



(10) **DE 10 2005 000 888 B4** 2014.07.17

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 000 888.7**

(22) Anmeldetag: **07.01.2005**

(43) Offenlegungstag: **25.08.2005**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **17.07.2014**

(51) Int Cl.: **G01M 13/02 (2006.01)**
F16H 61/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
10 2004 005 345.6 04.02.2004

(73) Patentinhaber:
**Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG, 91074,
Herzogenaurach, DE**

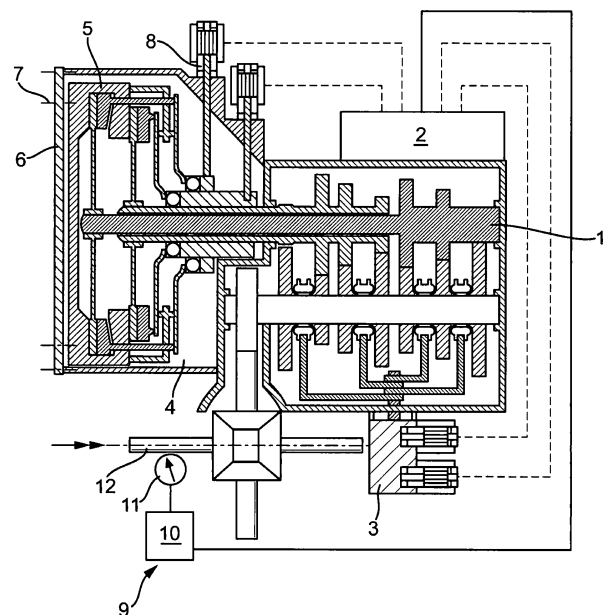
(72) Erfinder:
Berger, Reinhard, Dr., 77815, Bühl, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 10 898	A1
DE	196 43 305	A1
DE	199 34 486	A1
US	2003 / 0 167 143	A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Durchführen einer Einlernprozedur bei einem Getriebe**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Durchführen einer Einlernprozedur bei einem Parallelschaltgetriebe eines Fahrzeuges, bei dem Parameter bei einer Getriebeaktorik und/oder bei einer Kupplungsaktorik eingelernt werden, wobei die Einlernprozedur an einem Prüfstand (9) bei der Endmontage des Getriebes bei befestigter Kupplung durchgeführt wird, wobei die Doppelkupplung (5) mit der Kupplungsaktorik (8) an dem Gehäuse (4) des Getriebes befestigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebswelle des Getriebes über den Prüfstand (9) angetrieben wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Offenlegungsschriften DE 196 43 305 A1, DE 101 10 898 A1, DE 199 34 486 A1 sowie US 2003 0167143 A1 offenbaren Verfahren zum Durchführen einer Einlernprozedur bei einem Getriebe eines Fahrzeuges, insbesondere bei einem Parallelschaltgetriebe, bei dem Parameter bei einer Getriebeaktorik und/oder bei einer Kupplungsaktorik eingelernt werden, wobei die Einlernprozedur an einem Prüfstand bei der Endmontage des Getriebes bei befestigter Kupplung durchgeführt wird.

[0002] Aus der Fahrzeugtechnik sind Getriebe, wie z. B. Handschaltgetriebe bekannt, welche zunächst an dem Motor des Fahrzeuges montiert werden, um eine Inbetriebnahme bzw. eine Einlernprozedur durchführen zu können. Diese Art der Inbetriebnahme kann bei den bekannten Verfahren zum Durchführen einer Einlernprozedur erst in dem Endmontagewerk, also am Ende des Fahrzeugbandes durchgeführt werden. Dies ist besonders zeitintensiv und kann das Inbetriebnehmen des gesamten Fahrzeuges verzögern.

[0003] Demnach liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Durchführen einer Einlernprozedur einer Doppelkupplung vorzuschlagen, sodass insgesamt ein möglichst schnelles Inbetriebnehmen des Getriebes bzw. des gesamten Fahrzeuges ermöglicht wird.

[0004] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich insbesondere aus den Unteransprüchen.

[0005] Demnach kann ein Verfahren zum Durchführen einer Einlernprozedur bzw. einer Inbetriebnahme bei einem Getriebe eines Fahrzeuges, insbesondere bei einem Parallelschaltgetriebe, vorgeschlagen werden, bei dem Parameter oder dergleichen bei einer Getriebeaktorik und/oder einer Kupplungsaktorik eingelernt werden, wobei die Einlernprozedur an einem Prüfstand vor der Endmontage des Getriebes bei befestigter Kupplung durchgeführt wird.

[0006] Damit ergibt sich vorteilhafter Weise die Möglichkeit, dass das Einlernen des Getriebes inklusive der Kupplungscharakteristik bereits im Getriebewerk bei bzw. nach der Fertigung des Getriebes durchgeführt werden kann. Auf diese Weise kann ein einbaufertiges Getriebe an das Endmontagewerk geliefert werden und es kann eine aufwendige Inbetriebnahme der Kupplungen und des Getriebes am Bandende des Fahrzeugwerkes in vorteilhafter Weise entfallen.

[0007] Um dieses vorgenannte Ziel zu erreichen, kann gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass die Doppelkupplung mit der Kupplungsaktorik an dem Gehäuse des Getriebes befestigt wird, sodass die Doppelkupplung ein Teil des Getriebes wird.

[0008] Somit kann sichergestellt werden, dass das gesamte Getriebe und auch die Doppelkupplung vor Erschütterungen an der getriebeseitigen Abstützung bis zur Montage des Getriebes an dem Motor geschützt ist. Ferner ergibt sich der Vorteil, dass die an dem Getriebe befestigte Kupplung radial und axial fixiert ist sowie ein Drehen der Kupplung verhindert wird.

[0009] Im Rahmen einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass das mit dem Prüfstand gekoppelte Getriebe vorzugsweise über die Abtriebswelle des Getriebes mit dem Antrieb des Prüfstandes angetrieben wird. Dazu können z. B. Antriebswellen des Prüfstandes in den Abtriebsbereich des Getriebes eingeführt werden. Der Antrieb des Prüfstandes kann z. B. mit einer feinfühligem Momentensensorik ausgerüstet sein. Es ist auch denkbar, dass andere Antriebssysteme verwendet werden, um das Getriebe anzutreiben.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Durchführen einer Einlernprozedur kann zum Einlernen der Gangendstellungen vorgesehen sein, dass nach einer initialen Referenzierung des Getriebeaktors alle Gangendlagen eingelegt werden. Wenn dieses Einlernen der Gangeinstellungen bei rotierendem Antrieb des Prüfstandes erfolgt, sollten die Kupplungen der Doppelkupplung in einer geöffneten Position sein.

[0011] Es ist jedoch auch denkbar, dass das Einlernen der Gangendlagen bei nicht angetriebenen Getriebe, also bei stehendem Antrieb des Prüfstandes, durchgeführt wird. Auch bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zum Einlernen der Gangendlagen nach einer initialen Referenzierung der Getriebeaktorik zumindest eine Gangendlage eingelegt.

[0012] Zum Überprüfen eines erfolgreichen Einlegens eines Ganges bei dem Getriebe im Rahmen der Einlernprozedur kann vorgesehen sein, dass Drehzahlwerte an der Abtriebswelle gemessen werden. Zum Messen der Drehzahl an der jeweiligen Abtriebswelle des Getriebes kann zumindest ein Drehzahlsensor an der Abtriebswelle verwendet werden. Es sind jedoch auch andere Möglichkeiten denkbar, um die Drehzahl zu bestimmen.

[0013] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann zum Einlernen der jeweiligen Synchronisierungs-

punkte vorgesehen sein, dass beim Einlernen der Gangendlagen bei angetriebenem Getriebe die Drehzahlen der Eingangswelle des Getriebes ausgewertet werden. Durch die Auswertung der Drehzahlen können dann die Synchronpositionen bei dem Getriebe im Rahmen der Einlernprozedur bestimmt werden.

[0014] Eine noch genauere Methode zum Bestimmen bzw. zum Einlernen der Synchronisierungen kann vorsehen, dass bei geschlossener Kupplung und langsam drehendem Antrieb des Prüfstandes, ausgehend von einem Getriebe in Neutralstellung, sämtliche Gänge versucht werden, einzulegen. Auf diese Weise kann durch die Sperrwirkung an der Synchronisierung bei einer vorliegenden Drehzahldifferenz, nämlich zwischen dem drehenden Abtrieb und der stehenden Kupplung, die Einlegebewegung des jeweiligen Ganges in der Synchronposition gestoppt werden. Auf diese Weise kann der jeweilige Synchronpunkt exakt erhalten werden.

[0015] Zum Einlernen der Charakteristik jeder Kupplung bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann vorgesehen sein, dass die beiden Kupplungen der Doppelkupplung nacheinander langsam in Richtung Schließen bewegt werden. Der jeweilige Momentenaufbau bzw. der Verlauf des Momentes an den Kupplungen kann z. B. durch einen Momentensensor des Prüfstandes gemessen werden. Vorzugsweise kann die Steuerung des Prüfstandes das entsprechend gemessene Momentensignal an die Getriebesteuerung senden, sodass daraus Kennlinienparameter, wie z. B. ein Kupplungspunkt bzw. Tastpunkt und ein Gradient bzw. ein Gradientenverlauf ermittelt und abgespeichert werden kann. Auf diese Weise können die Kupplungsparameter der jeweiligen Kupplungen durch das erfindungsgemäße Verfahren im Rahmen der Einlernprozedur eingelernt werden.

[0016] Als Kontrolle der durchgeführten Einlernprozedur kann z. B. vorgesehen sein, dass bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Überprüfen der Einlernprozedur ein Drehzahllauf in verschiedenen Gängen kombiniert wird, in dem bei hohen Drehzahlen an der Abtriebswelle des Getriebes die Gänge unter Zuhilfenahme der eingelernten Parameter geschaltet werden. Diese vorgeschlagene Erfolgskontrolle im Rahmen der Einlernprozedur kann somit mit einem Drehzahllauf in den verschiedenen Gängen kombiniert werden. Demzufolge können auf diese Weise die eingelernten Parameter nochmals überprüft werden.

[0017] Bei dem vorgeschlagenen Verfahren sind Modifikationen denkbar, beispielsweise können einzelne Schritte dieses Einlernverfahrens ausgetauscht oder auch anderweitig durchgeführt werden. Die hier vorgeschlagenen Verfahrensschritte können auch in anderer Reihenfolge durchgeführt werden.

[0018] Ferner wird eine nicht erfindungsgemäße Vorrichtung zum Befestigen einer Kupplung, insbesondere einer Doppelkupplung, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1, an einem Getriebe, insbesondere an einem Parallelschaltgetriebe, vorgeschlagen, welche zumindest ein Halteriegel umfasst, mit dem die Doppelkupplung an dem Gehäuse des Getriebes befestigt wird. Mit dieser Vorrichtung wird die Doppelkupplung Teil des Parallelschaltgetriebes, sodass sie bereits im Getriebewerk mit dem Getriebe verbunden ist. Auf diese Weise kann das hier vorgeschlagene Verfahren zum Durchführen einer Einlernprozedur an dem Parallelschaltgetriebe besonders erfolgreich durchgeführt werden.

[0019] Dabei kann vorgesehen sein, dass bei der Vorrichtung der Halteriegel an das Gehäuse des Getriebes lösbar fixiert ist. Beispielsweise kann dies durch mehrere Verschraubungen erfolgen.

[0020] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme der dazugehörigen Zeichnung beschrieben.

[0021] Die einzige Figur der Erfindung zeigt schematisch den Aufbau eines Parallelschaltgetriebes **1** mit einer Doppelkupplung **5**, wobei das Parallelschaltgetriebe an einen Prüfstand befestigt ist.

[0022] Das Parallelschaltgetriebe **1** weist ein Getriebebesteuergerät **2** auf, welches die Getriebeaktoren **3** ansteuert. An dem Gehäuse **4** des Parallelschaltgetriebes **1** ist die Doppelkupplung **5** über einen Halteriegel **6** befestigt. Der Halteriegel **6** ist über mehrere Verschraubungen **7** an dem Gehäuse **4** des Parallelschaltgetriebes **1** angeschraubt. Die Doppelkupplung **5** umfasst zwei Kupplungsaktoren **8**, welche die beiden Kupplungen der Doppelkupplung **5** ansteuern.

[0023] Das Parallelschaltgetriebe **1** ist an einem Prüfstand **9** gekoppelt. Der Prüfstand **9** umfasst eine Prüfstandsteuerung **10**. Die Prüfstandsteuerung **10** ist mit zumindest einem Momentensensor **11** signalmäßig gekoppelt, wobei der das Moment erfassende Sensor **11** an einer Antriebswelle **12** des Prüfstandes vorgesehen ist. Die Antriebswelle **12** steht mit der Abtriebswelle des Parallelschaltgetriebes **1** in Eingriff, wobei das Parallelschaltgetriebe **1** über die Antriebswelle **12** angetrieben wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen einer Einlernprozedur bei einem Parallelschaltgetriebe eines Fahrzeuges, bei dem Parameter bei einer Getriebeaktorik und/oder bei einer Kupplungsaktorik eingelernt werden, wobei die Einlernprozedur an einem Prüfstand (**9**) bei der Endmontage des Getriebes bei befestigter

Kupplung durchgeführt wird, wobei die Doppelkupplung (5) mit der Kupplungsaktorik (8) an dem Gehäuse (4) des Getriebes befestigt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abtriebswelle des Getriebes über den Prüfstand (9) angetrieben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Einlernen der Gangendlagen nach einer initialen Referenzierung der Getriebeaktorik (3) zumindest eine Gangendlage eingelegt wird, wobei die Kupplungen der Doppelkupplung (5) geöffnet sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei stehendem Antrieb des Prüfstandes (9) zum Einlernen der Gangendlagen nach einer initialen Referenzierung der Getriebeaktorik (3) zumindest eine Gangendlage eingelegt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlegen einer Gangendlage anhand von Drehzahlwerten an der Abtriebswelle des Getriebes überprüft wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Messen der jeweiligen Drehzahl der Abtriebswelle des Getriebes zumindest ein Drehzahlsensor verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Einlernen der jeweiligen Synchronisierungspunkte beim Einlernen der Gangendlagen bei angetriebenem Getriebe die Drehzahlen der Eingangswelle des Getriebes ausgewertet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Messen der jeweiligen Drehzahl der Eingangswelle des Getriebes zumindest ein Drehzahlsensor verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Einlernen der jeweiligen Synchronisierungspunkte bei zumindest einer geschlossenen Kupplung und reduziert angetriebenem Getriebe in Neutralstellung zumindest ein Gang eingelegt wird, wobei durch die Sperrwirkung der Synchronisierung bei einer Drehzahldifferenz die Einlegbewegung bei Erreichen der Synchronposition beendet wird.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem durch den Prüfstand (9) angetriebenen Getriebe die Kupplungen zum Einlernen der Charakteristik der Doppelkupplung (5) nacheinander langsam in Richtung Schließen bewegt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Momentenverlauf an den Kupp-

lungen durch den Prüfstand (9) gemessen wird, wobei der Momentenverlauf an die Getriebesteuerung gesendet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus dem Momentenverlauf jeder Kupplung Kennlinienparameter ermittelt und abgespeichert werden.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Überprüfen der Einlernprozedur ein Drehzahllauf in verschiedenen Gängen kombiniert wird, indem bei hohen Drehzahlen an der Abtriebswelle des Getriebes die Gänge unter Zuhilfenahme der eingelernten Parameter geschaltet werden.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

