(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 009 727 A1** 2008.09.11

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 009 727.6**
(22) Anmeldetag: **19.02.2008**
(43) Offenlegungstag: **11.09.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***F16H 3/62*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

60/891,186	**22.02.2007**	**US**
11/969,743	**04.01.2008**	**US**

(71) Anmelder:
GM Global Technology Operations, Inc., Detroit, Mich., US

(74) Vertreter:
Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336 München

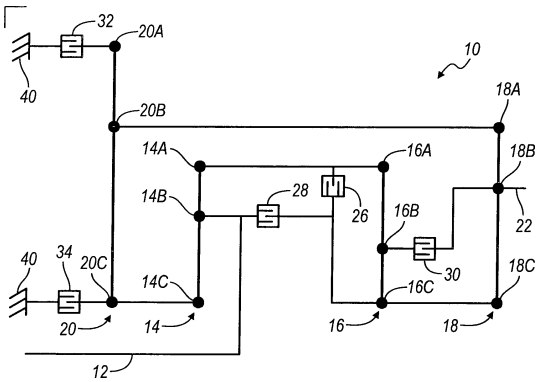
(72) Erfinder:
Wittkopp, Scott H., Ypsilanti, Mich., US; Phillips, Andrew W., Saline, Mich., US; Carey, Clinton E., Monroe, Mich., US; Hart, James M., Belleville, Mich., US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Mehrganggetriebe**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Getriebe vorgesehen, das ein Antriebselement, ein Abtriebselement, vier Planetenradsätze, mehrere Kopplungselemente und mehrere Drehmomentübertragungseinrichtungen aufweist. Jeder der Planetenradsätze umfasst ein erstes, zweites und drittes Element. Die Drehmomentübertragungseinrichtungen können Kupplungen und Bremsen umfassen.



Beschreibung

QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNGEN

Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der vorläufigen US-Anmeldung Nr. 60/891,186, die am 22. Februar 2007 eingereicht wurde. Der Offenbarungsgehalt der obigen Anmeldung ist hierin durch Bezugnahme mit eingeschlossen.

GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein ein Mehrganggetriebe, das mehrere Planetenradsätze und mehrere Drehmomentübertragungseinrichtungen aufweist, und genauer ein Getriebe, das acht oder mehr Gänge, vier Planetenradsätze und mehrere Drehmomentübertragungseinrichtungen aufweist.

HINTERGRUND

[0002] Die Aussagen in diesem Abschnitt liefern lediglich Hintergrundinformationen, die mit der vorliegenden Offenbarung in Beziehung stehen, und können Stand der Technik bilden oder nicht.

[0003] Ein typisches Mehrganggetriebe benutzt eine Kombination aus Reibkupplungen, Planetenradanordnungen und festen Verbindungen, um mehrere Übersetzungsverhältnisse zu erreichen. Die Anzahl und physikalische Anordnung der Planetenradsätze im Allgemeinen werden durch den Bauraum, die Kosten und die gewünschten Drehzahlverhältnisse oder Gänge vorgeschrieben.

[0004] Obgleich gegenwärtige Getriebe ihren beabsichtigten Zweck erfüllen, ist der Bedarf nach neuen und verbesserten Getriebekonfigurationen, die ein verbessertes Leistungsvermögen, insbesondere aus Standpunkten des Wirkungsgrades, des Ansprechvermögens und des ruhigen Betriebes, sowie einen verbesserten Bauraum, primär reduzierte Größe und reduziertes Gewicht, zeigen, im Wesentlichen konstant. Dementsprechend gibt es einen Bedarf nach einem verbesserten, kosteneffektiven, kompakten Mehrganggetriebe.

ZUSAMMENFASSUNG

[0005] Es ist ein Getriebe vorgesehen, das ein Antriebselement, ein Abtriebselement, vier Planetenradsätze, mehrere Kopplungselemente und mehrere Drehmomentübertragungseinrichtungen aufweist. Jeder der Planetenradsätze umfasst ein erstes, zweites und drittes Element. Die Drehmomentübertragungseinrichtungen sind beispielsweise Kupplungen und Bremsen.

[0006] Eine Ausführungsform des Getriebes umfasst ein Antriebselement benachbart zu einer vorderen Wand, ein Abtriebselement benachbart zu einer hinteren Wand, einen ersten, zweiten, dritten und vierten Planetenradsatz, die jeweils ein erstes, zweites und drittes Element aufweisen, ein erstes Verbindungselement, das das erste Element des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem ersten Element des vierten Planetenradsatzes verbindet, ein zweites Verbindungselement, das das dritte Element des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem ersten Element des zweiten Planetenradsatzes verbindet, ein drittes Verbindungselement, das das dritte Element des zweiten Planetenradsatzes ständig mit dem ersten Element des dritten Planetenradsatzes verbindet, und ein viertes Verbindungselement, das das dritte Element des dritten Planetenradsatzes ständig mit dem zweiten Element des vierten Planetenradsatzes verbindet.

[0007] Fünf Drehmomentübertragungsmechanismen sind selektiv einrückbar, um eines der ersten, zweiten und dritten Elemente mit einem anderen der ersten, zweiten und dritten Elemente und einem feststehenden Element zu verbinden. Der zweite Planetenradsatz liegt benachbart zu der vorderen Wand, der vierte Planetenradsatz liegt benachbart zu der hinteren Wand, der dritte Planetenradsatz ist zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen, und der erste Planetenradsatz ist zwischen dem dritten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen. Die Drehmomentübertragungsmechanismen sind selektiv in Kombinationen von zumindest Dreien einrückbar, um zumindest acht Vorwärtsgänge und zumindest einen Rückwärtsgang zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement herzustellen.

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein erster der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar, um das erste Element des zweiten Planetenradsatzes mit dem dritten Element des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem ersten Element des dritten Planetenradsatzes zu verbinden.

[0009] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein zweiter der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar, um das zweite Element des ersten Planetenradsatzes und/oder das Antriebselement mit dem dritten Element des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem ersten Element des dritten Planetenradsatzes zu verbinden.

[0010] Gemäß noch einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein dritter der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar, um das zweite Element des zweiten Planetenradsatzes mit dem zweiten Element des dritten Planetenradsatzes zu verbinden.

[0011] Gemäß noch einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein vierter der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar, um das dritte Element des vierten Planetenradsatzes mit dem feststehenden Element zu verbinden.

[0012] Gemäß noch einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein fünfter der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar, um das erste Element des vierten Planetenradsatzes und/oder das erste Element des ersten Planetenradsatzes mit dem feststehenden Element zu verbinden.

[0013] Gemäß noch einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung sind die ersten Elemente Sonnenräder, die zweiten Elemente sind Träger, und die dritten Elemente sind Hohlräder.

[0014] Gemäß noch einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Antriebselement ständig mit dem zweiten Element des ersten Planetenradsatzes verbunden, wobei das Abtriebselement ständig mit dem zweiten Element des dritten Planetenradsatzes verbunden ist.

[0015] Gemäß noch einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung sind zwei der Drehmomentübertragungsmechanismen Bremsen und drei der Drehmomentübertragungsmechanismen sind Kupplungen.

[0016] Gemäß noch einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das feststehende Element ein Getriebegehäuse.

[0017] Eine andere Ausführungsform des Getriebes umfasst ein Gehäuse mit einer vorderen Wand und einer hinteren Wand, ein Antriebselement, das durch die vordere Wand gelagert ist, ein Abtriebselement, das durch die hintere Wand gelagert ist, einen ersten, zweiten, dritten und vierten Planetenradsatz, die jeweils ein Sonnenrad, einen Träger und ein Hohlrad aufweisen, wobei das Antriebselement ständig mit dem Träger des ersten Planetenradsatzes verbunden ist, und wobei das Abtriebselement ständig mit dem Träger des dritten Planetenradsatzes verbunden ist, ein erstes Verbindungselement, das das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes verbindet, ein zweites Verbindungselement, das das Hohlrad des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes verbindet, ein drittes Verbindungselement, das das Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes verbindet, und ein viertes Verbindungselement, das das Hohlrad des dritten Planetenradsatzes ständig mit dem Träger des vierten Planetenradsatzes verbindet. Ein erster Drehmomentübertragungsmechanismus ist selektiv einrückbar, um das Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes zu verbinden, wobei der erste Drehmomentübertragungsmechanismus zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem dritten Planetenradsatz gelegen ist. Ein zweiter Drehmomentübertragungsmechanismus ist selektiv einrückbar, um den Träger des ersten Planetenradsatzes und/oder das Antriebselement mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes zu verbinden, wobei der zweite Drehmomentübertragungsmechanismus zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem dritten Planetenradsatz gelegen ist. Ein dritter Drehmomentübertragungsmechanismus ist selektiv einrückbar, um den Träger des zweiten Planetenradsatzes mit dem Träger des dritten Planetenradsatzes zu verbinden, wobei der dritte Drehmomentübertragungsmechanismus zwischen der vorderen Wand und dem zweiten Planetenradsatz gelegen ist. Ein vierter Drehmomentübertragungsmechanismus ist selektiv einrückbar, um das Hohlrad des vierten Planetenradsatzes mit dem Gehäuse zu verbinden, wobei der vierte Drehmomentübertragungsmechanismus radial außerhalb des ersten Planetenradsatzes und des vierten Planetenradsatzes gelegen ist. Ein fünfter Drehmomentübertragungsmechanismus ist selektiv einrückbar, um das Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes und/oder das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes mit dem Gehäuse zu verbinden, wobei der fünfte Drehmomentübertragungsmechanismus radial außerhalb des ersten Planetenradsatzes und des vierten Planetenradsatzes gelegen ist. Der zweite Planetenradsatz liegt benachbart zu der vorderen Wand, der vierte Planetenradsatz liegt benachbart zu der hinteren Wand, der dritte Planetenradsatz ist zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen, und der erste Planetenradsatz ist zwischen dem dritten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen. Die Drehmomentübertragungsmechanismen sind selektiv in Kombinationen von zumindest Dreien einrückbar, um zumindest acht Vorwärtsgänge und zumindest einen Rückwärtsgang zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement herzustellen.

[0018] Weitere Ziele, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch Bezugnahme auf die folgende Beschreibung und die beigefügten Zeichnungen deutlich werden, in denen gleiche Bezugszeichen auf das gleiche Bauteil, Element oder Merkmal verweisen.

ZEICHNUNGEN

[0019] Die hierin beschriebenen Zeichnungen dienen nur zu Darstellungszwecken und sollen den Schutzumfang der vorliegenden Offenbarung in keiner Weise einschränken.

[0020] Fig. 1 ist ein Hebeldiagramm einer Ausführungsform eines Achtganggetriebes gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0021] Fig. 2 ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines Achtganggetriebes gemäß der vorliegenden Erfindung; und

[0022] Fig. 3 ist eine Wahrheitstabelle, die den Einrückungszustand der verschiedenen Drehmomentübertragungselemente in jedem der verfügbaren Vorwärts- und Rückwärtsgänge oder -übersetzungsverhältnisse des in den Fig. 1 und Fig. 2 veranschaulichten Getriebes darstellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0023] Die folgende Beschreibung ist rein beispielhafter Natur und soll die vorliegende Offenbarung, Anwendung oder Nutzungen nicht begrenzen.

[0024] Zu Beginn ist festzustellen, dass das Achtgangautomatikgetriebe der vorliegenden Erfindung eine gemeinsame Anordnung von permanenten mechanischen Verbindungen zwischen den Elementen der vier Planetenradsätze aufweist. Diese mechanischen Verbindungen verknüpfen allgemein die Getriebeausführungsformen oder bringen diese in Beziehung. Ein erstes Bauteil oder Element eines ersten Planetenradsatzes ist permanent mit einem ersten Bauteil oder Element eines zweiten Planetenradsatzes gekoppelt. Ein zweites Bauteil oder Element des zweiten Planetenradsatzes ist permanent mit einem zweiten Bauteil oder Element eines dritten Planetenradsatzes gekoppelt. Ein erstes Bauteil oder Element des dritten Planetenradsatzes ist permanent mit einem ersten Bauteil oder Element eines vierten Planetenradsatzes gekoppelt. Ein zweites Bauteil oder Element des ersten Planetenradsatzes ist schließlich permanent mit einem zweiten Bauteil oder Element des vierten Planetenradsatzes gekoppelt.

[0025] Nun unter Bezugnahme auf Fig. 1 ist eine Ausführungsform eines Achtganggetriebes **10** in einem Hebeldiagrammformat veranschaulicht. Ein Hebeldiagramm ist eine schematische Darstellung der Bauteile einer mechanischen Einrichtung, wie eines Automatikgetriebes. Jeder einzelne Hebel stellt einen Planetenradsatz dar, wobei die drei grundlegenden mechanischen Bauteile des Planetenradsatzes jeweils durch einen Knoten dargestellt sind. Daher enthält ein einzelner Hebel drei Knoten: einen für das Sonnenrad, einen für den Planetenradträger und einen für das Hohlrad. Die relative Länge zwischen den Knoten jedes Hebels kann dazu verwendet werden, jeweils das Hohlrad/Sonnenrad-Verhältnis des jeweiligen Zahnradsatzes darzustellen. Diese Hebelverhältnisse werden wiederum dazu verwendet, die Übersetzungsverhältnisse des Getriebes zu verändern, um geeignete Verhältnisse und eine geeignete Verhältnisprogression zu erreichen. Mechanische Kopplungen oder Verbindungen zwischen den Knoten der verschiedenen Planetenradsätze sind durch dünne, horizontale Linien veranschaulicht, und Drehmomentübertragungseinrichtungen, wie Kupplungen und Bremsen, sind als ineinander greifende Finger dargestellt. Wenn die Einrichtung eine Bremse ist, ist ein Satz der Finger auf Masse festgelegt. Eine weitergehende Erläuterung des Formats, Zwecks und der Verwendung von Hebeldiagrammen ist in der Druckschrift SAE Paper 810102, "The Lever Analogy: A New Tool in Transmission Analysis" von Benford und Leising zu finden, deren Offenbarungsgehalt hierdurch vollständig durch Bezugnahme mit aufgenommen ist.

[0026] Das Getriebe **10** umfasst eine Antriebswelle oder ein Antriebselement **12**, einen ersten Planetenradsatz **14** mit drei Knoten: einem ersten Knoten **14A**, einem zweiten Knoten **14B** und einem dritten Knoten **14C**, einen zweiten Planetenradsatz **16** mit drei Knoten: einem ersten Knoten **16A**, einem zweiten Knoten **16B** und einem dritten Knoten **16C**, einen dritten Planetenradsatz **18** mit drei Knoten: einem ersten Knoten **18A**, einem zweiten Knoten **18B** und einem dritten Knoten **18C**, einen vierten Planetenradsatz **20** mit drei Knoten: einem ersten Knoten **20A**, einem zweiten Knoten **20B** und einem dritten Knoten **20C** und eine Abtriebswelle oder ein Abtriebselement **22**.

[0027] Der Antrieb **12** ist mit dem zweiten Knoten **14B** des ersten Planetenradsatzes **14** gekoppelt. Der Abtrieb **22** ist mit dem zweiten Knoten **18B** des dritten Planetenradsatzes **18** gekoppelt. Der erste Knoten **14A** des ersten Planetenradsatzes **14** ist mit dem ersten Knoten **16A** des zweiten Planetenradsatzes **16** gekoppelt. Der dritte Knoten **14C** des ersten Planetenradsatzes **14** ist mit dem dritten Knoten **20C** des vierten Planetenradsatzes **20** gekoppelt. Der dritte Knoten **16C** des zweiten Planetenradsatzes **16** ist mit dem dritten Knoten **18C** des dritten Planetenradsatzes **18** gekoppelt. Der erste Knoten **18A** des dritten Planetenradsatzes **18** ist mit dem zweiten Knoten **20B** des vierten Planetenradsatzes **20** gekoppelt.

[0028] Eine erste Kupplung **26** verbindet den ersten Knoten **14A** des ersten Planetenradsatzes **14** und den ersten Knoten **16A** des zweiten Planetenradsatzes **16** selektiv mit dem dritten Knoten **16C** des zweiten Planetenradsatzes **16**. Eine zweite Kupplung **28** verbindet den zweiten Knoten **14B** des ersten Planetenradsatzes **14** selektiv mit dem dritten Knoten **16C** des zweiten Planetenradsatzes **16**. Eine dritte Kupplung **30** verbindet den zweiten Knoten **16B** des zweiten Planetenradsatzes **16** selektiv mit dem zweiten Knoten **18B** des dritten Planetenradsatzes **18**. Eine erste Bremse **32** verbindet den ersten Knoten **20A** des vierten Planetenradsatzes **20** selektiv mit einer Masse, einem feststehenden Element, oder einem

Getriebegehäuse **40**. Eine zweite Bremse **34** verbindet den dritten Knoten **20C** des vierten Planetenradsatzes **20** selektiv mit einer Masse, einem feststehenden Element, oder dem Getriebegehäuse **40**.

[0029] Nun unter Bezugnahme auf Fig. 2 stellt ein Stick-Diagramm ein schematisches Layout der Ausführungsform des Achtganggetriebes **10** gemäß der vorliegenden Erfindung dar. In Fig. 2 wird die Nummerierung aus dem Hebeldiagramm von Fig. 1 übernommen. Die Kupplungen, Bremsen und Kopplungen sind entsprechend dargestellt, wohingegen die Knoten der Planetenradsätze nun als Bauteile von Planetenradsätzen, wie Sonnenräder, Hohlräder, Planetenräder und Planetenradträger, erscheinen.

[0030] Die Planetenradsätze **14**, **16**, **18** und **20** sind zwischen das Antriebselement **12** und das Abtriebselement **22** geschaltet und in einem Getriebegehäuse **23** angeordnet. Das Gehäuse **23** ist in Fig. 2 schematisch gezeigt, und die vorliegende Erfindung zieht natürlich in Betracht, dass das Getriebegehäuse **23** eine andere Form aufweisen kann, um sich an die besondere Fahrzeuganwendung anzupassen. Darüber hinaus weist das Getriebegehäuse **23** eine vordere Wand **25** und eine hintere Wand **27** auf. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Planetenradsatz **16** benachbart zu der vorderen Wand **25** angeordnet, der Planetenradsatz **20** ist benachbart zu der hinteren Wand **27** angeordnet und die Planetenradsätze **14** und **18** sind zwischen den Planetenradsätzen **16** und **20** angeordnet. Genauer ist der Planetenradsatz **14** benachbart zu dem Planetenradsatz **20** angeordnet, und der Planetenradsatz **18** ist zwischen dem Planetenradsatz **14** und dem Planetenradsatz **16** angeordnet. In der vorliegenden Ausführungsform ist die vordere Wand **25** des Getriebes **10** als die Wand des Getriebegehäuses **23** definiert, die das Antriebselement **12** lagert oder benachbart zu diesem liegt, und die hintere Wand **27** des Getriebes **10** ist die Wand des Getriebegehäuses **23**, die das Abtriebselement **14** lagert oder benachbart zu diesem liegt.

[0031] Der erste Planetenradsatz **14** umfasst ein Sonnenrad **14C**, einen Planetenradträger **14B**, der einen Satz Planetenräder **14D** drehbar lagert, und ein Hohlrad **14A**. Die Planetenräder **14D** sind jeweils konfiguriert, um mit sowohl dem Sonnenrad **14C** als auch dem Hohlrad **14A** zu kämmen. Das Sonnenrad **14C** ist zur gemeinsamen Rotation mit einer ersten Welle oder einem ersten Verbindungselement **42** verbunden. Der Planetenradträger **14B** ist zur gemeinsamen Rotation mit dem Antriebselement **12** verbunden. Das Hohlrad **14A** ist zur gemeinsamen Rotation mit einer zweiten Welle oder einem zweiten Verbindungselement **44** verbunden.

[0032] Der zweite Planetenradsatz **16** umfasst ein Sonnenrad **16A**, einen Planetenträger **16B**, der einen Satz kämmende Planetenräder **16D** drehbar lagert, und ein Hohlrad **16C**. Die Planetenräder **16D** sind konfiguriert, um mit dem Sonnenrad **16A** und dem Hohlrad **16C** zu kämmen. Das Sonnenrad **16A** ist zur gemeinsamen Rotation mit dem zweiten Verbindungselement **44** und mit einer dritten Welle oder einem dritten Verbindungselement **46** verbunden. Der Planetenträger **16B** ist zur gemeinsamen Rotation mit der vierten Welle oder dem vierten Verbindungselement **48** verbunden. Das Hohlrad **16A** ist zur gemeinsamen Rotation mit einer fünften Welle oder einem fünften Verbindungselement **50** verbunden.

[0033] Der dritte Planetenradsatz **18** umfasst ein Sonnenrad **18C**, einen Planetenträger **18B**, der einen Satz Planetenräder **18D** drehbar lagert, und ein Hohlrad **18A**. Die Planetenräder **18D** sind jeweils konfiguriert, um mit sowohl dem Sonnenrad **18C** als auch dem Hohlrad **18A** zu kämmen. Das Sonnenrad **18C** ist zur gemeinsamen Rotation mit dem fünften Verbindungselement **50** verbunden. Der Planetenträger **18B** ist zur gemeinsamen Rotation mit einer sechsten Welle oder einem sechsten Verbindungselement **52** und mit dem Abtriebselement **22** verbunden. Das Hohlrad **18A** ist zur gemeinsamen Rotation mit einer siebten Welle oder einem siebten Verbindungselement **54** verbunden.

[0034] Der vierte Planetenradsatz **20** umfasst ein Sonnenrad **20C**, einen Planetenträger **20B**, der einen Satz Planetenräder **20D** drehbar lagert, und ein Hohlrad **20A**. Die Planetenräder **20D** sind jeweils konfiguriert, um mit sowohl dem Sonnenrad **20C** als auch dem Hohlrad **20A** zu kämmen. Das Sonnenrad **20C** ist zur gemeinsamen Rotation mit dem ersten Verbindungselement **42** verbunden. Der Planetenträger **20B** ist zur gemeinsamen Rotation mit dem siebten Verbindungselement **54** verbunden. Das Hohlrad **20A** ist zur gemeinsamen Rotation mit einer achten Welle oder einem achten Verbindungselement **56** verbunden.

[0035] Die Antriebswelle oder das Antriebselement **12** ist bevorzugt ständig mit einer Maschine (die nicht gezeigt ist) oder mit einem Turbinenrad eines Drehmomentwandlers (das bzw. der nicht gezeigt ist) verbunden. Die Abtriebswelle oder das Abtriebselement **22** ist bevorzugt ständig mit einer Achsantriebseinheit oder einem Verteilergetriebe (das nicht gezeigt ist) verbunden.

[0036] Die Drehmomentübertragungsmechanismen oder Kupplungen **26**, **28**, **30** und die Bremsen **32**, **34** erlauben eine selektive Verbindung der Wellen oder Verbindungselemente, der Elemente der Planetenradsätze und des Getriebegehäuses **40**. Wie es in Fig. 2 gezeigt ist, sind die erste Kupplung **26** und die zweite Kupplung **28** zwischen dem zweiten und dritten Planetenradsatz **16** und **18** angeordnet. Die dritte

Kupplung **30** ist zwischen der vorderen Wand **25** und dem zweiten Planetenradsatz **16** angeordnet. Die erste und zweite Bremse **32** und **34** sind radial außerhalb des ersten und vierten Planetenradsatzes **14** und **20** angeordnet. Die erste Kupplung **26** ist selektiv einrückbar, um das dritte Verbindungselement mit dem fünften Verbindungselement **50** zu verbinden. Die zweite Kupplung **28** ist selektiv einrückbar, um das Antriebselement **12** mit dem fünften Verbindungselement **50** zu verbinden. Die dritte Kupplung **30** ist selektiv einrückbar, um das vierte Verbindungselement **48** mit dem sechsten Verbindungselement **52** zu verbinden. Die erste Bremse **32** ist selektiv einrückbar, um das achte Verbindungselement **56** mit Masse oder dem Getriebegehäuse **40** zu verbinden und somit eine Rotation des Hohlrads **20A** relativ zu der Masse oder dem Getriebegehäuse **40** zu beschränken. Die zweite Bremse **34** ist selektiv einrückbar, um das erste Verbindungselement **42** mit der Masse oder dem Getriebegehäuse **40** zu verbinden und somit eine Rotation des Sonnenrads **20C** und des Sonnenrads **14C** relativ zu der Masse oder dem Getriebegehäuse **40** zu beschränken.

[0037] Nun wird unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und Fig. 3 die Arbeitsweise der Ausführungsform des Achtganggetriebes **10** beschrieben. Es ist festzustellen, dass das Getriebe **10** in der Lage ist, Drehmoment von der Antriebswelle oder dem Antriebselement **12** auf die Abtriebswelle oder das Abtriebselement **22** in zumindest acht Vorwärtsdrehzahl- oder -drehmomentverhältnissen und zumindest einem Rückwärtsdrehzahl- oder -drehmomentverhältnis zu übertragen. Jedes Vorwärts- und Rückwärtsdrehzahl- oder -drehmomentverhältnis wird durch Einrückung von einem oder mehreren der Drehmomentübertragungsmechanismen (d. h. erste Kupplung **26**, zweite Kupplung **28**, dritte Kupplung **30**, erste Bremse **32** und zweite Bremse **34**) erzielt, wie es nachstehend erläutert wird. Fig. 3 ist eine Wahrheitstabelle, die die verschiedenen Kombinationen von Drehmomentübertragungsmechanismen oder -elementen darstellt, die aktiviert oder eingerückt werden, um die verschiedenen Gangzustände zu erreichen. Tatsächliche numerische Übersetzungsverhältnisse und Übersetzungsverhältnisstufen der verschiedenen Gangzustände sind ebenfalls dargestellt, obwohl festzustellen ist, dass diese Zahlenwerte nur beispielhaft sind, und dass sie über beträchtliche Bereiche eingestellt werden können, um sich verschiedenen Anwendungen und Betriebskriterien des Getriebes **10** anzupassen. Ein Beispiel der Übersetzungsverhältnisse, die unter Verwendung der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung erhalten werden können, ist in Fig. 3 ebenfalls gezeigt. Natürlich sind andere Übersetzungsverhältnisse abhängig von dem gewählten Zahnraddurchmesser, der gewählten Zahnradzähnezahl und der gewählten Zahnradkonfiguration erreichbar.

[0038] Um den Rückwärtsgang herzustellen, werden die erste Bremse **32**, die zweite Bremse **34** und die dritte Kupplung **30** eingerückt oder aktiviert.

[0039] Die erste Bremse **32** verbindet das achte Verbindungselement **56** mit Masse oder dem Getriebegehäuse **40**, um eine Rotation des Hohlrads **20A** relativ zu der Masse oder dem Getriebegehäuse **40** zu beschränken. Die zweite Bremse **34** verbindet das erste Verbindungselement **42** mit der Masse oder dem Getriebegehäuse **40**, um eine Rotation des Sonnenrads **20C** und des Sonnenrads **14C** relativ zu der Masse oder dem Getriebegehäuse **40** zu beschränken. Die dritte Kupplung **30** verbindet das vierte Verbindungselement **48** mit dem sechsten Verbindungselement **52**. Gleichermaßen werden die acht Vorwärtsgänge durch unterschiedliche Kombinationen einer Kupplungs- und Bremseneinrückung erreicht, wie es in Fig. 3 gezeigt ist.

[0040] Es ist festzustellen, dass die vorstehende Erläuterung der Arbeitsweise und der Gangzustände des Achtganggetriebes **10** zuallererst von der Annahme ausgeht, dass alle in einem gegebenen Gangzustand nicht speziell genannten Kupplungen und Bremsen inaktiv oder ausgerückt sind, und zweitens während Gangschaltvorgängen, d. h. Wechseln des Gangzustands, zwischen zumindest benachbarten Gangzuständen, eine in beiden Gangzuständen eingerückte oder aktivierte Kupplung oder Bremse eingerückt oder aktiviert bleiben wird.

[0041] Die Beschreibung der Erfindung ist rein beispielhafter Natur, und Abwandlungen, die nicht vom Gedanken der Erfindung abweichen, sollen im Schutzumfang der Erfindung liegen. Derartige Abwandlungen sind nicht als Abweichung vom Geist und Schutzumfang der Erfindung anzusehen.

Patentansprüche

1. Getriebe, das ein Gehäuse mit einer vorderen Wand und einer hinteren Wand aufweist, wobei das Getriebe umfasst:
ein Antriebselement benachbart zu der vorderen Wand;
ein Abtriebselement benachbart zu der hinteren Wand;
einen ersten, zweiten, dritten und vierten Planetenradsatz, die jeweils ein erstes, zweites und drittes Element aufweisen;
ein erstes Verbindungselement, das das erste Element des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem ersten Element des vierten Planetenradsatzes verbindet;
ein zweites Verbindungselement, das das dritte Element des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem ersten Element des zweiten Planetenradsatzes verbindet;
ein drittes Verbindungselement, das das dritte Ele-

ment des zweiten Planetenradsatzes ständig mit dem ersten Element des dritten Planetenradsatzes verbindet;
ein viertes Verbindungselement, das das dritte Element des dritten Planetenradsatzes ständig mit dem zweiten Element des vierten Planetenradsatzes verbindet; und
fünf Drehmomentübertragungsmechanismen, die selektiv einrückbar sind, um eines der ersten, zweiten und dritten Elemente mit einem anderen der ersten, zweiten, dritten Elemente und einem feststehenden Element zu verbinden,
wobei der zweite Planetenradsatz benachbart zu der vorderen Wand liegt, der vierte Planetenradsatz benachbart zu der hinteren Wand liegt, der dritte Planetenradsatz zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen ist, und der erste Planetenradsatz zwischen dem dritten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen ist, und
wobei die Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv in Kombinationen von zumindest Dreien einrückbar sind, um zumindest acht Vorwärtsgänge und zumindest einen Rückwärtsgang zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement herzustellen.

2. Getriebe nach Anspruch 1, wobei ein erster der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar ist, um das erste Element des zweiten Planetenradsatzes mit dem dritten Element des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem ersten Element des dritten Planetenradsatzes zu verbinden.

3. Getriebe nach Anspruch 2, wobei der erste der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem dritten Planetenradsatz gelegen ist.

4. Getriebe nach Anspruch 3, wobei ein zweiter der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar ist, um das zweite Element des ersten Planetenradsatzes und/oder das Antriebselement mit dem dritten Element des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem ersten Element des dritten Planetenradsatzes zu verbinden.

5. Getriebe nach Anspruch 4, wobei der zweite der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem dritten Planetenradsatz gelegen ist.

6. Getriebe nach Anspruch 5, wobei ein dritter der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar ist, um das zweite Element des ersten Planetenradsatzes mit dem zweiten Element des dritten Planetenradsatzes zu verbinden.

7. Getriebe nach Anspruch 6, wobei der dritte der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen zwischen der vorderen Wand und dem zweiten Planetenradsatz gelegen ist.

8. Getriebe nach Anspruch 7, wobei ein vierter der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar ist, um das dritte Element des vierten Planetenradsatzes mit dem feststehenden Element zu verbinden.

9. Getriebe nach Anspruch 8, wobei der vierte der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen radial außerhalb des ersten Planetenradsatzes und des vierten Planetenradsatzes gelegen ist.

10. Getriebe nach Anspruch 9, wobei ein fünfter der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv einrückbar ist, um das erste Element des vierten Planetenradsatzes und/oder das erste Element des ersten Planetenradsatzes mit dem feststehenden Element zu verbinden.

11. Getriebe nach Anspruch 10, wobei der fünfte der fünf Drehmomentübertragungsmechanismen radial außerhalb des ersten Planetenradsatzes und des vierten Planetenradsatzes gelegen ist.

12. Getriebe nach Anspruch 1, wobei die ersten Elemente Sonnenräder sind, die zweiten Elemente Träger sind und die dritten Elemente Hohlräder sind.

13. Getriebe nach Anspruch 1, wobei das Antriebselement ständig mit dem zweiten Element des ersten Planetenradsatzes verbunden ist, und wobei das Abtriebselement ständig mit dem zweiten Element des dritten Planetenradsatzes verbunden ist.

14. Getriebe nach Anspruch 1, wobei zwei der Drehmomentübertragungsmechanismen Bremsen sind und drei der Drehmomentübertragungsmechanismen Kupplungen sind.

15. Getriebe nach Anspruch 1, wobei das feststehende Element ein Getriebegehäuse ist.

16. Getriebe, das ein Gehäuse mit einer vorderen Wand und einer hinteren Wand aufweist, wobei das Getriebe umfasst:
ein Antriebselement benachbart zu der vorderen Wand;
ein Abtriebselement benachbart zu der hinteren Wand;
einen ersten, zweiten, dritten und vierten Planetenradsatz, die jeweils ein erstes, zweites und drittes Element aufweisen, wobei das Antriebselement ständig mit dem zweiten Element des ersten Planetenradsatzes verbunden ist, und wobei das Abtriebselement ständig mit dem zweiten Element des dritten Planetenradsatzes verbunden ist;
ein erstes Verbindungselement, das das erste Element des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem

ersten Element des vierten Planetenradsatzes verbindet;
ein zweites Verbindungselement, das das dritte Element des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem ersten Element des zweiten Planetenradsatzes verbindet;
ein drittes Verbindungselement, das das dritte Element des zweiten Planetenradsatzes ständig mit dem ersten Element des dritten Planetenradsatzes verbindet;
ein viertes Verbindungselement, das das dritte Element des dritten Planetenradsatzes ständig mit dem zweiten Element des vierten Planetenradsatzes verbindet;
einen ersten Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um das erste Element des zweiten Planetenradsatzes mit dem dritten Element des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem ersten Element des dritten Planetenradsatzes zu verbinden;
einen zweiten Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um das zweite Element des ersten Planetenradsatzes und/oder das Antriebselement mit dem dritten Element des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem ersten Element des dritten Planetenradsatzes zu verbinden;
einen dritten Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um das zweite Element des zweiten Planetenradsatzes mit dem zweiten Element des dritten Planetenradsatzes zu verbinden;
einen vierten Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um das dritte Element des vierten Planetenradsatzes mit einem feststehenden Element zu verbinden; und
einen fünften Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um das erste Element des vierten Planetenradsatzes und/oder das erste Element des ersten Planetenradsatzes mit dem feststehenden Element zu verbinden,
wobei der zweite Planetenradsatz benachbart zu der vorderen Wand liegt, der vierte Planetenradsatz benachbart zu der hinteren Wand liegt, der dritte Planetenradsatz zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen ist und der erste Planetenradsatz zwischen dem dritten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen ist, und
wobei die Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv in Kombinationen von zumindest Dreien einrückbar sind, um zumindest acht Vorwärtsgänge und zumindest einen Rückwärtsgang zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement herzustellen.

17. Getriebe nach Anspruch 16, wobei der erste Drehmomentübertragungsmechanismus zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem dritten Planetenradsatz gelegen ist.

18. Getriebe nach Anspruch 16, wobei der zweite Drehmomentübertragungsmechanismus zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem dritten Planetenradsatz gelegen ist.

19. Getriebe nach Anspruch 16, wobei der dritte Drehmomentübertragungsmechanismus zwischen der vorderen Wand und dem zweiten Planetenradsatz gelegen ist.

20. Getriebe nach Anspruch 16, wobei der vierte Drehmomentübertragungsmechanismus radial außerhalb des ersten Planetenradsatzes und des vierten Planetenradsatzes gelegen ist.

21. Getriebe nach Anspruch 16, wobei der fünfte Drehmomentübertragungsmechanismus radial außerhalb des ersten Planetenradsatzes und des vierten Planetenradsatzes gelegen ist.

22. Getriebe nach Anspruch 16, wobei die ersten Elemente Sonnenräder sind, die zweiten Elemente Träger sind und die dritten Elemente Hohlräder sind.

23. Getriebe, umfassend:
ein Gehäuse mit einer vorderen Wand und einer hinteren Wand;
ein Antriebselement, das durch die vordere Wand gelagert ist;
ein Abtriebselement, das durch die hintere Wand gelagert ist;
einen ersten, zweiten, dritten und vierten Planetenradsatz, die jeweils ein Sonnenrad, einen Träger und ein Hohlrad aufweisen, wobei das Antriebselement ständig mit dem Träger des ersten Planetenradsatzes verbunden ist, und wobei das Abtriebselement ständig mit dem Träger des dritten Planetenradsatzes verbunden ist;
ein erstes Verbindungselement, das das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes verbindet;
ein zweites Verbindungselement, das das Hohlrad des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes verbindet;
ein drittes Verbindungselement, das das Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes verbindet;
ein viertes Verbindungselement, das das Hohlrad des dritten Planetenradsatzes ständig mit dem Träger des vierten Planetenradsatzes verbindet;
einen ersten Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um das Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes zu verbinden, wobei der erste Drehmomentübertragungsmechanismus zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem dritten Planetenradsatz gelegen ist;
einen zweiten Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um den Träger des

ersten Planetenradsatzes und/oder das Antriebselement mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes und/oder dem Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes zu verbinden, wobei der zweite Drehmomentübertragungsmechanismus zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem dritten Planetenradsatz gelegen ist;

einen dritten Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um den Träger des zweiten Planetenradsatzes mit dem Träger des dritten Planetenradsatzes zu verbinden, wobei der dritte Drehmomentübertragungsmechanismus zwischen der vorderen Wand und dem zweiten Planetenradsatz gelegen ist;

einen vierten Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um das Hohlrad des vierten Planetenradsatzes mit dem Gehäuse zu verbinden, wobei der vierte Drehmomentübertragungsmechanismus radial außerhalb des ersten Planetenradsatzes und des vierten Planetenradsatzes gelegen ist; und

einen fünften Drehmomentübertragungsmechanismus, der selektiv einrückbar ist, um das Sonnenrad des vierten Planetenradsatzes und/oder das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes mit dem Gehäuse zu verbinden, wobei der fünfte Drehmomentübertragungsmechanismus radial außerhalb des ersten Planetenradsatzes und des vierten Planetenradsatzes gelegen ist,

wobei der zweite Planetenradsatz benachbart zu der vorderen Wand liegt, der vierte Planetenradsatz benachbart zu der hinteren Wand liegt, der dritte Planetenradsatz zwischen dem zweiten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen ist, und der erste Planetenradsatz zwischen dem dritten Planetenradsatz und dem vierten Planetenradsatz gelegen ist, und

wobei die Drehmomentübertragungsmechanismen selektiv in Kombinationen von zumindest Dreien einrückbar sind, um zumindest acht Vorwärtsgänge und zumindest einen Rückwärtsgang zwischen dem Antriebselement und dem Abtriebselement herzustellen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

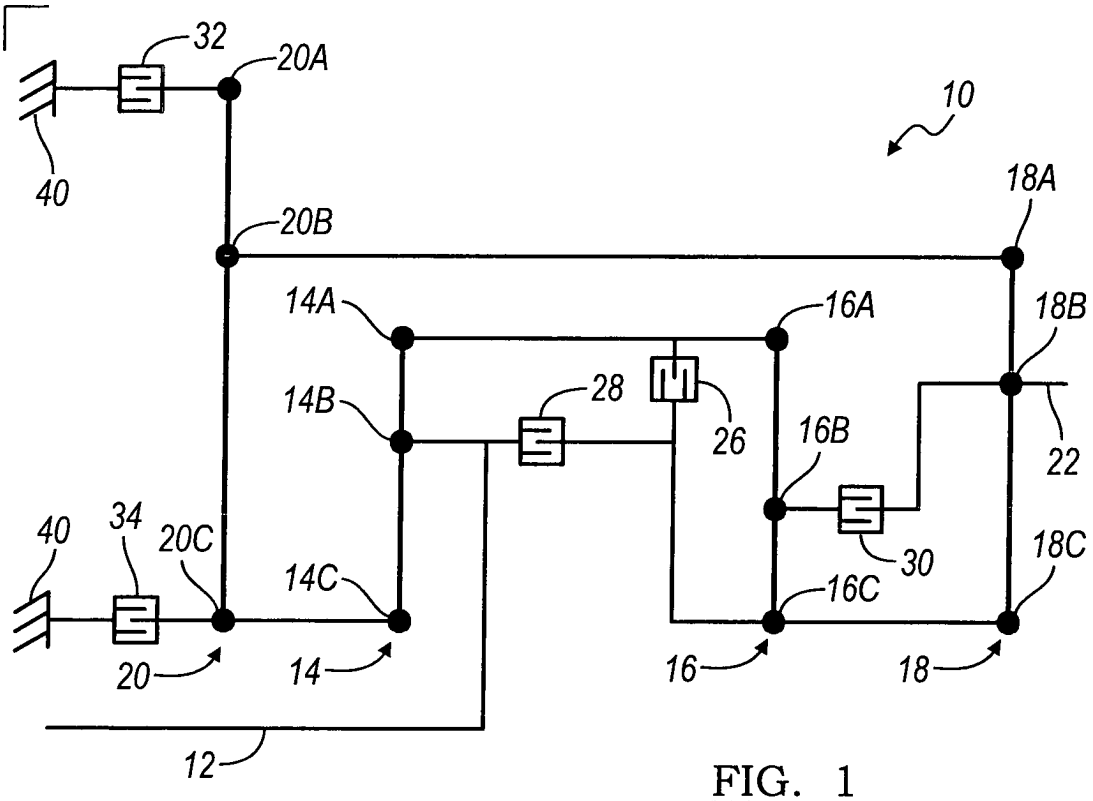


FIG. 1

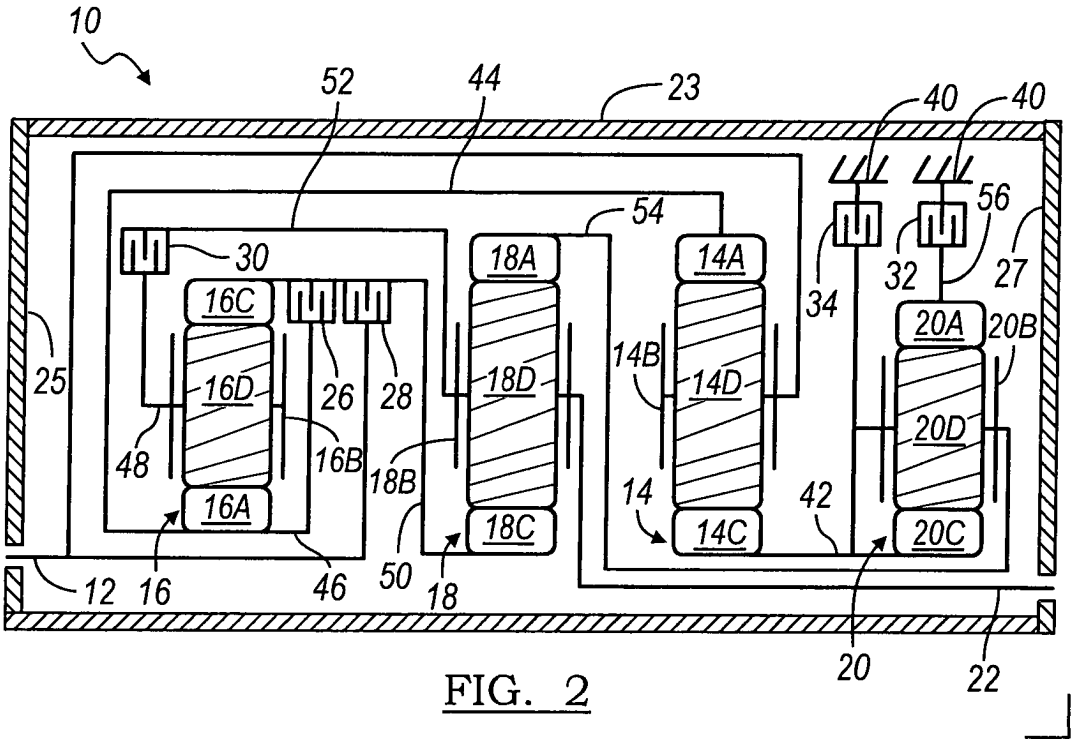


FIG. 2

GZ	ÜV	VS	DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSELEMENTE				
			34	32	28	30	26
RW	-3,173		X	X		X	
N		-0,69					
1.	4,600		X	X	X		
2.	3,067	1,50	X	X			X
3.	2,128	1,44		X	X		X
4.	1,700	1,25		X		X	X
5.	1,297	1,31		X	X	X	
6.	1,000	1,30			X	X	X
7.	0,839	1,19	X		X	X	
8.	0,667	1,26	X			X	X

X = EIN, TRANSPORTIERT DREHMOMENT

FIG. 3

GZ: GANGZUSTAND

ÜV: ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS

VS: VERHÄLTNISSTUFE