(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2015 201 716 A1** 2016.08.04

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 201 716.8**
(22) Anmeldetag: **02.02.2015**
(43) Offenlegungstag: **04.08.2016**

(51) Int Cl.: ***F16H 37/04*** (2006.01)
F16H 3/093 (2006.01)

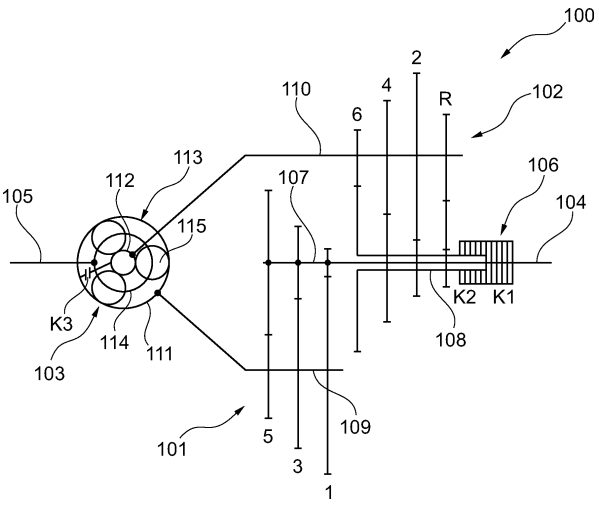
(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Ossadnik, Thomas, 77815 Bühl, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Doppelkupplungsgetriebe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe (100) mit zwei Teilgetrieben (101, 102) mit jeweils einer Getriebeeingangswelle (107, 108), einer Getriebeausgangswelle (109, 110) und zumindest einem zwischen diesen schaltbaren Gang (1, 2, 3, 4, 5, 6, R), jeweils einer den Getriebeeingangswellen (107, 108) zugeordnete ersten und zweiten Reibungskupplung (K1, K2) und einem die Getriebeausgangswellen (109, 110) und eine Abtriebswelle (105) miteinander verbindenden Differentialgetriebe (103). Um bei im Wesentlichen gleichem Bauraum die Anzahl der schaltbaren Gänge zu erhöhen, ist das Differentialgetriebe (103) aus einem mittels einer dritten Reibungskupplung (K3) schaltbaren Planetengetriebe (113) gebildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe mit zwei Teilgetrieben mit jeweils einer Getriebeeingangswelle, einer Getriebeausgangswelle und zumindest einem zwischen diesen schaltbaren Gang, jeweils einer den Getriebeeingangswellen zugeordnete ersten und zweiten Reibungskupplung und einem die Getriebeausgangswellen und eine Abtriebswelle miteinander verbindenden Differentialgetriebe.

[0002] Doppelkupplungsgetriebe sind in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen beispielsweise aus der DE 10 2011 088 396 A1 bekannt. Hierbei ist ein zwischen einer Brennkraftmaschine und den Antriebsrädern des Kraftfahrzeugs angeordnetes Getriebe in zwei Teilgetriebe aufgeteilt mit jeweils mehreren schaltbaren Gängen, wobei die Getriebeeingangswelle jedes der Teilgetriebe mittels einer Reibungskupplung mit der Brennkraftmaschine verbindbar ist. Über Vorgelegewellen, Getriebeausgangswellen und dergleichen erfolgt der Abtrieb der beiden Teilgetriebe über ein Differentialgetriebe auf eine gemeinsame Abtriebswelle. Die Schaltung des Getriebes zwischen zwei in einem einzigen Teilgetriebe angeordneten Teilgetrieben erfolgt in herkömmlicher Weise mit Zugkraftunterbrechung durch Öffnung der betreffenden Reibungskupplung, Auslegen des eingelegten Gangs, Einlegen des einzulegenden Gangs und Schließen der Reibungskupplung. Bei bevorzugt ausgeführten Schaltungen zwischen zwei in unterschiedlichen Teilgetrieben angeordneten Gängen erfolgt die Schaltung bei voreingelegten Gängen mittels einer Überschneidungsschaltung der Reibungskupplungen der Teilgetriebe, indem die geschlossene Reibungskupplung des Teilgetriebes mit dem aktiven Gang geöffnet wird, während zugleich die Reibungskupplung des Teilgetriebes mit dem zu aktivierenden Gang geschlossen wird.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist die Weiterbildung eines Doppelkupplungsgetriebes. Insbesondere ist Aufgabe der Erfindung, bei im Wesentlichen gleichem Bauraum eines Doppelkupplungsgetriebes die Anzahl der einstellbaren Gangübersetzungen des Doppelkupplungsgetriebes zu erhöhen.

[0004] Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Die von diesem abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen des Gegenstands des Anspruchs 1 wieder.

[0005] Das vorgeschlagene Doppelkupplungsgetriebe enthält zwei Teilgetriebe mit jeweils einer Getriebeeingangswelle, einer Getriebeausgangswelle und zumindest einen zwischen diesen schaltbaren Gang, jeweils eine den Getriebeeingangswellen zugeordnete erste und zweite Reibungskupplung, beispielsweise zusammengefasst zu einer Doppelkupplung, die nass oder trocken betrieben sein kann, und einem die Getriebeausgangswellen und eine Abtriebswelle miteinander verbindenden Differentialgetriebe. Das Differentialgetriebe ist aus einem mittels einer dritten Reibungskupplung schaltbaren Planetengetriebe gebildet. Hierdurch kann durch Schalten der dritten Reibungskupplung und Kombination der Gänge der beiden Teilgetriebe eine weitere Unterteilung der Übersetzungen des Doppelkupplungsgetriebes erzielt werden.

[0006] Eine vorteilhafte Beschaltung des Differentialgetriebes kann erfolgen, indem eine erste Getriebeausgangswelle eines ersten Teilgetriebes mit dem Hohlrad, eine zweite Getriebeausgangswelle mit dem Sonnenrad und die Abtriebswelle mit dem Steg des Planetengetriebes verbunden sind, wobei die dritte Reibungskupplung zwischen Hohlrad und Sonnenrad wirksam angeordnet ist.

[0007] Die dritte Reibungskupplung kann radial zwischen dem Sonnenrad und dem Hohlrad angeordnet sein.

[0008] Die dritte Reibungskupplung kann als Trockenkupplung oder bevorzugterweise als Nasskupplung ausgebildet sein.

[0009] Mit anderen Worten kann eine Anzahl der schaltbaren Gänge mit einem vergleichsweise geringen Aufwand und Platzbedarf deutlich erhöht werden, indem die Reibungskupplungen einer Doppelkupplung alternativ sondern auch zusammen aktiv, das heißt, geschlossen sein können. Ermöglicht wird dies durch ein zusätzliches Differentialgetriebe, das beide Teilgetriebe miteinander koppelt. Dadurch können auch beide Teilkupplungen und Teilgetriebe gleichzeitig aktiv sein.

[0010] Den prinzipiellen Aufbau betreffend kann hierbei jedes konventionelle Doppelkupplungsgetriebe herangezogen werden. Desweiteren kann eine entsprechende Doppelkupplung im Wesentlichen unverändert übernommen werden. Zusätzlich verfügt das vorgeschlagene Doppelkupplungsgetriebe über ein zusätzliches, schaltbares Differentialgetriebe, bei dem es sich um ein Planetengetriebe handeln kann. Mittels dieses schaltbaren Planetengetriebes lassen sich mehr Gänge realisieren, da Gänge miteinander kombiniert werden kön-

nen. Beispielsweise kann ein Teilgetriebe mit dem Hohlrad des Planetengetriebes und das andere Teilgetriebe mit dem Sonnenrad verbunden sein. Der Abtrieb erfolgt über den Planetenradträger.

[0011] Das vorgeschlagene Doppelkupplungsgetriebe verfügt über eine dritte Reibungskupplung mit der die beiden Getriebeausgangswellen der Teilgetriebe miteinander verbunden werden können. Bei einer ersten aktiven wie geschlossenen Reibungskupplung dreht die Getriebeausgangswelle mit der Drehzahl der Getriebeausgangswelle des anderen Teilgetriebes und umgekehrt. Ist die dritte Reibungskupplung an dem Differentialgetriebe geöffnet, müssen beide Reibungskupplungen der Getriebeeingangswellen aktiv sein, indem diese geschlossen betrieben wird. Eine Überschneidungsschaltung zwischen den beiden Teilgetrieben findet daher nicht zwischen den beiden Reibungskupplungen der Doppelkupplung sondern immer zwischen einer Reibungskupplung der Doppelkupplung und der dritten Reibungskupplung am Differentialgetriebe statt. Dies führt zu den in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellten Schaltmöglichkeiten mit entsprechend mit x symbolisierten geschlossenen Reibungskupplungen mit den mit den Getriebeeingangswellen verbundenen Reibungskupplung K1, K2 der Doppelkupplung und der Reibungskupplung K3 an dem Differentialgetriebe:

Gang	K1	K2	K3
1	x		x
1&2	x	x	
2		x	x
2&3	x	x	
3	x		x
3&4	x	x	
4		x	x
4&5	x	x	
5	x		x
5&6	x	x	
6		x	x
R		x	x

Tabelle 1

[0012] Bei einem ursprünglich ohne schaltbares Differentialgetriebe betriebenen Doppelkupplungsgetriebe besitzt das in Tabelle 1 dargestellte Doppelkupplungsgetriebe sechs Vorwärtsgänge 1 bis 6 und einen Rückwärtsgang R. Mittels Einführung der Reibungskupplung an dem Differentialgetriebe mit einer schaltbaren Verbindung zwischen den beiden Getriebeausgangswellen der Teilgetriebe können jeweils zwei Gänge miteinander kombiniert werden, elf Vorwärtsgänge, die sich nacheinander zugkraftunterbrechungsfrei schalten lassen, zur Verfügung stehen.

[0013] In nicht abschließender Aufzählung besitzt das vorgeschlagene Doppelkupplungsgetriebe folgende Eigenschaften:

– Doppelkupplungsgetriebe mit einer Doppelkupplung, zwei Teilgetrieben und einem Differentialgetriebe
– Die Getriebeausgangswellen der Teilgetriebe sind mit einem Differentialgetriebe verbunden
– Die Abtriebswelle des Differentialgetriebes ist zugleich Getriebeausgangswelle des Doppelkupplungsgetriebes
– Die beiden Getriebeausgangswellen der Teilgetriebe sind über eine zusätzliche Reibungskupplung drehfest schaltbar miteinander verbunden
– Es sind immer zwei der drei Reibungskupplungen aktiv (geschlossen)
– Eine Überschneidungsschaltung findet immer zwischen einer der beiden Reibungskupplungen an den Getriebeeingangswellen und der Reibungskupplung an dem Differentialgetriebe statt.

[0014] Zusammenfassend ausgedrückt wird ein Konzept für ein Doppelkupplungsgetriebe mit gesteigerter Ganganzahl bei verhältnismäßig geringem zusätzlichen Bauraumbedarf vorgeschlagen. Dieses Konzept entspricht größtenteils einem konventionellen Doppelkupplungsgetriebe, verfügt jedoch zusätzlich über ein Differentialgetriebe mit einer Reibungskupplung, mit dem es möglich ist, zwei Gänge miteinander zu kombinieren.

[0015] Durch das Kombinieren von Gängen entstehen weitere Gänge, wobei maximal eine Steigerung um den Faktor 2 minus 1 möglich ist, d.h. aus einem 4-Gang-Getriebe wird ein 7-Gang-Getriebe und aus einem 6-Gang-Getriebe wird ein 11-Gang-Getriebe.

[0016] Die Erfindung wird anhand des in den **Fig.** 1 und **Fig.** 2 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen:

[0017] **Fig.** 1 ein schematisches Getriebelayout des vorgeschlagenen Doppelkupplungsgetriebes und

[0018] **Fig.** 2 einen Teilschnitt durch das Differentialgetriebe der **Fig.** 1.

[0019] Die **Fig.** 1 zeigt das Doppelkupplungsgetriebe **100** mit den beiden Teilgetrieben **101**, **102** und dem Differentialgetriebe **103** in schematischer Darstellung. Die beiden Teilgetriebe **101**, **102** sind zwischen der Kurbelwelle **104** einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine und dem Abtrieb mit der Abtriebswelle **105** eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs wirksam angeordnet. Zwischen der Kurbelwelle **104** und den Getriebeeingangswellen **107**, **108** der Teilgetriebe sind die zu der Doppelkupplung **106** zusammengefassten beiden Reibungskupplungen K1, K2 vorgesehen. Die Getriebeausgangswellen **109**, **110** der Teilgetriebe **101**, **102** sind mit dem Hohlrad **111** beziehungsweise mit dem Sonnenrad **112** des als Planetengetriebe **113** ausgebildeten Differentialgetriebes **103** drehfest verbunden. Der zwischen Hohlrad **111** und Sonnenrad **112** angeordnete Planetenträger **114** mit den Planeten **115** ist drehfest mit der Abtriebswelle **105** verbunden. Zwischen dem Hohlrad **111** und dem Sonnenrad **112** ist die Reibungskupplung K3 wirksam angeordnet. Zwischen der Getriebeeingangswelle **107** und der Getriebeausgangswelle **109** des Teilgetriebes **101** sind jeweils für sich schaltbar die Gänge 1, 3, 5 angeordnet. Zwischen der Getriebeeingangswelle **108** und der Getriebeausgangswelle **110** des Teilgetriebes **102** sind die Gänge 2, 4, 6, und der Rückwärtsgang R jeweils für sich schaltbar angeordnet.

[0020] Die Reibungskupplungen K1, K2 verbinden schaltbar die Kurbelwelle **104** mit der jeweiligen Getriebeeingangswelle **107**, **108**, die Reibungskupplung K3 verbindet schaltbar das Hohlrad **111** mit dem Sonnenrad **112**. Je nach Beschaltung der Reibungskupplungen K1, K2, K3 und der geschalteten Gänge 1 bis 6, R ergeben sich die in der Tabelle 1 dargestellten Übersetzungs- und Schaltkombinationen.

[0021] **Fig.** 2 zeigt den oberen Teil des um die Drehachse d angeordneten Differentialgetriebes **103** mit der nass betriebenen Reibungskupplung K3. Die Reibungskupplung K3 enthält die abwechselnd geschichteten, drehfest an dem Hohlrad **111** und an dem Sonnenrad **112** angeordneten Lamellen **116**, **117**, welche zur Betätigung der Reibungskupplung K3 axial gegeneinander mittels eines nicht dargestellten Aktuators verspannt sind. Bei Betätigung der Reibungskupplung K3 werden Sonnenrad **112** und Hohlrad **111** drehfest miteinander verbunden. Unter Bezug auf **Fig.** 1 ist das Hohlrad **111** drehfest mit der Getriebeeingangswelle **109** des Teilgetriebes **101**, das Sonnenrad **112** mit der Getriebeausgangswelle **110** des Teilgetriebes **102** verbunden. Der Planetenträger **114** mit den zwischen Hohlrad **111** und Sonnenrad **112** kämmenden Planeten **115** ist mit der Abtriebswelle **105** drehfest verbunden.

Bezugszeichenliste

1	Gang
2	Gang
3	Gang
4	Gang
5	Gang
6	Gang
100	Doppelkupplungsgetriebe
101	Teilgetriebe
102	Teilgetriebe
103	Differentialgetriebe
104	Kurbelwelle
105	Abtriebswelle
106	Doppelkupplung
107	Getriebeeingangswelle
108	Getriebeeingangswelle
109	Getriebeausgangswelle
110	Getriebeausgangswelle

111 Hohlrad
112 Sonnenrad
113 Planetengetriebe
114 Planetenträger
115 Planet
116 Lamelle
117 Lamelle
d Drehachse
K1 Reibungskupplung
K2 Reibungskupplung
K3 Reibungskupplung
R Rückwärtsgang

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102011088396 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Doppelkupplungsgetriebe (**100**) mit zwei Teilgetrieben (**101**, **102**) mit jeweils einer Getriebeeingangswelle (**107**, **108**), einer Getriebeausgangswelle (**109**, **110**) und zumindest einem zwischen diesen schaltbaren Gang (1, 2, 3, 4, 5, 6, R) jeweils einer den Getriebeeingangswellen (**107**, **108**) zugeordnete ersten und zweiten Reibungskupplung (K1, K2) und einem die Getriebeausgangswellen (**109**, **110**) und eine Abtriebswelle (**105**) miteinander verbindenden Differentialgetriebe (**103**), **dadurch gekennzeichnet,** dass das Differentialgetriebe (**103**) aus einem mittels einer dritten Reibungskupplung (K3) schaltbaren Planetengetriebe (**113**) gebildet ist.

2. Doppelkupplungsgetriebe (**100**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine erste Getriebeausgangswelle (**109**) eines ersten Teilgetriebes (**101**) mit dem Hohlrad (**111**), eine zweite Getriebeausgangswelle (**110**) eines zweiten Teilgetriebes (**102**) mit dem Sonnenrad (**112**) und die Abtriebswelle (**105**) mit dem Planetenträger (**114**) des Planetengetriebes (**113**) drehfest verbunden sind, wobei die dritte Reibungskupplung (K3) zwischen Hohlrad (**111**) und Sonnenrad (**112**) wirksam angeordnet ist.

3. Doppelkupplungsgetriebe (**100**) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die dritte Reibungskupplung (K3) radial zwischen dem Sonnenrad (**112**) und dem Hohlrad (**111**) angeordnet ist.

4. Doppelkupplungsgetriebe (**100**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die dritte Reibungskupplung (K3) als Nasskupplung ausgebildet ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

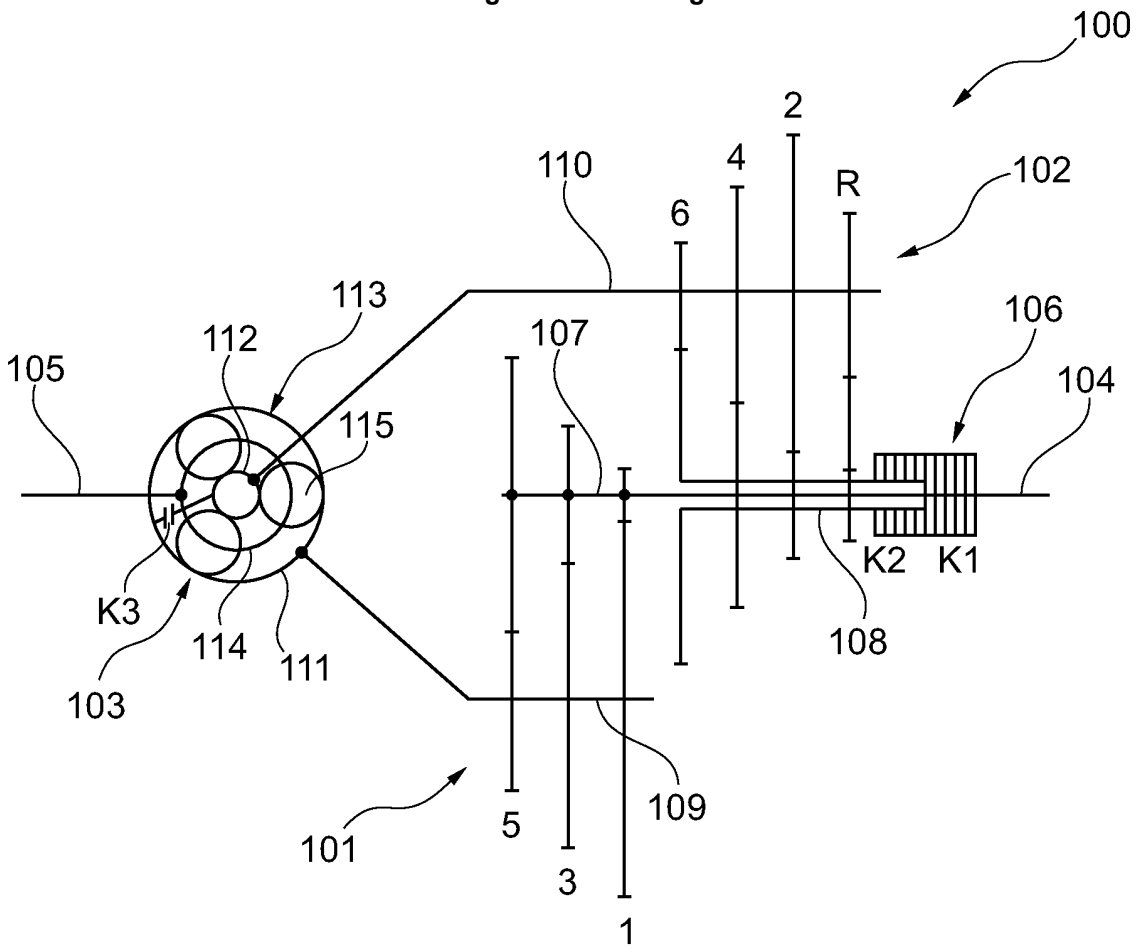


Fig. 1

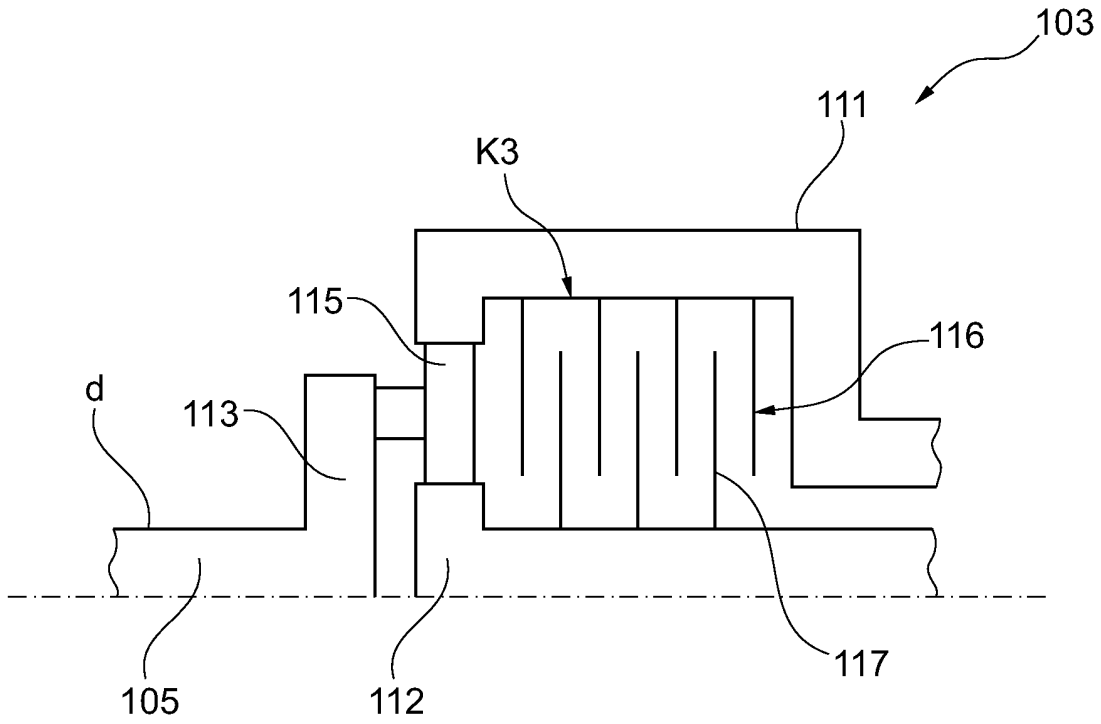


Fig. 2