

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50003/2011
(22) Anmeldetag: 09.12.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2019

(51) Int. Cl.: **F16D 23/02** (2006.01)
F16D 23/06 (2006.01)

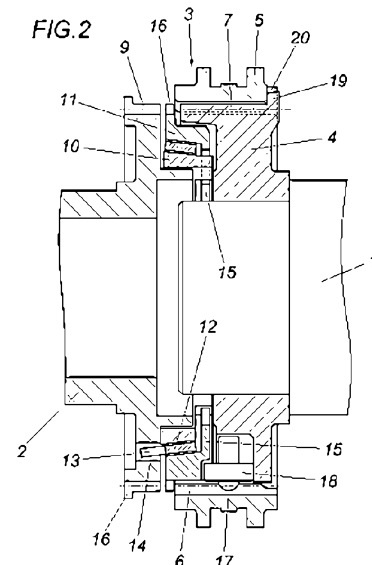
(56) Entgegenhaltungen:
KR 100887848 B1
DE 10161596 A1
EP 2180213 A1
DE 3310749 A1

(73) Patentinhaber:
MIBA SINTER AUSTRIA GMBH
4663 LAAKIRCHEN (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher Helmut Dipl.Ing., Hübscher Gerd
Dipl.Ing., Hellmich Karl Winfried Dipl.Ing.,
4020 Linz (AT)

(54) **SYNCHRONISIEREINRICHTUNG ZWISCHEN ZWEI DREHENDEN BAUTEILEN**

(57) Es wird eine Synchronisiereinrichtung zwischen zwei drehenden Bauteilen mit einer Schaltkupplung (3) zwischen einer drehfest auf einer Welle (1) sitzenden Nabe (4) und einem der Nabe (4) gegenüber drehbar gelagerten Kupplungskörper (2) beschrieben, wobei die Schaltkupplung (3) eine Schiebemuffe (5) mit einer sich über die axiale Länge der Schiebemuffe (5) erstreckenden, inneren Klauenverzahnung (6) aufweist, über die die Schiebemuffe (5) auf einem Klauenkranz (7) der Nabe (4) axial verschiebbar gelagert und zur Kupplung auf einen Klauenkranz (9) des Kupplungskörpers (2) aufschiebbar ist. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Nabe (4) auf der dem Kupplungskörper (2) abgewandten Stirnseite wenigstens einen radial über den Klauenkranz (7) vorstehenden Anschlag (19) für die Schiebemuffe (5) bildet, die den Anschlag (19) in einer stirnseitigen Anschlagsaussparung (20) aufnimmt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Synchronisiereinrichtung zwischen zwei drehenden Bauteilen mit einer Schaltkupplung zwischen einer drehfest auf einer Welle sitzenden Nabe und einem der Nabe gegenüber drehbar gelagerten Kupplungskörper, wobei die Schaltkupplung eine Schiebemuffe mit einer sich über die axiale Länge der Schiebemuffe erstreckenden, inneren Klauenverzahnung aufweist, über die die Schiebemuffe auf einem Klauenkranz der Nabe axial verschiebbar gelagert und zur Kupplung auf einen Klauenkranz des Kupplungskörpers aufschiebbar ist.

[0002] Bei Zahnradwechselgetrieben mit einer drehfest auf einer Welle sitzenden Nabe und einem auf der Welle frei drehbar gelagerten Gangrad ist es üblich, zwischen der Nabe und dem Gangrad eine Synchronisiereinrichtung mit einer Konuskupplung vorzusehen, die beispielsweise einen eine Drehmitnahme des Gangrades bewirkenden Doppelkonusring aufweist, der zwischen einem inneren Reibring und einem durch die Schiebemuffe gegenüber diesem Reibring axial verstellbaren, der Nabe zugeordneten Synchronring kraftschlüssig eingespannt wird. Wird die Schiebemuffe auf der Nabe im Sinne eines Kupplungseingriffes verschoben, so wird durch die axiale Mitnahme des Synchronringes über federbeaufschlagte Druckstücke der Doppelkonusring reibschlüssig zwischen dem inneren Reibring und dem äußeren Synchronring und damit das mit dem Doppelkonusring drehfest verbundene Gangrad auf die Umlaufgeschwindigkeit der Nabe beschleunigt, was den anschließenden, unbehinderten Kupplungseingriff zwischen der Schiebemuffe und dem Klauenkranz des Gangrades ermöglicht. Eine am Synchronring angeordnete, mit den Klauen der Schiebemuffe zusammenwirkende Sperrverzahnung verhindert dabei, dass die Schiebemuffe während der Synchronisierung die axiale Kupplungsbewegung ausführen kann.

[0003] In gleicher Weise arbeiten bekannte Synchronisiereinrichtungen für Schaltkupplungen zwischen zwei Wellen, von denen die eine die Nabe mit der Schiebemuffe trägt und die andere den Kupplungskörper bildet.

[0004] Unabhängig davon, ob die Synchronisiereinrichtung für ein Zahnradwechselgetriebe oder eine schaltbare Wellenkupplung eingesetzt wird, wird die axiale Verschiebestellung der Schiebemuffe durch eine an der Schiebemuffe angreifende Schaltgabel bestimmt, was in der Entkupplungsstellung der Schaltkupplung zwischen der Nabe und dem Kupplungskörper eine konstruktive Festlegung der Schaltgabelstellung erfordert. Zu diesem Zweck ist es bekannt (KR 100887848 B1), die Schiebemuffe mit über den inneren Klauenkranz vorstehenden Ansätzen auszubilden, die die radial vorstehenden Anschläge des nabenseitigen Klauenkranzes übergreifen.

[0005] Diese Anschläge wirken mit der Stirnseite der Klauenverzahnung der Schiebemuffe zusammen, sodass die Anschläge die durch die Klauenverzahnung der Schiebemuffe gegebene Mindestlänge der Schiebemuffe überragen, was zu einer Vergrößerung der Baulänge führt.

[0006] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Synchronisiereinrichtung der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass zum Festlegen der Schaltgabelstellung für die Entkupplungsstellung der Schaltkupplung mit einfachen konstruktiven Maßnahmen eine geringere Baulänge für die Synchronisiereinrichtung sichergestellt werden kann.

[0007] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Nabe auf der dem Kupplungskörper abgewandten Stirnseite wenigstens einen radial über den Klauenkranz vorstehenden Anschlag für die Schiebemuffe bildet, die den Anschlag in einer stirnseitigen Anschlagsaussparung aufnimmt.

[0008] Da bei Synchronisiereinrichtungen zwischen zwei drehenden Bauteilen, sei es zwischen einer Nabe und einem Gangrad oder zwischen zwei Wellen, die Schiebemuffe aus einer vorgegebenen Ausgangsstellung nur in einer Richtung in die Kupplungsstellung zu verlagern ist, kann diese Ausgangsstellung durch einen der Nabe zugehörigen, axialen Anschlag für die Schiebemuffe konstruktiv festgelegt werden, die somit auch die Stellung der Schaltgabel für diese

Schiebemuffenlage vorgibt, ohne die axiale Baulänge der Synchronisiereinrichtung zu vergrößern. Der radial nach außen über den Klauenkranz der Nabe vorstehende Anschlag greift ja in der Anschlagstellung der Schiebemuffe in die in der Schiebemuffe vorgesehene, stirnseitige Anschlagsaussparung ein, sodass in der Anschlagstellung weder der Anschlag noch die Nabe axial über die Stirnseite der Schiebemuffe vorzuragen braucht. Dazu kommt noch, dass sich ein radial an die Nabe angesetzter, über den Klauenkranz vorstehender Anschlag ohne besonderen Werkzeugmehraufwand pulvermetallurgisch einfach herstellen lässt, wie dies auch für die Anschlagsaussparung in der Schiebemuffe gilt, sodass sich für gesinterte Naben und Schiebemuffen eine Nachbearbeitung dieser Konstruktionsteile zur Herstellung des Anschlags bzw. der Anschlagsaussparung erübrigt.

[0009] Damit auf die Schiebemuffe über den Anschlag der Nabe keine Drehmomentbelastung um eine Querachse auftreten kann, empfiehlt es sich, drei gleichmäßig über den Umfang der Nabe verteilte Anschläge vorzusehen. Da üblicherweise drei federbelastete, durch die Schiebemuffe verschiebbare Druckstücke zur axialen Beaufschlagung des mit einer Sperrverzahnung versehenen Synchronringes einer Konuskupplung in der Nabe vorgesehen sind, können die Anschläge vorteilhaft zwischen diesen Druckstücken über den Umfang verteilt angeordnet werden.

[0010] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0011] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Synchronisiereinrichtung für eine schaltbare Wellenkupplung in einer schematischen, zum Teil aufgerissenen Ansicht auf die dem Kupplungskörper abgekehrte Stirnseite und

[0012] Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 in einem größeren Maßstab.

[0013] Die dargestellte Synchronisiereinrichtung wird auf einer Welle 1 vorgesehen, die gegenüber einem Kupplungskörper 2 frei drehbar gelagert ist. Dieser Kupplungskörper 2 kann bei einem Zahnradwechselgetriebe auf der angetriebenen Welle 1 drehbar gelagert sein und mit einem Gangrad drehfest verbunden werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel stellt der Kupplungskörper 2 jedoch eine weitere Welle dar, die mit Hilfe einer Schaltkupplung 3 wahlweise mit einer drehfest auf der Welle 1 sitzenden Nabe 4 antriebsverbunden werden kann. Die Schaltkupplung 3 weist eine Schiebemuffe 5 auf, die über eine innere Klauenverzahnung 6 auf einem Klauenkranz 7 der Nabe 4 axial verschiebbar gelagert ist und mit Hilfe einer in der Fig. 1 strichpunktiert angedeuteten Schaltgabel 8 auf einen Klauenkranz 9 des Kupplungskörpers 2 aufschiebbar ist.

[0014] Um die Schaltkupplung 3 nur dann betätigen zu können, wenn die Drehzahl der Nabe 4 mit der des anzukuppelnden Kupplungskörpers 2 übereinstimmt, ist eine Synchronisiereinrichtung vorgesehen, die einen inneren Reibring 10, einen äußeren Synchronring 11 und einen Doppelkonusring 12 umfasst. Die Ausbildung der Konuskupplung mit einem Doppelkonusring ist allerdings keineswegs zwingend. Während die Reib- und Synchronringe 10, 11 der Nabe 4 zugeordnet sind, ist der Doppelkonusring 12 über Mitnehmer 13, die in entsprechende Aufnahmen 14 des Kupplungskörpers 2 eingreifen, drehfest mit dem Kupplungskörper 2 verbunden. Der Synchronring 11, der mit dem Reibring 10 und dem Doppelkonusring 12 eine Konuskupplung bildet, ist gegenüber dem Reibring 10 axial verschiebbar auf der Nabe 4 gelagert und mit dem Reibring 10 über Mitnehmer 15 zur Drehmitnahme gekoppelt.

[0015] Damit die Schiebemuffe 5 erst nach einer Synchronisation der Drehzahlen der Nabe 4 und des Kupplungskörpers in Eingriff mit dem Klauenkranz 9 des Kupplungskörpers 2 gebracht werden kann, ist der gegenüber der Schiebemuffe 5 begrenzt verdrehbare Synchronring 11 mit einer Sperrverzahnung 16 versehen, die mit der Klauenverzahnung 6 der Schiebemuffe 5 zusammenwirkt. Wird die Schiebemuffe 5 aus ihrer gezeichneten Mittelstellung gegen den Kupplungskörper 2 verschoben, so werden über den Umfang der Nabe 4 verteilte, über eine Federast 17 mit der Schiebemuffe 5 gekoppelte Druckstücke 18 an den Synchronring 11 axial angeedrückt, sodass zwischen dem Synchronring 11 und dem Reibring 10 einerseits sowie dem Doppelkonusring 12 andererseits eine reibschlüssige Verbindung mit der Wirkung hergestellt wird,

dass Drehzahlunterschiede zwischen dem Synchronring 11 und dem Kupplungskörper 2 ausgeglichen werden. Da bei dieser Synchronisation die Stirnflächen der Klauenverzahnung 6 der Schiebemuffe 5 an die Sperrverzahnung 16 angedrückt werden, ist ein Durchgriff der Klauenverzahnung 6 der Schiebemuffe 5 auf den Klauenkranz 9 des Kupplungskörpers 2 gesperrt. Erst nach der durch den Gleichlauf bewirkten Verringerung des Reibmomentes kann das durch die Dachschrägen der aneinanderliegenden Stirnflächen der Klauenverzahnung 6 und der Sperrverzahnung 16 im Zusammenwirken mit der axialen Stellkraft der Schiebemuffe 5 bedingte Drehmoment zur gegenseitigen Verdrehung von Synchronring 11 und Schiebemuffe 5 ausgenutzt werden, um die Klauenverzahnung 6 der Schiebemuffe 5 an der Sperrverzahnung 16 des Synchronrings 11 vorbei in den Klauenkranz 9 des Kupplungskörpers 2 einzuführen, womit der Kupplungsvorgang abgeschlossen ist.

[0016] Wie sich insbesondere aus der Fig. 2 ergibt, weist die Nabe 4 auf der dem Kupplungskörper 2 gegenüberliegenden Stirnseite wenigstens einen über den Klauenkranz 7 radial vorstehende Anschlag 19 für die Schiebemuffe 5 auf. Die Schiebemuffe 5 ist zu diesem Zweck mit einer stirnseitigen Anschlagsaussparung 20 versehen, in die der Anschlag 19 in der Anschlagsstellung der Schiebemuffe 5 eingreift. Die in der Fig. 2 dargestellte Anschlagsstellung der Schiebemuffe 5 entspricht der Entkupplungsstellung der Schaltkupplung 3. Wegen des Eingriffs des Anschlags 19 der Nabe 4 in die Anschlagsaussparung 20 der Schiebemuffe 5 ändert sich hinsichtlich der axialen Baulänge der Synchronisiereinrichtung im Vergleich zu herkömmlichen Synchronisiereinrichtungen ohne Anschlag 19 nichts.

[0017] Durch die axiale Anschlagsstellung der Schiebemuffe 5 in der Entkupplungsstellung der Schaltkupplung wird die axiale Verschiebelage der Schaltgabel 8 für diese Entkupplungsstellung konstruktiv vorgegeben, ohne dass es hierfür zusätzlicher Maßnahmen bedarf.

[0018] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 sind drei Anschläge 19 um den Umfang der Nabe 4 gleichmäßig verteilt angeordnet. Die Anordnung ist dabei so getroffen, dass die Anschläge 19 zwischen den drei Druckstücken 18 zur axialen Beaufschlagung des Synchronrings 11 zu liegen kommen, sodass sich für die Schiebemuffe 5 drehsymmetrische Abstützbedingungen ergeben, ohne die Funktion der Sperrsynchronisation zu beeinträchtigen.

[0019] Die Anschläge 19 können in vorteilhafter Weise bei einer pulvermetallurgischen Herstellung der Nabe 4 mitgeformt werden, was besonders einfache Herstellungsbedingungen ohne eine Nachbearbeitung der Nabe 4 bezüglich der Anschläge 19 erlaubt. In vergleichbarer Weise können auch die Anschlagsaussparungen 20 der Schiebemuffe 20 bei der pulvermetallurgischen Herstellung der Schiebemuffe 5 berücksichtigt werden.

Patentansprüche

1. Synchronisiereinrichtung zwischen zwei drehenden Bauteilen mit einer Schaltkupplung (3) zwischen einer drehfest auf einer Welle (1) sitzenden Nabe (4) und einem der Nabe (4) gegenüber drehbar gelagerten Kupplungskörper (2), wobei die Schaltkupplung (3) eine Schiebemuffe (5) mit einer sich über die axiale Länge der Schiebemuffe (5) erstreckenden, inneren Klauenverzahnung (6) aufweist, über die die Schiebemuffe (5) auf einem Klauenkranz (7) der Nabe (4) axial verschiebbar gelagert und zur Kupplung auf einen Klauenkranz (9) des Kupplungskörpers (2) aufschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nabe (4) auf der dem Kupplungskörper (2) abgewandten Stirnseite wenigstens einen radial über den Klauenkranz (7) vorstehenden Anschlag (19) für die Schiebemuffe (5) bildet, die den Anschlag (19) in einer stirnseitigen Anschlagsaussparung (20) aufnimmt.
2. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass drei gleichmäßig über den Umfang der Nabe (4) verteilte Anschläge (19) vorgesehen sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

This technical drawing shows a cross-section of a circular gear assembly. The central part is a hub (1) with a vertical section line II-II. Surrounding the hub is a gear ring (2) with teeth (3). The gear ring is mounted on a shaft (4) via a key (5). The shaft is supported by bearings (6, 7) housed in a frame (8). The frame has a circular opening (9) and a rectangular opening (10). The gear ring has a hatched area (11) and a dashed line (12) indicating a hidden part. The gear ring is labeled with 17, 18, 19, and 20. The shaft is labeled with 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, and 20.

