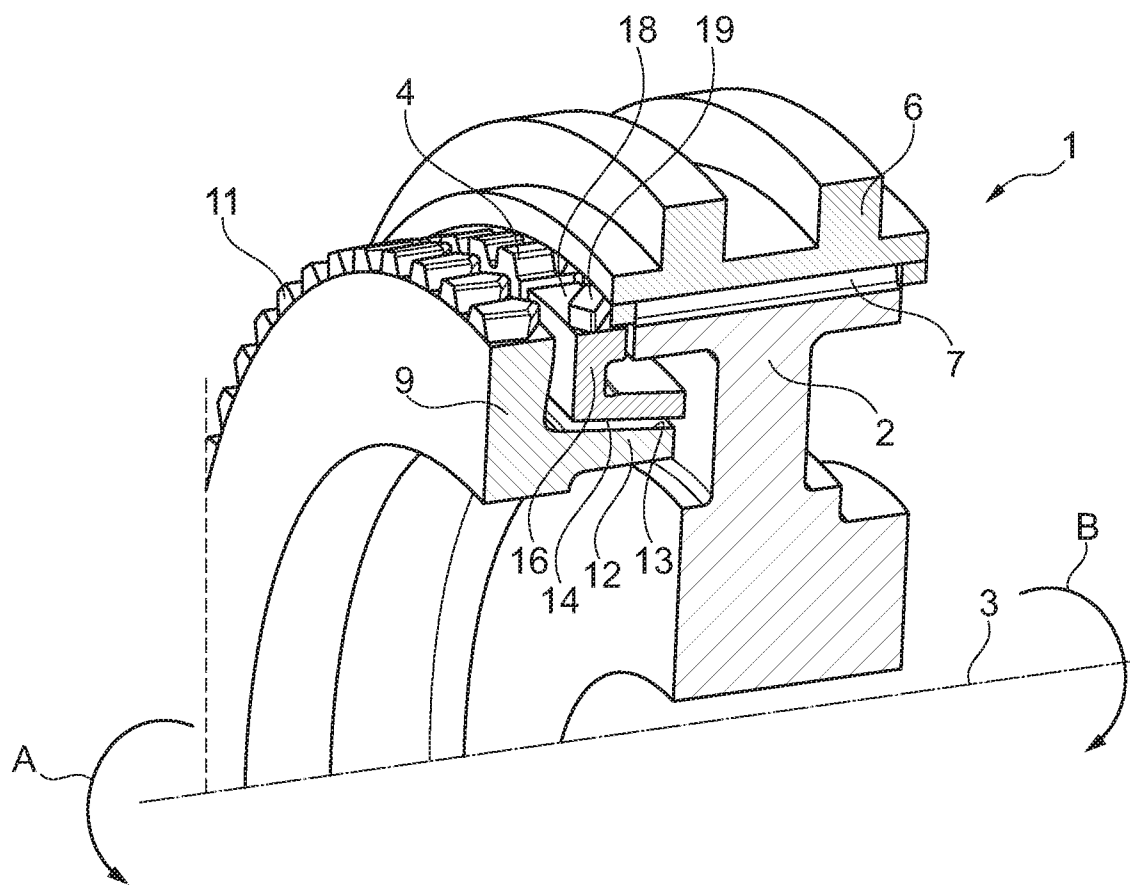


Fig. 1

2/5

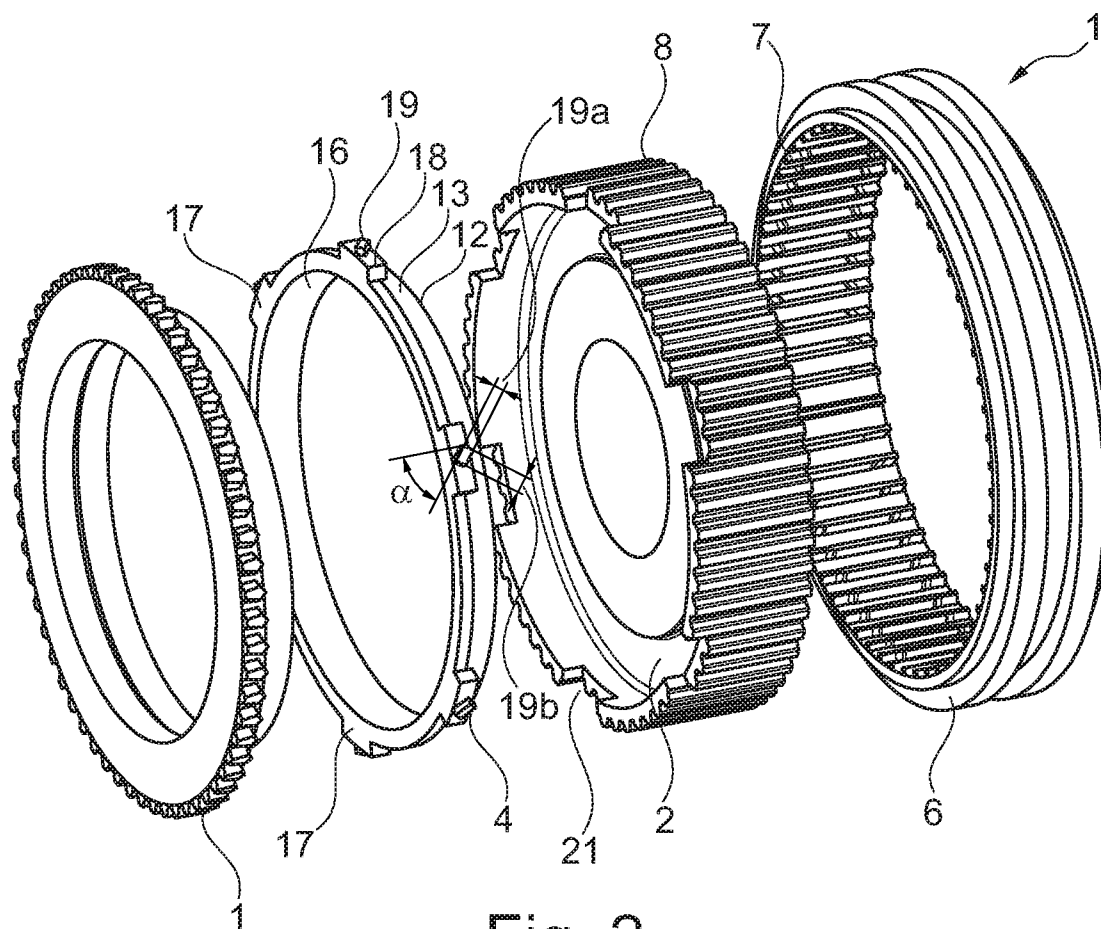


Fig. 2

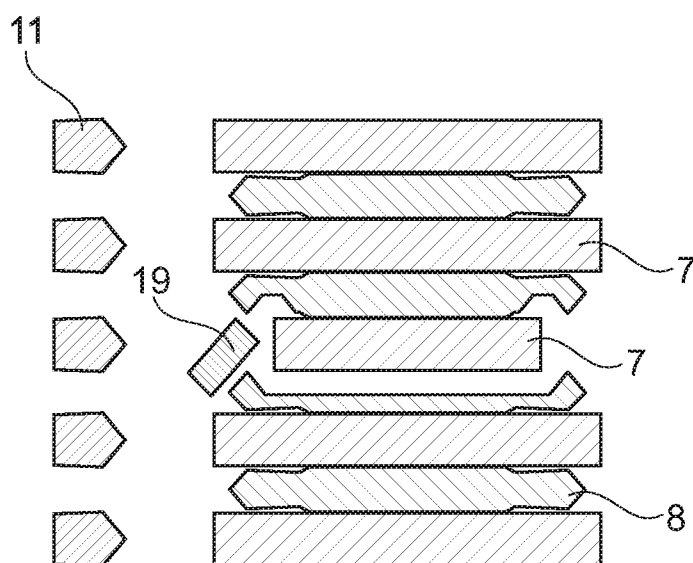


Fig. 3

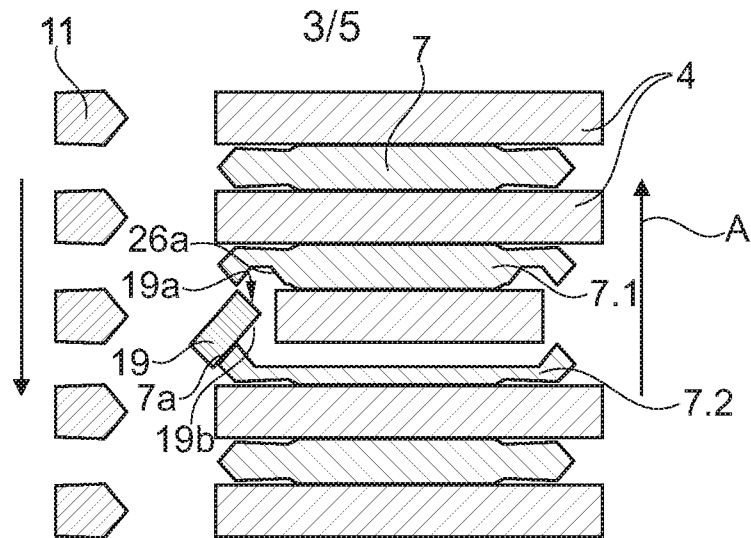


Fig. 3a

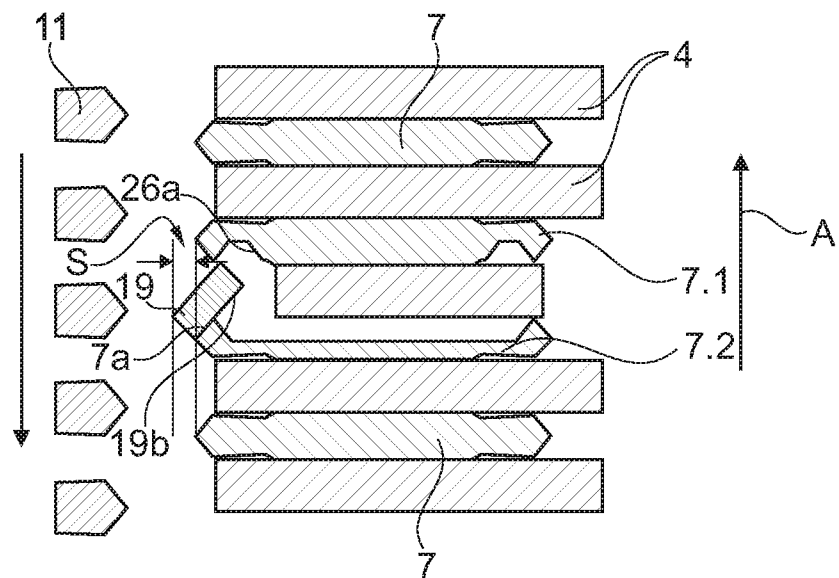


Fig. 3b

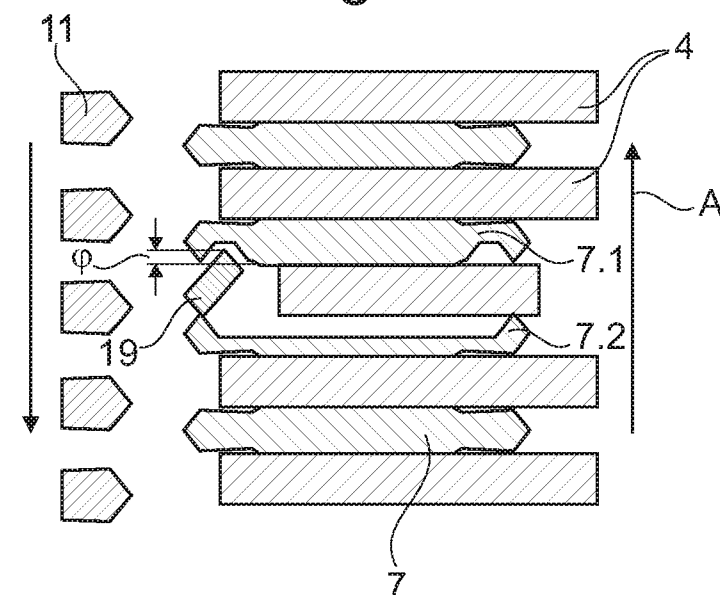
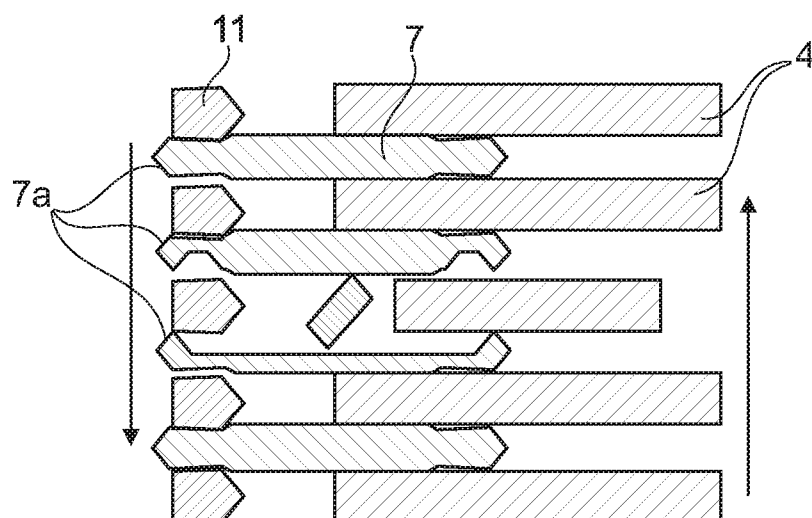
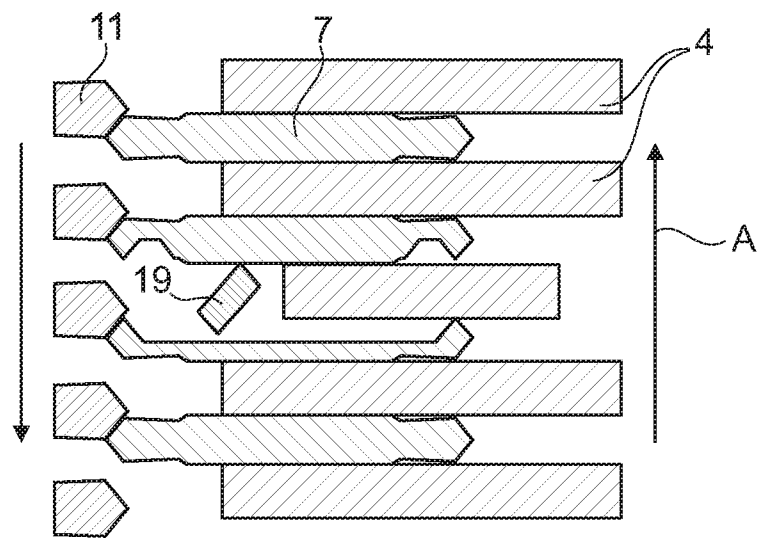
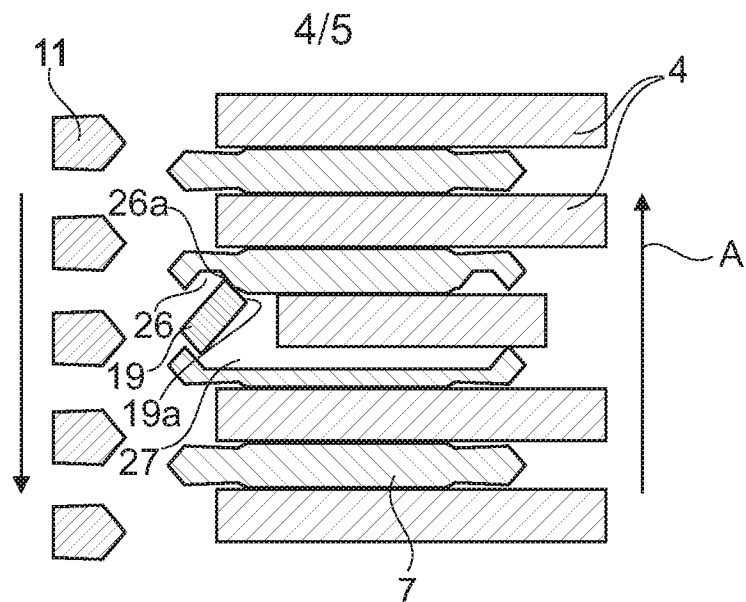


Fig. 3c



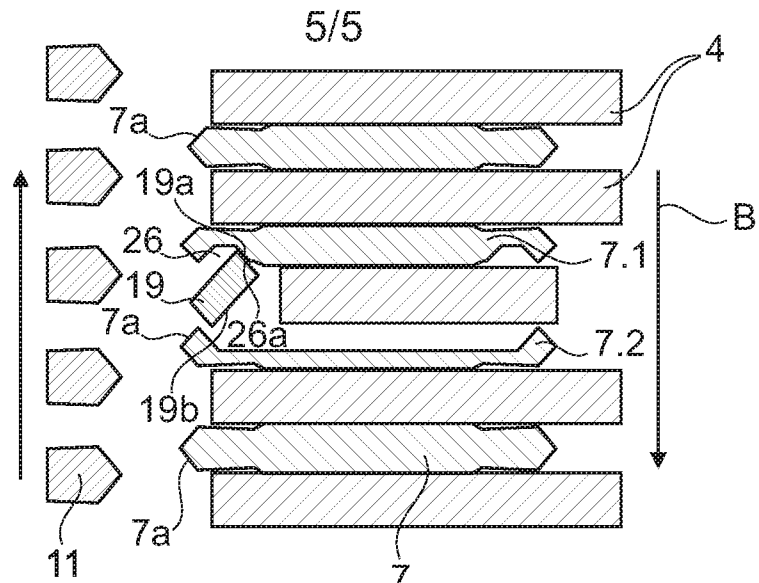


Fig. 4a

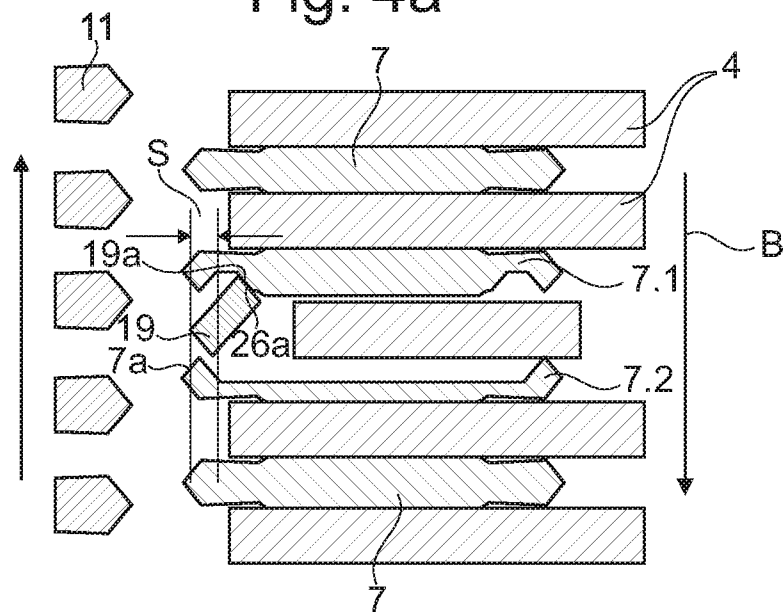


Fig. 4b

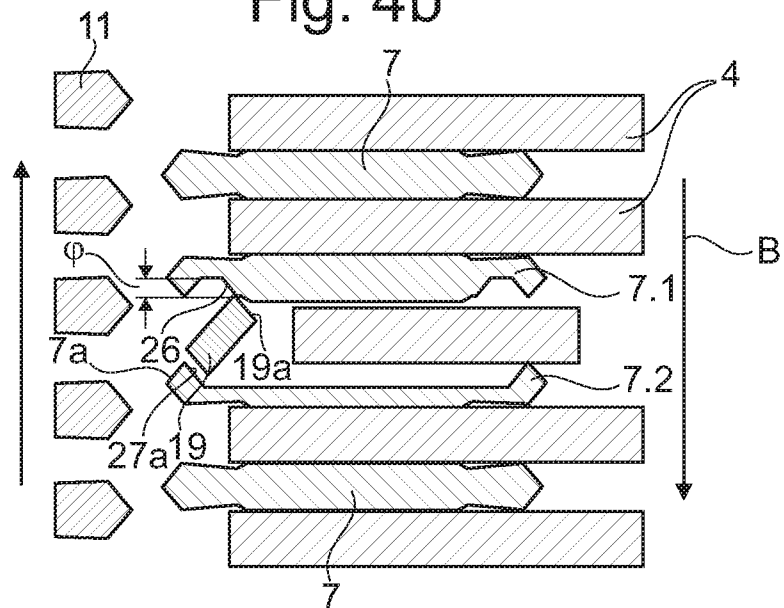


Fig. 4c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16D23/06
 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)
 F16D

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	DE 40 40 330 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25 June 1992 (1992-06-25)	1
A	column 3, line 6 - column 4, line 45; figures 1-3	2-9
X	DE 100 22 509 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 15 November 2001 (2001-11-15) paragraph [0016] - paragraph [0018]; figures 1-3	1
A	WO 2008/007083 A1 (BORGWARNER INC [US]; ROBERTS KEITH [GB]; LLEWELYN PAUL [GB]; SKIPPER G) 17 January 2008 (2008-01-17) cited in the application page 11, paragraph 21 - page 23, paragraph 22; figures 1-20	1



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

28 November 2017

Date of mailing of the international search report

15/12/2017

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

Arboreanu, Antoniu

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100720

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4040330	A1	25-06-1992	AU 9067591 A 22-07-1992
		DE 4040330 A1	25-06-1992
		EP 0561915 A1	29-09-1993
		ES 2060464 T3	16-11-1994
		JP H06503408 A	14-04-1994
		US 5335762 A	09-08-1994
		WO 9211473 A1	09-07-1992

DE 10022509	A1	15-11-2001	DE 10022509 A1 15-11-2001
		EP 1281008 A1	05-02-2003
		ES 2273843 T3	16-05-2007
		JP 5093954 B2	12-12-2012
		JP 2003536027 A	02-12-2003
		US 2003106762 A1	12-06-2003
		WO 0186163 A1	15-11-2001

WO 2008007083	A1	17-01-2008	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D23/06
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

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	DE 40 40 330 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25. Juni 1992 (1992-06-25)	1
A	Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 45; Abbildungen 1-3	2-9
X	DE 100 22 509 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 15. November 2001 (2001-11-15) Absatz [0016] - Absatz [0018]; Abbildungen 1-3	1
A	WO 2008/007083 A1 (BORGWARNER INC [US]; ROBERTS KEITH [GB]; LLEWELYN PAUL [GB]; SKIPPER G) 17. Januar 2008 (2008-01-17) in der Anmeldung erwähnt Seite 11, Absatz 21 - Seite 23, Absatz 22; Abbildungen 1-20	1



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

28. November 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/12/2017

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

Arboreanu, Antoniu

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100720

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4040330	A1	25-06-1992	AU 9067591 A 22-07-1992
		DE 4040330	A1 25-06-1992
		EP 0561915	A1 29-09-1993
		ES 2060464	T3 16-11-1994
		JP H06503408	A 14-04-1994
		US 5335762	A 09-08-1994
		WO 9211473	A1 09-07-1992

DE 10022509	A1	15-11-2001	DE 10022509 A1 15-11-2001
		EP 1281008	A1 05-02-2003
		ES 2273843	T3 16-05-2007
		JP 5093954	B2 12-12-2012
		JP 2003536027	A 02-12-2003
		US 2003106762	A1 12-06-2003
		WO 0186163	A1 15-11-2001

WO 2008007083	A1	17-01-2008	KEINE
