



(10) **DE 10 2012 206 631 A1** 2012.10.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 206 631.4**

(22) Anmeldetag: **23.04.2012**

(43) Offenlegungstag: **31.10.2012**

(51) Int Cl.: **F16H 3/093 (2012.01)**

(30) Unionspriorität:

13/095,611 **27.04.2011** **US**

(74) Vertreter:

**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336,
München, DE**

(71) Anmelder:

**GM Global Technology Operations LLC (n.d. Ges.
d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US**

(72) Erfinder:

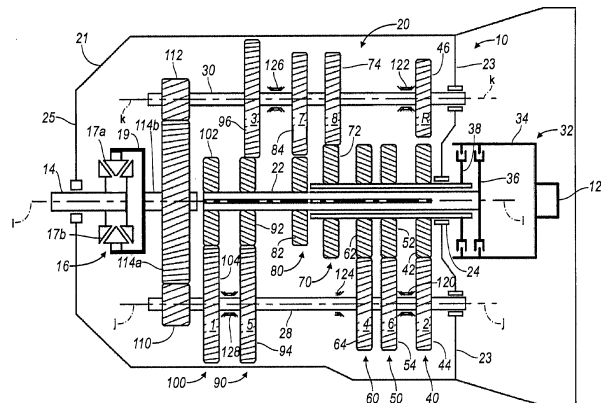
**Mellet, Edward W., Rochester Hills, Mich., US;
Wittkopp, Scott H., Ypsilanti, Mich., US; Ross,
Craig S., Ypsilanti, Mich., US**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Doppelkupplungs-Mehrganggetriebe**

(57) Zusammenfassung: Ein Getriebe umfasst ein Eingangselement, ein Ausgangselement, eine erste und zweite Ge triebeeingangswelle, eine erste und zweite Vorgelegewelle, mehrere koplanare Zahnradsätze und mehrere Drehmomentübertragungseinrichtungen. Die Drehmomentübertragungseinrichtungen umfassen mehrere Synchronanordnungen und eine Doppelkupplungsanordnung. Das Getriebe ist betreibbar, um zumindest einen Rückwärtsgang und acht Vorwärtsgänge zwischen dem Eingangselement und dem Ausgangselement bereitzustellen.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft Getriebe und genauer ein kompaktes Doppelkupplungsgetriebe, das drei Drehachsen aufweist, um zumindest neun Gänge, die einen Rückwärtsgang einschließen, herzustellen.

HINTERGRUND

[0002] Die Aussagen in diesem Abschnitt bieten lediglich Hintergrundinformationen, die mit der vorliegenden Offenbarung in Beziehung stehen, und brauchen keinen Stand der Technik zu bilden.

[0003] Ein typisches Mehrganggetriebe mit Vorgelegewellen und koplanaren Zahnradsätzen verwendet Vorgelegewellenzahnradpaar oder -satz, um jeden Vorwärtsgang zu erreichen. Dementsprechend beträgt die bei dieser typischen Konstruktion erforderliche Gesamtzahl von Zahnrädern das Zweifache der Zahl von Vorwärtsgängen plus drei für Rückwärts. Dies benötigt eine große Zahl von erforderlichen Zahnradpaaren, insbesondere in Getrieben, die eine relativ große Zahl von Vorwärtsgängen aufweisen.

[0004] Obgleich gegenwärtige Getriebe ihren vorgesehenen Zweck erfüllen, ist der Bedarf für neue und verbesserte Getriebekonfigurationen, die ein verbessertes Leistungsvermögen, insbesondere von den Standpunkten des Wirkungsgrades, des Ansprechvermögens und des ruhigen Betriebes aus, sowie einen verbesserten Bauraum, primär reduzierte Größe und reduziertes Gewicht, zeigen, im Wesentlichen konstant. Dementsprechend besteht in der Technik Bedarf an einem Getriebe, das einen verbesserten Bauraum aufweist, während es die gewünschten Übersetzungsverhältnisse und Drehmomentbereiche bereitstellt.

ZUSAMMENFASSUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung stellt ein Getriebe bereit, das ein Getriebegehäuse, eine Doppelkupplung, einen ersten, zweiten, dritten, vierten, fünften, sechsten und siebten Zahnradsatz, eine erste und zweite Getriebeeingangswelle oder ein erstes und zweites Getriebeeingangswellenelement, eine erste und zweite Vorgelegewelle, ein erstes und zweites Übertragungszahnrad, ein Ausgangszahnrad und fünf Synchronanordnungen aufweist.

[0006] In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Doppelkupplungsanordnung ein Kupplungsgehäuse auf, das mit einem Schwungrad einer Maschine verbindbar ist.

Das Kupplungsgehäuse ist in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert.

[0007] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfassen der erste, zweite, dritte, vierte, fünfte, sechste und siebte Zahnradsatz jeweils ein erstes Zahnrad in Kämmlung mit einem zweiten Zahnrad. Ferner umfasst der erste Zahnradsatz ein drittes Zahnrad in Kämmlung mit dem zweiten Zahnrad, und der sechste Zahnradsatz umfasst ein drittes Zahnrad in Kämmlung mit dem ersten Zahnrad.

[0008] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die erste Getriebeeingangswelle in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert. Die ersten Zahnräder des fünften, sechsten und siebten Zahnradsatzes sind drehfest zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Getriebeeingangswelle verbunden.

[0009] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das zweite Getriebeeingangswellenelement in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert. Die ersten Zahnräder des ersten, zweiten, dritten und vierten Zahnradsatzes sind drehfest zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Getriebeeingangswelle verbunden, und das zweite Getriebeeingangswellenelement ist konzentrisch mit der ersten Getriebeeingangswelle und umgibt die erste Getriebeeingangswelle zumindest teilweise.

[0010] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die erste Vorgelegewelle in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert und von dem ersten und zweiten Getriebeeingangswellenelement beabstandet und parallel zu diesen gelegen. Jedes der zweiten Zahnräder des ersten, zweiten, dritten, sechsten und siebten Zahnradsatzes ist selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle verbindbar.

[0011] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das erste Übertragungszahnrad fest zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle verbunden.

[0012] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die zweite Vorgelegewelle in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert und von dem ersten und zweiten Getriebeeingangswellenelement beabstandet und parallel zu diesen gelegen. Jedes der zweiten Zahnräder des vierten und fünften Zahnradsatzes und der dritten Zahnräder des ersten und sechsten Zahnradsatzes ist selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle verbindbar.

[0013] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das zweite Übertra-

gungszahnrad fest zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle verbunden.

[0014] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Ausgangszahnrad zur Rotation in dem Getriebegehäuse gelagert [engl.: "support"], wobei das erste und zweite Übertragungszahnrad jeweils unabhängig mit dem Ausgangszahnrad kämmen.

[0015] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung koppeln die fünf Synchronanordnungen zumindest eines der Zahnräder des ersten, zweiten, dritten, vierten, fünften, sechsten und siebten Zahnradatzes jeweils selektiv mit zumindest einer von der ersten Vorgelegewelle und der zweiten Vorgelegewelle.

[0016] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verbindet die selektive Einrückung der Doppelkupplungsanordnung das Doppelkupplungsgehäuse mit zumindest einer von der ersten und zweiten Getriebeeingangswelle, und die selektive Einrückung von zumindest einer der fünf Synchronanordnungen überträgt Drehmoment von zumindest einer von der ersten und zweiten Getriebeeingangswelle auf das Ausgangszahnrad durch zumindest eines von dem ersten und zweiten Übertragungszahnrad, um zumindest einen von acht Vorwärtsgängen und zumindest einen Rückwärtsgang zu erreichen.

[0017] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verbindet eine erste der fünf Synchronanordnungen selektiv das zweite Zahnrad des ersten Zahnradatzes mit der ersten Vorgelegewelle und das zweite Zahnrad des zweiten Zahnradatzes mit der ersten Vorgelegewelle.

[0018] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verbindet eine zweite der fünf Synchronanordnungen selektiv das dritte Zahnrad des ersten Zahnradatzes mit der zweiten Vorgelegewelle und das zweite Zahnrad des vierten Zahnradatzes mit der zweiten Vorgelegewelle.

[0019] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verbindet eine dritte der fünf Synchronanordnungen selektiv das zweite Zahnrad des dritten Zahnradatzes mit der ersten Vorgelegewelle.

[0020] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verbindet eine vierte der fünf Synchronanordnungen selektiv das zweite Zahnrad des fünften Zahnradatzes mit der zweiten Vorgelegewelle und das dritte Zahnrad des sechsten Zahnradatzes mit der zweiten Vorgelegewelle.

[0021] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verbindet eine fünfte der fünf Synchronanordnungen selektiv das zweite Zahnrad des sechsten Zahnradatzes mit der ersten Vorgelegewelle und das zweite Zahnrad des siebten Zahnradatzes mit der ersten Vorgelegewelle.

[0022] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt der erste Zahnradatz benachbart zu der Doppelkupplungsanordnung, der zweite Zahnradatz liegt benachbart zu dem ersten Zahnradatz, der dritte Zahnradatz liegt benachbart zu dem zweiten Zahnradatz, der vierte Zahnradatz liegt benachbart zu dem dritten Zahnradatz, der fünfte Zahnradatz liegt benachbart zu dem vierten Zahnradatz, der sechste Zahnradatz liegt benachbart zu dem fünften Zahnradatz und der siebte Zahnradatz ist zwischen einer Endwand des Getriebegehäuses und dem sechsten Zahnradatz angeordnet.

[0023] In einer nochmals anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liefert der erste Zahnradatz einen zweiten Vorwärtsgang und einen Rückwärtsgang, der zweite Zahnradatz liefert einen sechsten Vorwärtsgang, der dritte Zahnradatz liefert einen vierten Gang, der vierte Zahnradatz liefert einen achten Vorwärtsgang, der fünfte Zahnradatz liefert einen siebten Vorwärtsgang, der sechste Zahnradatz liefert einen dritten und einen fünften Vorwärtsgang, und der siebte Zahnradatz liefert einen ersten Vorwärtsgang.

[0024] Die obigen Merkmale und Vorteile und weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung der besten Ausführungsarten der Erfindung, wenn diese in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen genommen wird, leicht deutlich werden.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0025] [Fig. 1](#) ist ein schematisches Schaubild einer Ausführungsform eines Achtganggetriebes gemäß der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG

[0026] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) ist ein Mehrganggetriebe allgemein durch Bezugszeichen **10** angegeben. Das Getriebe **10** umfasst ein Eingangswellenelement **12**, ein Ausgangselement **14** und eine Zahnradanordnung **20**. Das Eingangswellenelement **12** kann von dem Getriebe **10** getrennt sein und einen Teil von einem Schwungrad oder anderen Ausgang einer Maschine (die nicht gezeigt ist) bilden oder mit diesen verbunden sein. Das Ausgangselement **14** wird durch eine Achsantriebsanordnung **16** drehbar angetrieben. Genauer umfasst die Achsantriebsanordnung **16** einen ersten Differenzialzahn-

mit Zahnrad **54**. Zahnrad **54** ist selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** verbindbar. Zahnradsatz **50** ist benachbart zu Zahnradsatz **40** angeordnet.

[0032] Der koplanare Zahnradsatz **60** umfasst Zahnrad **62** und Zahnrad **64**. Zahnrad **62** ist drehfest und zur gemeinsamen Rotation mit dem zweiten Getriebeeingangswellenelement **24** verbunden und kämmt mit Zahnrad **64**. Zahnrad **64** ist selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** verbindbar. Zahnradsatz **60** ist benachbart zu Zahnradsatz **50** angeordnet.

[0033] Der koplanare Zahnradsatz **70** umfasst Zahnrad **72** und Zahnrad **74**. Zahnrad **72** ist drehfest und zur gemeinsamen Rotation mit dem zweiten Getriebeeingangswellenelement **24** verbunden und kämmt mit Zahnrad **74**. Zahnrad **74** ist selektiv zur gemeinsamen Rotation mit dem zweiten Vorgelegewellenelement **30** verbindbar. Zahnradsatz **70** ist benachbart zu dem Zahnradsatz **60** angeordnet.

[0034] Der koplanare Zahnradsatz **80** umfasst Zahnrad **82** und Zahnrad **84**. Zahnrad **82** ist drehfest und zur gemeinsamen Rotation mit dem ersten Getriebeeingangswellenelement **22** verbunden und kämmt mit Zahnrad **84**. Zahnrad **84** ist selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle **30** verbindbar. Zahnradsatz **80** ist benachbart zu Zahnradsatz **70** angeordnet.

[0035] Der koplanare Zahnradsatz **90** umfasst Zahnrad **92**, Zahnrad **94** und Zahnrad **96**. Zahnrad **92** ist drehfest und zur gemeinsamen Rotation mit dem ersten Getriebeeingangswellenelement **22** verbunden und kämmt mit Zahnrad **94** und Zahnrad **96**. Zahnrad **94** ist selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** verbindbar. Zahnrad **96** ist selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle **30** verbindbar. Zahnradsatz **90** ist benachbart zu Zahnradsatz **80** angeordnet.

[0036] Der koplanare Zahnradsatz **100** umfasst Zahnrad **102** und Zahnrad **104**. Zahnrad **102** ist drehfest und zur gemeinsamen Rotation mit dem ersten Getriebeeingangswellenelement **22** verbunden und kämmt mit Zahnrad **104**. Zahnrad **104** ist selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** verbindbar. Zahnradsatz **100** ist zwischen Zahnradsatz **90** und der Endwand **25** angeordnet.

[0037] Ferner ist ein erstes Vorgelegewellen-Übertragungszahnrad **110** drehfest und zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** verbunden. Ein zweites Vorgelegewellen-Übertragungszahnrad **112** ist drehfest und zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle **30** verbunden. Das erste Vorgelegewellen-Übertragungszahnrad **110** und das zweite Vorgelegewellen-Übertra-

gungszahnrad **112** sind jeweils ausgestaltet, um mit einem Ausgangsübertragungszahnrad **114a** zu kämmen. Jedoch kämmen das erste Vorgelegewellen-Übertragungszahnrad **110** und das zweite Vorgelegewellen-Übertragungszahnrad **112** nicht miteinander. Das erste Vorgelegewellen-Übertragungszahnrad **110** ist zwischen Zahnrad **104** und Endwand **25** angeordnet. Das zweite Vorgelegewellen-Übertragungszahnrad **112** ist zwischen Zahnrad **96** und Endwand **25** angeordnet. Das Ausgangsübertragungszahnrad **114a** ist koplanar mit dem ersten und zweiten Vorgelegewellen-Übertragungszahnrad **110**, **112** und zwischen dem Zahnradsatz **100** und der Endwand **25** angeordnet. Das Ausgangsübertragungselement **114a** ist zur gemeinsamen Rotation mit einer Übertragungswelle **114b** angebracht. Welle **114b** ist mit dem Differenzialgehäuse **19** verbunden und treibt dieses drehbar an.

[0038] Das Getriebe **10** umfasst ferner mehrere selektiv betätigbare Synchronanordnungen **120**, **122**, **124**, **126** und **128**. Die Synchroneinrichtung **124** ist eine einseitige Synchroneinrichtung, die im Allgemeinen eine Schaltgabel (nicht gezeigt) umfasst, die von einem Aktor (nicht gezeigt) bidirektional in entweder eine eingerückte Position oder eine neutrale oder ausgerückte Position umgesetzt wird. In der vorliegenden Ausführungsform ist Synchroneinrichtung **124** selektiv betätigbar, um Zahnrad **64** zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** zu verbinden. Die Synchroneinrichtungen **120**, **122**, **126** und **128** sind doppelseitige Synchroneinrichtungen, von denen jede im Allgemeinen eine Schaltgabel (nicht gezeigt) umfasst, die von einem Aktor (nicht gezeigt) bidirektional in zumindest zwei eingerückte Positionen und eine neutrale oder ausgerückte Position umgesetzt wird. In der vorliegenden Ausführungsform ist Synchroneinrichtung **120** selektiv betätigbar, um Zahnrad **44** zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** zu verbinden, und ist selektiv betätigbar, um Zahnrad **54** zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** zu verbinden. Synchroneinrichtung **122** ist selektiv betätigbar, um Zahnrad **46** zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle **30** zu verbinden, und ist selektiv betätigbar, um Zahnrad **74** zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle **30** zu verbinden. Synchroneinrichtung **126** ist selektiv betätigbar, um Zahnrad **84** zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle **30** zu verbinden, und ist selektiv betätigbar, um Zahnrad **96** zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle **30** zu verbinden. Synchroneinrichtung **128** ist selektiv betätigbar, um Zahnrad **94** zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** zu verbinden, und ist selektiv betätigbar, um Zahnrad **104** zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle **28** zu verbinden.

[0039] Das Getriebe **10** ist in der Lage, Drehmoment von dem Eingangswellenelement **12** auf das Aus-

gangselement **14** in zumindest acht Vorwärtsdrehmomentverhältnissen und zumindest einem Rückwärtsdrehmomentverhältnis zu übertragen. Ein jedes von den Vorwärtsdrehmomentverhältnissen und dem Rückwärtsdrehmomentverhältnis wird durch selektive Einrückung der Doppelkupplungsanordnung **32** und einer oder mehrerer der Synchronanordnungen erzielt. Fachleute werden leicht verstehen, dass jedem Drehmomentverhältnis ein unterschiedliches Drehzahlverhältnis oder unterschiedlicher Gang zugeordnet ist.

[0040] Es ist festzustellen, dass jeder einzelne Zahnradsatz **40, 50, 60, 70, 80, 90** und **100** bei selektiver Einrückung der Synchronanordnungen ein oder mehrere Vorwärts- und/oder Rückwärtsübersetzungsverhältnisse bereitstellt. Welche Synchronrichtung und welcher Zahnradsatz einem besonderen Vorwärts- oder Rückwärtsgang zugeordnet ist, kann jedoch variieren, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0041] Um zum Beispiel das Rückwärtsdrehmomentverhältnis herzustellen, wird Kupplungselement **38** eingerückt, um das Eingangswellenelement **12** mit der zweiten Getriebeeingangswelle **24** zu koppeln, und Synchronrichtung **122** wird eingerückt, um Zahnrad **46** mit der zweiten Vorgelegewelle **30** zu verbinden. Genauer wird Eingangsdrehmoment von dem Eingangswellenelement **12** durch die Doppelkupplungsanordnung **32** auf die zweite Getriebeeingangswelle **24**, durch Zahnrad **42** auf Zahnrad **44**, durch Zahnrad **44** auf Zahnrad **46**, von Zahnrad **46** auf Synchronrichtung **122**, von Synchronrichtung **122** auf die zweite Vorgelegewelle **30**, von der zweiten Vorgelegewelle **30** auf Übertragungszahnrad **112**, von Übertragungszahnrad **112** auf Ausgangsübertragungszahnrad **114a** und von Ausgangsübertragungszahnrad **114a** auf Differenzialgehäuse **19** durch Übertragungswelle **114b** übertragen.

[0042] Um ein erstes Vorwärtsdrehmomentverhältnis (d. h. einen 1. Gang) herzustellen, wird Kupplungselement **36** eingerückt, um das Eingangswellenelement **12** mit dem ersten Getriebeeingangswellenelement **22** zu koppeln, und Synchronrichtung **128** wird aktiviert, um Zahnrad **104** mit der ersten Vorgelegewelle **28** zu koppeln. Genauer wird Eingangsdrehmoment von dem Eingangswellenelement **12** durch die Doppelkupplungsanordnung **32** auf das erste Getriebeeingangswellenelement **22** zum Zahnrad **102** übertragen. Zahnrad **102** überträgt Drehmoment auf Zahnrad **104**, das das Drehmoment auf die erste Vorgelegewelle **28** durch Synchronrichtung **128** überträgt, von der ersten Vorgelegewelle **28** auf Übertragungszahnrad **110**, von Übertragungszahnrad **110** auf Ausgangsübertragungszahnrad **114a** und von Ausgangsübertragungszahnrad **114a** auf Differenzialgehäuse **19** durch Übertragungswelle **114b**.

[0043] Um ein zweites Vorwärtsdrehmomentverhältnis (d. h. einen 2. Gang) herzustellen, wird Kupplungselement **38** eingerückt, um das Eingangswellenelement **12** mit der zweiten Getriebeeingangswelle **24**, die Zahnrad **42** rotiert, zu koppeln, und Synchronrichtung **120** wird aktiviert, um Zahnrad **44** mit dem ersten Vorgelegewellenelement **28** zu koppeln. Dementsprechend wird Eingangsdrehmoment von dem Eingangswellenelement **12** durch die Doppelkupplungsanordnung **32** auf das zweite Getriebeeingangswellenelement **24** zum Zahnrad **42** übertragen. Zahnrad **42** überträgt Drehmoment auf Zahnrad **44**, das das Drehmoment auf die erste Vorgelegewelle **28** durch Synchronrichtung **120** überträgt, von der ersten Vorgelegewelle **28** auf Übertragungszahnrad **110**, von Übertragungszahnrad **110** auf Ausgangsübertragungszahnrad **114a** und von Ausgangsübertragungszahnrad **114a** auf Differenzialgehäuse **19** durch Übertragungswelle **114b**.

[0044] Um ein drittes Vorwärtsdrehmomentverhältnis (d. h. einen 3. Gang) herzustellen, wird Kupplungselement **36** eingerückt, um das Eingangswellenelement **12** mit der ersten Getriebeeingangswelle **22**, die Zahnrad **96** rotiert, zu koppeln, und Synchronrichtung **126** wird eingerückt, um Zahnrad **96** mit der zweiten Vorgelegewelle **30** zu koppeln. Dementsprechend wird Eingangsdrehmoment von dem Eingangswellenelement **12** durch die Doppelkupplungsanordnung **32** auf das erste Getriebeeingangswellenelement **22** zum Zahnrad **92** übertragen. Zahnrad **92** überträgt Drehmoment auf Zahnrad **96**, das das Drehmoment auf die zweite Vorgelegewelle **30** durch Synchronrichtung **126** überträgt, von der zweiten Vorgelegewelle **30** auf Übertragungszahnrad **112**, von Übertragungszahnrad **112** auf Ausgangsübertragungszahnrad **114a** und von Ausgangsübertragungszahnrad **114a** auf Differenzialgehäuse **19** durch Übertragungswelle **114b**.

[0045] Um ein viertes Vorwärtsdrehmomentverhältnis (d. h. einen 4. Gang) herzustellen, wird Kupplungselement **38** eingerückt, um das Eingangswellenelement **12** mit dem zweiten Getriebeeingangswellenelement **24**, das Zahnrad **62** rotiert, zu koppeln, und Synchronrichtung **124** wird aktiviert, um Zahnrad **64** mit der ersten Vorgelegewelle **28** zu koppeln. Somit wird Eingangsdrehmoment von dem Eingangswellenelement **12** durch die Doppelkupplungsanordnung **32** auf die zweite Getriebeeingangswelle **24** zum Zahnrad **62** übertragen. Zahnrad **62** überträgt Drehmoment auf Zahnrad **64**, das das Drehmoment auf die erste Vorgelegewelle **28** durch Synchronrichtung **124** überträgt, von der ersten Vorgelegewelle **28** auf Übertragungszahnrad **110**, von Übertragungszahnrad **110** auf Ausgangsübertragungszahnrad **114a** und von Ausgangsübertragungszahnrad **114a** auf Differenzialgehäuse **19** durch Übertragungswelle **114b**.

[0046] Um ein fünftes Vorwärtsdrehmomentverhältnis (d. h. einen 5. Gang) herzustellen, wird Kuppelungselement **36** eingerückt, um das Eingangswellenelement **12** mit der ersten Getriebeeingangswelle **22**, die Zahnrad **92** rotiert, zu koppeln, und Synchronrichtung **128** wird aktiviert, um Zahnrad **94** mit der ersten Vorgelegewelle **28** zu koppeln. Somit wird Eingangsdrehmoment von dem Eingangswellenelement **12** durch die Doppelkupplungsanordnung **32** auf die erste Getriebeeingangswelle **22** zum Zahnrad **92** übertragen. Zahnrad **92** überträgt Drehmoment auf Zahnrad **94**, das das Drehmoment auf die erste Vorgelegewelle **28** durch Synchronrichtung **128** überträgt, von der ersten Vorgelegewelle **28** auf Übertragungszahnrad **110**, von Übertragungszahnrad **110** auf Ausgangsübertragungszahnrad **114a** und von Ausgangsübertragungszahnrad **114a** auf Differenzialgehäuse **19** durch Übertragungswelle **114b**.

[0047] Um ein sechstes Vorwärtsdrehmomentverhältnis (d. h. einen 6. Gang) herzustellen, wird Kuppelungselement **38** eingerückt, um das Eingangswellenelement **12** mit der zweiten Getriebeeingangswelle **24**, die Zahnrad **52** rotiert, zu koppeln, und Synchronrichtung **120** wird aktiviert, um Zahnrad **54** mit der ersten Vorgelegewelle **28** zu koppeln. Somit wird Eingangsdrehmoment von dem Eingangswellenelement **12** durch die Doppelkupplungsanordnung **32** auf die zweite Getriebeeingangswelle **24** zum Zahnrad **52** übertragen. Zahnrad **52** überträgt Drehmoment auf Zahnrad **54**, das das Drehmoment auf die erste Vorgelegewelle **28** durch Synchronrichtung **120** überträgt, von der ersten Vorgelegewelle **28** auf Übertragungszahnrad **110**, von Übertragungszahnrad **110** auf Ausgangsübertragungszahnrad **114a** und von Ausgangsübertragungszahnrad **114a** auf Differenzialgehäuse **19** durch Übertragungswelle **114b**.

[0048] Um ein siebtes Vorwärtsdrehmomentverhältnis (d. h. einen 7. Gang) herzustellen, wird Kuppelungselement **36** eingerückt, um das Eingangswellenelement **12** mit der ersten Getriebeeingangswelle **22**, die Zahnrad **84** rotiert, zu koppeln, und Synchronrichtung **126** wird aktiviert, um Zahnrad **84** mit der zweiten Vorgelegewelle **30** zu koppeln. Somit wird Eingangsdrehmoment von dem Eingangswellenelement **12** durch die Doppelkupplungsanordnung **32** auf die erste Getriebeeingangswelle **22** zum Zahnrad **82** übertragen. Zahnrad **82** überträgt Drehmoment auf Zahnrad **84**, das das Drehmoment auf die zweite Vorgelegewelle **30** durch Synchronrichtung **126** überträgt, von der zweiten Vorgelegewelle **30** auf Übertragungszahnrad **112**, von Übertragungszahnrad **112** auf Ausgangsübertragungszahnrad **114a** und von Ausgangsübertragungszahnrad **114a** auf Differenzialgehäuse **19** durch Übertragungswelle **114b**.

[0049] Um ein achttes Vorwärtsdrehmomentverhältnis (d. h. einen 8. Gang) herzustellen, wird Kupp-

lungselement **38** eingerückt, um das Eingangswellenelement **12** mit der zweiten Getriebeeingangswelle **24**, das Zahnrad **72** rotiert, zu koppeln, und Synchronrichtung **122** wird aktiviert, um Zahnrad **72** mit der zweiten Vorgelegewelle **30** zu koppeln. Somit wird Eingangsdrehmoment von dem Eingangswellenelement **12** durch die Doppelkupplungsanordnung **32** auf die zweite Getriebeeingangswelle **24** zum Zahnrad **72** übertragen. Zahnrad **72** überträgt Drehmoment auf Zahnrad **74**, das das Drehmoment auf die zweite Vorgelegewelle **30** durch Synchronrichtung **122** überträgt, von der zweiten Vorgelegewelle **30** auf Übertragungszahnrad **112**, von Übertragungszahnrad **112** auf Ausgangsübertragungszahnrad **114a** und von Ausgangsübertragungszahnrad **114a** auf Differenzialgehäuse **19** durch Übertragungswelle **114b**.

[0050] Die vorliegende Erfindung zieht in Betracht, dass eine Vielfalt von Drehmomentverhältnissen (d. h. das Verhältnis von Drehmoment des Ausgangselements **14** zu dem des Eingangswellenelements **12**) durch die Auswahl von Zähnezahlen der Zahnräder des Getriebes **10** erreichbar ist.

[0051] Diese Anordnung bietet die Gelegenheit, eine reduzierte Getriebelänge im Vergleich mit anderen Getrieben zu erreichen.

[0052] Obgleich die besten Ausführungsarten der Erfindung ausführlich beschrieben worden sind, werden Fachleute auf dem Gebiet, das diese Erfindung betrifft, verschiedene alternative Konstruktionen und Ausführungsformen zur praktischen Ausführung der Erfindung innerhalb des Umfangs der beigefügten Ansprüche erkennen.

Patentansprüche

1. Getriebe, umfassend:
 - ein Getriebegehäuse;
 - eine Doppelkupplungsanordnung, die ein Kupplungsgehäuse aufweist, das mit einem Schwungrad einer Maschine verbindbar ist, wobei das Kupplungsgehäuse in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist; einen ersten, zweiten, dritten, vierten, fünften, sechsten und siebten Zahnradsatz, wobei jeder der Zahnradsätze ein erstes Zahnrad in Kämmung mit einem zweiten Zahnrad umfasst, und wobei der erste Zahnradsatz ein drittes Zahnrad in Kämmung mit dem zweiten Zahnrad umfasst und der sechste Zahnradsatz ein drittes Zahnrad in Kämmung mit dem ersten Zahnrad umfasst;
 - ein erstes Getriebeeingangswellenelement, das in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist, und wobei die ersten Zahnräder des fünften, sechsten und siebten Zahnradsatzes drehfest zur gemeinsamen Rotation mit dem ersten Getriebeeingangswellenelement verbunden sind;

ein zweites Getriebeeingangswellenelement, das in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist, wobei die ersten Zahnräder des ersten, zweiten, dritten und vierten Zahnradatzes drehfest zur gemeinsamen Rotation mit dem zweiten Getriebeeingangswellenelement verbunden sind, und wobei das zweite Getriebeeingangswellenelement konzentrisch mit dem ersten Getriebeeingangswellenelement ist und das erste Getriebeeingangswellenelement zumindest teilweise umgibt;

eine erste Vorgelegewelle, die in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist und von dem ersten und zweiten Getriebeeingangswellenelement beabstandet ist und parallel zu diesen liegt, wobei jedes der zweiten Zahnräder des ersten, zweiten, dritten, sechsten und siebten Zahnradatzes selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle verbindbar ist;

eine zweite Vorgelegewelle, die in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist und von dem ersten und zweiten Getriebeeingangswellenelement beabstandet ist und parallel zu diesen liegt, wobei jedes der zweiten Zahnräder des vierten und fünften Zahnradatzes und der dritten Zahnräder des ersten und sechsten Zahnradatzes selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle verbindbar ist; und

fünf Synchronanordnungen jeweils zum selektiven Koppeln von zumindest einem der Zahnräder des ersten, zweiten, dritten, vierten, fünften, sechsten und siebten Zahnradatzes mit zumindest einer von ersten Vorgelegewelle und der zweiten Vorgelegewelle, und

wobei die selektive Einrückung der Doppelkupplungsanordnung das Doppelkupplungsgehäuse mit zumindest einem von dem ersten und zweiten Getriebeeingangswellenelement verbindet, und die selektive Einrückung von zumindest einer der fünf Synchronanordnungen zumindest einen von acht Vorwärtsgängen und zumindest einen Rückwärtsgang herstellt.

2. Getriebe nach Anspruch 1, wobei eine erste der fünf Synchronanordnungen selektiv das zweite Zahnrad des ersten Zahnradatzes mit der ersten Vorgelegewelle und das zweite Zahnrad des zweiten Zahnradatzes mit der ersten Vorgelegewelle verbindet.

3. Getriebe nach Anspruch 2, wobei eine zweite der fünf Synchronanordnungen selektiv das dritte Zahnrad des ersten Zahnradatzes mit der zweiten Vorgelegewelle und das zweite Zahnrad des vierten Zahnradatzes mit der zweiten Vorgelegewelle verbindet.

4. Getriebe nach Anspruch 3, wobei eine dritte der fünf Synchronanordnungen das zweite Zahnrad des dritten Zahnradatzes selektiv mit der ersten Vorgelegewelle verbindet.

5. Getriebe nach Anspruch 4, wobei eine vierte der fünf Synchronanordnungen selektiv das zweite Zahnrad des fünften Zahnradatzes mit der zweiten Vorgelegewelle und das dritte Zahnrad des sechsten Zahnradatzes mit der zweiten Vorgelegewelle verbindet.

6. Getriebe nach Anspruch 5, wobei eine fünfte der fünf Synchronanordnungen selektiv das zweite Zahnrad des sechsten Zahnradatzes mit der ersten Vorgelegewelle und das zweite Zahnrad des siebten Zahnradatzes mit der ersten Vorgelegewelle verbindet.

7. Getriebe nach Anspruch 1, wobei der erste Zahnradatz benachbart zu der Doppelkupplungsanordnung liegt, der zweite Zahnradatz benachbart zu dem ersten Zahnradatz liegt, der dritte Zahnradatz benachbart zu dem zweiten Zahnradatz liegt, der vierte Zahnradatz benachbart zu dem dritten Zahnradatz liegt, der fünfte Zahnradatz benachbart zu dem vierten Zahnradatz liegt, der sechste Zahnradatz benachbart zu dem fünften Zahnradatz liegt und der siebte Zahnradatz zwischen einer Endwand des Getriebegehäuses und dem sechsten Zahnradatz liegt.

8. Getriebe nach Anspruch 7, wobei der erste Zahnradatz einen zweiten Vorwärtsgang und einen Rückwärtsgang liefert, der zweite Zahnradatz einen sechsten Vorwärtsgang liefert, der dritte Zahnradatz einen vierten Gang liefert, der vierte Zahnradatz einen achten Vorwärtsgang liefert, der fünfte Zahnradatz einen fünften Vorwärtsgang liefert, der sechste Zahnradatz einen dritten und einem fünften Vorwärtsgang liefert und der siebte Zahnradatz einen ersten Vorwärtsgang liefert.

9. Getriebe nach Anspruch 8, das ferner ein erstes Übertragungszahnrad, ein zweites Übertragungszahnrad und ein Ausgangszahnrad umfasst, wobei das erste Übertragungszahnrad drehfest mit der ersten Vorgelegewelle verbunden ist, das zweite Übertragungszahnrad drehfest mit der zweiten Vorgelegewelle verbunden ist und jedes von dem ersten und zweiten Übertragungszahnrad in Kämmung mit dem Ausgangszahnrad ist.

10. Getriebe, umfassend:
ein Getriebegehäuse;
eine Doppelkupplungsanordnung, die ein Kupplungsgehäuse aufweist, das mit einem Schwungrad einer Maschine verbindbar ist, wobei das Kupplungsgehäuse in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist; einen ersten, zweiten, dritten, vierten, fünften, sechsten und siebten Zahnradatz, wobei jeder der Zahnradätze ein erstes Zahnrad in Kämmung mit einem zweiten Zahnrad umfasst, und wobei der erste Zahnradatz ein drittes Zahnrad in Kämmung mit dem zweiten Zahnrad umfasst und der sechste Zahnrad-

satz ein drittes Zahnrad in Kämmlung mit dem ersten Zahnrad umfasst;

eine erste Getriebeeingangswelle, die in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist, und wobei die ersten Zahnräder des fünften, sechsten und siebten Zahnradsatzes drehfest zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Getriebeeingangswelle verbunden sind;

eine zweite Getriebeeingangswelle, die in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist, wobei die ersten Zahnräder des ersten, zweiten, dritten und vierten Zahnradsatzes drehfest zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Getriebeeingangswelle verbunden sind, und wobei die zweite Getriebeeingangswelle konzentrisch mit der ersten Getriebeeingangswelle ist und die erste Getriebeeingangswelle zumindest teilweise umgibt;

eine erste Vorgelegewelle, die in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist und von der ersten und zweiten Getriebeeingangswelle beabstandet ist und parallel zu diesen liegt, wobei jedes der zweiten Zahnräder des ersten, zweiten, dritten, sechsten und siebten Zahnradsatzes selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle verbindbar ist;

ein erstes Übertragungszahnrad, das fest zur gemeinsamen Rotation mit der ersten Vorgelegewelle verbunden ist;

eine zweite Vorgelegewelle, die in dem Getriebegehäuse drehbar gelagert ist und von der ersten und zweiten Getriebeeingangswelle beabstandet ist und parallel zu diesen liegt, wobei jedes der zweiten Zahnräder des vierten und fünften Zahnradsatzes und der dritten Zahnräder des ersten und sechsten Zahnradsatzes selektiv zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle verbindbar ist;

ein zweites Übertragungszahnrad, das fest zur gemeinsamen Rotation mit der zweiten Vorgelegewelle verbunden ist;

ein Ausgangszahnrad, das zur Rotation in dem Getriebegehäuse gelagert ist [engl.. "support"], wobei das erste und zweite Übertragungszahnrad jeweils unabhängig mit dem Ausgangszahnrad kämmen; und

fünf Synchronanordnungen jeweils zum selektiven Koppeln von zumindest einem der Zahnräder des ersten, zweiten, dritten, vierten, fünften, sechsten und siebten Zahnradsatzes mit zumindest einer von ersten Vorgelegewelle und der zweiten Vorgelegewelle, und

wobei die selektive Einrückung der Doppelkupplungsanordnung das Doppelkupplungsgehäuse mit zumindest einer von der ersten und zweiten Getriebeeingangswelle verbindet, und die selektive Einrückung von zumindest einer der fünf Synchronanordnungen Drehmoment von zumindest einer von der ersten und zweiten Getriebeeingangswelle auf das Ausgangszahnrad durch zumindest eines von dem ersten und zweiten Übertragungszahnrad überträgt,

um zumindest einen von acht Vorwärtsgängen und zumindest einen Rückwärtsgang zu erreichen.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

