



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 32 836 A1** 2004.02.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 32 836.6**

(22) Anmeldetag: **19.07.2002**

(43) Offenlegungstag: **05.02.2004**

(51) Int Cl.⁷: **F16H 61/08**
// **F16H 103:14**

(71) Anmelder:
**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046
Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:
**Legner, Jürgen, Dipl.-Ing., 88048 Friedrichshafen,
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

DE 198 44 783 C1

DE 196 00 739 A1

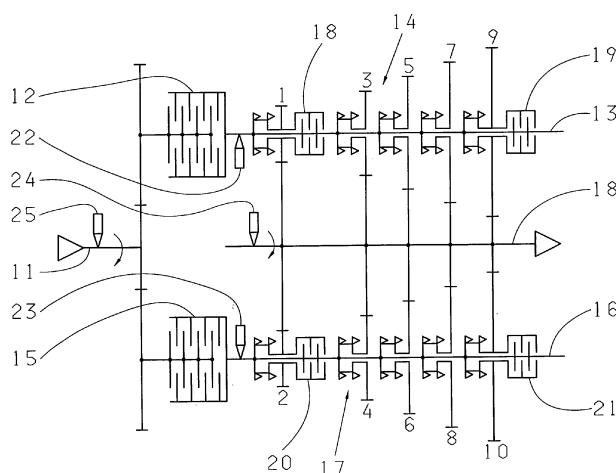
EP 09 96 225 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Getriebe, insbesondere Doppelkupplungsgetriebe**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Getriebe, insbesondere ein Doppelkupplungsgetriebe für ein Fahrzeug mit einer Antriebswelle (11), welche über eine erste Kupplung (12) mit einer Eingangswelle (13) eines ersten Teilgetriebes (14) und über eine zweite Kupplung (15) mit einer Eingangswelle (16) eines zweiten Teilgetriebes (17) koppelbar ist, wobei die Teilgetriebe (14, 17) jeweils Übersetzungen ermöglichen, welche durch eine Synchronisierung aktivierbar sind, und mit einer Abtriebswelle (18), wobei zur Synchronisierung jeweils zumindest eine Synchronisierkupplung (18, 19, 20, 21) bei den beiden Teilgetrieben (14, 17) vorgesehen ist, vorgeschlagen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Getriebe, insbesondere ein Doppelkupplungsgetriebe, für ein Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Getriebe, insbesondere Doppelkupplungsgetriebe sind aus der Fahrzeugtechnik bekannt. Das Doppelkupplungsgetriebe ist ein Getriebe in Vorgelegebauweise. Beispielsweise sind bei automatischen Doppelkupplungsgetrieben 6- oder 8-Ganggetriebe mit zwei Leistungswegen bekannt. Im wesentlichen besteht das Doppelkupplungsgetriebe aus zwei Teilgetrieben mit verschiedenen Zahnradpaaren, einer Doppelkupplung mit zwei Reibungskupplungen, einer Antriebswelle und einer Abtriebswelle sowie je nach Gangzahl aus formschlüssigen, unsynchronisierten Schaltkupplungen. Zur Synchronisierung kann eine zweiphasige Synchronisierung verwendet werden. Mit dem Doppelkupplungsgetriebe können die Gänge lastfrei und ohne Zugkraftunterbrechung sowie ohne Verspannung der schaltbaren Gänge geschaltet werden.

Stand der Technik

[0003] Aus der Druckschrift EP 0 996 225 A2 ist ebenfalls ein Doppelkupplungsgetriebe bekannt.

[0004] Bei den bekannten Doppelkupplungsgetrieben ist eine zweiphasige Synchronisierung vorgesehen. In der ersten Phase geht bei Synchronlauf die vorgewählte Schaltkupplung in Eingriff und verbindet die dazugehörige Reibungskupplung mit der Abtriebswelle. In der zweiten Phase steuert die vorgewählte Schaltkupplung den Gangwechsel durch Wechsel der Reibungskupplungen an. Die zentrale Synchronisierung ist dabei nicht an der Kraftübertragung beteiligt, und hat deshalb nur das geringe Synchronisierungsmoment ihres zugehörigen Leistungsweges zu übertragen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass in nachteiliger Weise dabei erhebliche Trägheitsmassen synchronisiert werden müssen.

Aufgabenstellung

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Getriebe der eingangs genannten Gattung vorzuschlagen, bei dem insbesondere die Synchronisierung verbessert wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0007] Demnach wird ein Getriebe, insbesondere ein Doppelkupplungsgetriebe vorgeschlagen, bei dem zur Synchronisierung jedes Teilgetriebe zumindest eine Synchronisierkupplung aufweist. Auf diese Weise werden bei dem erfindungsgemäßen Getriebe durch die Synchronisierkupplungen nur die Eingangswellen der Teilgetriebe sowie die Sekundärsei-

te der Anfahrkupplung synchronisiert, und somit sind nur geringe Trägheitsmassen zu synchronisieren. Ferner wird der Synchronisierungsvorgang nur dann durchgeführt, wenn das jeweilige Teilgetriebe lastfrei ist.

[0008] Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass jeweils eine Synchronisierkupplung an einem Gang mit der kleinsten Übersetzung, und an einem Gang mit der größten Übersetzung jedes Teilgetriebes angeordnet ist. Auf diese Weise wird die jeweilige Eingangswelle des Teilgetriebes mit dem jeweiligen Losrad verbunden. Durch die beiden vorgesehenen Synchronisierkupplungen an der kleinsten und an der größten Übersetzung jedes Teilgetriebes ist es in vorteilhafter Weise möglich, jede erforderliche Synchrondrehzahl an den dazwischen liegenden Schaltkupplungen einzustellen.

[0009] Wenn ein automatisches Doppelkupplungsgetriebe mit zehn Gängen, nämlich ein 2×5-Vorgelegegetriebe, verwendet wird, kann gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgesehen werden, dass bei dem ersten Teilgetriebe jeweils eine Synchronisierkupplung an dem ersten Gang und an dem neunten Gang, sowie bei dem zweiten Teilgetriebe jeweils eine Synchronisierkupplung an dem zweiten Gang und an dem zehnten Gang vorgesehen wird. Es ist auch möglich, dass die Gangzahl bei dem erfindungsgemäßen Getriebe erweitert oder auch verringert wird. Möglicherweise können die Synchronisierkupplungen auch an anderen Stellen oder Gängen des erfindungsgemäßen Getriebes vorgesehen sein.

[0010] Im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen werden, dass die Synchronisierkupplungen bei dem erfindungsgemäßen Getriebe hydraulisch angesteuert werden. Es ist auch denkbar, dass eine elektromagnetische Ansteuerung insbesondere bei den in Kraftfahrzeugen oder kleineren Nutzkraftfahrzeugen verwendeten Getrieben vorgesehen wird. Es ist auch möglich, dass andere Ansteuerungen für die Synchronisierkupplungen verwendet werden, um die Synchronisierung bei dem erfindungsgemäßen Getriebe weiter zu verbessern. Bevorzugt werden die Synchronisierkupplungen proportional angesteuert. Jedoch sind auch andere Ansteuerungen möglich.

[0011] Es hat sich gezeigt, dass durch die Drehzahlmessung an den Eingangswellen der Teilgetriebe und an der Abtriebswelle ausreichende Informationen vorhanden sind, um die Synchrondrehzahl an den Schaltelementen einzuregulieren. Somit ist in vorteilhafter Weise für die Regelung der mit der Antriebswelle gekoppelten Kupplungen keine weitere Drehzahlmessstelle am Antrieb erforderlich.

[0012] Bei dem erfindungsgemäßen Getriebe, insbesondere Doppelkupplungsgetriebe, werden als Schaltelemente bevorzugt Klauenschaltelemente verwendet, da diese besonders kostengünstig sind. Klauenschaltelemente können zwar nicht bei großen

Differenzdrehzahlen geschaltet werden, jedoch ist dies bei dem erfindungsgemäßen Getriebe unerheblich, da die zu schaltenden Zahnräder und Wellen sich im lastfreien Zustand bei der Synchronisierung befinden.

[0013] Vorzugsweise werden bei dem erfindungsgemäßen Getriebe als mit der Antriebswelle gekoppelte Kupplungen Anfahrkupplungen oder dergleichen verwendet. Denkbar wäre auch, dass als Synchronisierungskupplungen andere geeignete Schaltelemente verwendet werden.

[0014] Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

Ausführungsbeispiel

[0015] In der einzigen Figur wird ein erfindungsgemäßes Doppelkupplungsgetriebe schematisch dargestellt. Das erfindungsgemäße Doppelkupplungsgetriebe ist bei diesem Ausführungsbeispiel ein 2×5-Vorgelegegetriebe, und weist zehn Gänge auf, welche mit **1** bis **10** in der Figur bezeichnet sind.

[0016] Das Doppelkupplungsgetriebe weist eine Antriebswelle **11** auf, welche über eine erste Kupplung **12** mit einer Eingangswelle **13** eines ersten Teilgetriebes **14** und über eine zweite Kupplung **15** mit einer Eingangswelle **16** eines zweiten Teilgetriebes **17** gekoppelt ist. Des weiteren ist an dem Doppelkupplungsgetriebe eine Abtriebswelle **18** vorgesehen.

[0017] Auf den Eingangswellen **13**, **16** der beiden Teilgetriebe **14**, **17** sind jeweils Zahnräder für die einzelnen Übersetzungen gelagert. Bei dem Doppelkupplungsgetriebe stehen zwei Leistungswege zur Verfügung, wobei bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel durch das Teilgetriebe **14** die Gänge **1**, **3**, **5**, **7** und **9** sowie durch das Teilgetriebe **17** die Gänge **2**, **4**, **6**, **8** und **10** realisiert werden.

[0018] Erfindungsgemäß ist bei dem Doppelkupplungsgetriebe vorgesehen, dass zur Synchronisierung an jedem Teilgetriebe **14**, **17** zwei Synchronisierungskupplungen **18**, **19**; **20**, **21** vorgesehen sind. Bei dem hier als 10-Gang-Doppelkupplungsgetriebe dargestellten Ausführungsbeispiel ist bei dem ersten Teilgetriebe **14** eine erste Synchronisierungskupplung **18** an dem ersten Gang **1**, und eine zweite Synchronisierungskupplung **19** an dem neunten Gang vorgesehen. Bei dem zweiten Teilgetriebe **17** ist eine erste Synchronisierungskupplung **20** an dem zweiten Gang **2** und eine zweite Synchronisierungskupplung **21** an dem zehnten Gang **10** vorgesehen. Auf diese Weise kann jeweils durch die beiden Synchronisierungskupplungen **18**, **19**; **20**, **21** jedes Teilgetriebes **14**, **17** jede erforderliche Synchronisierungsdrehzahl an den dazwischenliegenden Schaltelementen eingestellt werden.

[0019] Bei dem erfindungsgemäßen Doppelkupplungsgetriebe werden die Synchronisierungskupplungen **18**, **19**; **20**, **21** vorzugsweise hydraulisch, proportional angesteuert. Als Schaltelemente sind die jedem Gang zugeordneten Klauenschaltelemente vorgese-

hen, da diese besonders kostengünstig sind. Als mit der Antriebswelle **11** verbundene Kupplungen **12**, **15** sind bevorzugt Anfahr-Lastschaltkupplungen möglich.

[0020] Des weiteren sind an jeder Eingangswelle **13**, **16** der beiden Teilgetriebe **14**, **17** Drehzahlmessstellen **22**, **23** vorgesehen. An der Abtriebswelle **18** ist ebenfalls eine Drehzahlerfassung **24** vorgesehen. Für die Regelung der Anfahrkupplungen **12**, **15** kann zusätzlich eine weitere Drehzahlerfassung **25** an der Antriebswelle **11** vorgesehen sein, um eine geeignete Energieverteilung zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste

1	1. Gang
2	2. Gang
3	3. Gang
4	4. Gang
5	5. Gang
6	6. Gang
7	7. Gang
8	8. Gang
9	9. Gang
10	10. Gang
11	Antriebswelle
12	Anfahrkupplung des ersten Teilgetriebes
13	Eingangswelle des ersten Teilgetriebes
14	Erstes Teilgetriebe
15	Anfahrkupplung des zweiten Teilgetriebes
16	Eingangswelle des zweiten Teilgetriebes
17	Zweites Teilgetriebe
18	Synchronisierungskupplung des ersten Teilgetriebes
19	Synchronisierungskupplung des ersten Teilgetriebes
20	Synchronisierungskupplung des zweiten Teilgetriebes
21	Synchronisierungskupplung des zweiten Teilgetriebes
22	Drehzahlerfassung bei dem ersten Teilgetriebe
23	Drehzahlerfassung bei dem zweiten Teilgetriebe
24	Drehzahlerfassung an der Abtriebswelle
25	Drehzahlerfassung an der Antriebswelle

Patentansprüche

1. Getriebe, insbesondere Doppelkupplungsgetriebe in Vorgelegebauweise, für ein Fahrzeug mit einer Antriebswelle, welche über eine erste Kupplung mit einer Eingangswelle eines ersten Teilgetriebes und über eine zweite Kupplung mit einer Eingangswelle eines zweiten Teilgetriebes koppelbar ist, wobei die Teilgetriebe jeweils unterschiedliche Übersetzungen ermöglichen, welche durch eine Synchronisierung aktivierbar sind, und mit einer Abtriebswelle, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Synchronisierung jeweils zumindest eine Synchronisierungskupplung (**18**,

19; 20, 21) bei den beiden Teilgetrieben (**14, 17**) vorgesehen ist.

2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Synchronisierkupplung (**18; 20**) an einem Gang mit der kleinsten Übersetzung und eine zweite Synchronisierkupplung (**19; 21**) an einem Gang mit der größten Übersetzung jedes Teilgetriebes (**14, 17**) vorgesehen ist.

3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede Synchronisierkupplung (**18, 19; 20, 21**) die Eingangswelle (**13, 16**) des jeweiligen Teilgetriebes (**14, 17**) mit dem jeweiligen Losrad verbindet.

4. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Übersetzungen der beiden Teilgetriebe (**14, 17**) zehn Gänge realisierbar sind.

5. Getriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem ersten Teilgetriebe (**14**) eine erste Synchronisierkupplung (**18**) an dem ersten Gang und eine zweite Synchronisierkupplung (**19**) an dem neunten Gang angeordnet ist.

6. Getriebe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem zweiten Teilgetriebe (**17**) eine erste Synchronisierkupplung (**20**) an dem zweiten Gang und eine zweite Synchronisierkupplung (**21**) an dem zehnten Gang angeordnet ist.

7. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Synchronisierkupplungen (**18, 19; 20, 21**) hydraulisch oder elektromagnetisch ansteuerbar sind.

8. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Synchronisierkupplungen (**18, 19; 20, 21**) proportional ansteuerbar sind.

9. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Drehzahlmessung zumindest an jeder Eingangswelle (**13, 16**) jedes Teilgetriebes (**14, 17**) und/oder an der Abtriebswelle (**18**) eine Drehzahlerfassung vorgesehen ist.

10. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Schaltelemente Klauenschaltelemente vorgesehen sind.

11. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden mit der Antriebswelle (**11**) gekoppelten Kupplungen Anfahrkupplungen (**12, 15**) sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

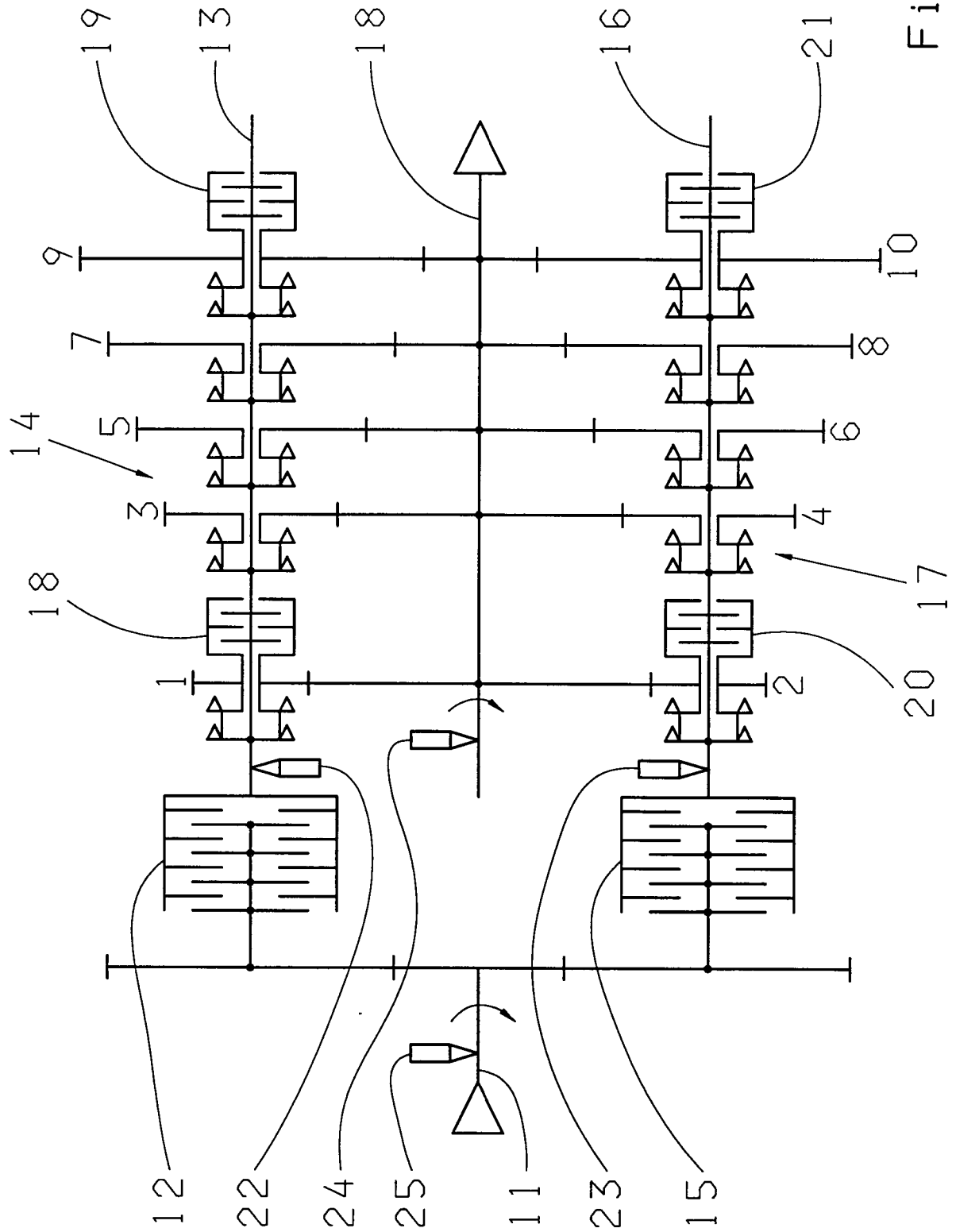


Fig. 1