(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 01 687 B4** 2009.12.31

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **102 01 687.9**
(22) Anmeldetag: **17.01.2002**
(43) Offenlegungstag: **29.08.2002**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **31.12.2009**

(51) Int Cl.[8]: ***F16H 37/08*** (2006.01)

Innerhalb von drei 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).

(30) Unionspriorität:
764233 **19.01.2001** **US**

(73) Patentinhaber:
General Motors Corp., Detroit, Mich., US

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

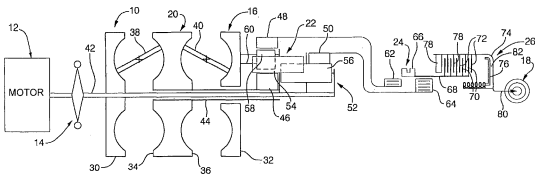
(72) Erfinder:
Haka, Raymond J., Brighton, Mich., US

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

US	**60 99 431**	**A**
WO	**92/10 697**	**A1**
EP	**01 41 605**	**A1**
US	**56 07 372**	**A**

(54) Bezeichnung: **Toroidgetriebe mit Anlaufkupplung**

(57) Hauptanspruch: Antriebsstrang mit einem stufenlosen Getriebe, umfassend:
einen Motor (12),
eine Getriebeantriebswelle (42), die in kontinuierlicher Verbindung mit dem Motor (12) steht,
eine erste Getriebeabtriebswelle (44),
eine stufenlos verstellbare Einheit (20) mit voneinander beabstandeten Antriebselementen (30, 32), benachbarten Abtriebselementen (34, 36) zwischen den Antriebselementen (30, 32), die mit diesen zusammenwirken, um zwei Tori zu bilden, mehrere Traktionsrollen (38, 40) in jedem Torus, die über Reibung mit jeweiligen der Antriebs- und Abtriebselemente (30, 32, 34, 36) in Eingriff stehen, wobei die Antriebselemente (30, 32) in kontinuierlicher Antriebsverbindung mit der ersten Getriebeantriebswelle (42) stehen,
eine Planetenradanordnung (22) mit einem Sonnenradelement (46), das in kontinuierlicher Verbindung mit den Abtriebselementen (34, 36) steht, einem Planetenträgerelement (52), das in kontinuierlicher Verbindung mit der Getriebeantriebswelle (42) steht und mehrere Planetenradelemente (54, 56, 58) umfasst, die drehbar an diesem montiert sind, einem ersten Hohlradelement (48) und einem zweiten Hohlradelement (50), wobei das Sonnenradelement...



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft einen Antriebsstrang mit einem stufenlosen Getriebe.

[0002] Toroidgetriebe sind entweder Halbtoroid- oder Volltoroid-Traktionsantriebe (Reibradantriebe), die typischerweise Doppel-Hohlräume für einen maximalen Wirkungsgrad benutzen. Die Doppel-Hohlraumeinheiten weisen zwei Antriebsscheiben und zwei Abtriebsscheiben auf, die jeweils eine Toroid- oder Teiltoroidform aufweisen. Die Abtriebsscheiben sind im Allgemeinen zentral zwischen den Antriebsscheiben angeordnet. Jede Antriebsscheibe steht mit einer jeweiligen Abtriebsscheibe über mehrere Traktions- oder Reibrollen in Eingriff. Der Winkel der Rollen wird verändert, um das Antriebsverhältnis zwischen den Antriebs- und Abtriebsscheiben zu verändern. Die stufenlos verstellbare Einheit (CVU) mit dem Doppel-Hohlraum erfordert eine Vorgelegewelle oder eine Anordnung mit geteiltem Drehmoment (split torque arrangement), um Leistung von den mittleren Scheiben (Abtriebsscheiben) zu übertragen.

[0003] Halbtoroid-CVU können eine Antriebsanlaufeinrichtung benutzen, jedoch wenden Volltoroid-CVU eine Anordnung mit einem über Zahnräder hergestellten, neutralen Zustand an, um ein Ingangsetzen eines Fahrzeugs zu bewirken. Ein Beispiel einer Anordnung mit einem über Zahnräder hergestellten, neutralen Zustand ist in US-Patent Nr. 5 607 372, das am 4. März 1997 für Lohr erteilt wurde, gezeigt. Dieses Patent beschreibt eine Halbtoroid-CVU, die eine koaxiale Anordnung mit geteiltem Drehmoment mit einem Planetenträger und zwei Sonnenradelementen aufweist. Der Träger ist das Antriebselement der CVU und eines der Sonnenräder wird von dem Abtriebselement der CVU angetrieben. Das andere Sonnenrad (Abtrieb) steht in Antriebsverbindung mit einem Planetenradaufbau. Durch Verändern des Rollenwinkels in einer Richtung, von der Neutralstellung aus, wird ein Vorwärtsabtrieb erzielt, und durch Verändern des Rollenwinkels in der anderen Richtung, von der Neutralstellung aus, wird ein Rückwärtsabtrieb erzielt. Dies vermeidet die Notwendigkeit für eine Anlaufeinrichtung.

[0004] Weitere Antriebe mit Toroidgetrieben und nachgeschalteten Planetengetrieben sind in US 6 099 431 A und WO 92/10697 A1 beschrieben. EP 0 141 605 A1 offenbart ein stufenloses Getriebe mit Kegelscheiben.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes stufenloses Getriebe (CVT) mit einer Volltoroid-CVU und einer Abtriebsanlaufkupplung bereitzustellen.

[0006] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0007] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Planetenradsatz mit geteiltem Drehmoment mit einer Volltoroid-CVU kombiniert, um einen Vorwärtsbereich mit einem verstellbaren Übersetzungsverhältnis und ein festes Rückwärtsübersetzungsverhältnis bereitzustellen. Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die CVU Antriebselemente, die von einer Antriebsmaschine direkt angetrieben werden, und der Planetenradsatz umfasst ein Planetenträgerelement, das von der Antriebsmaschine angetrieben wird, und ein Sonnenradelement, das von dem Abtriebselement der CVU angetrieben wird. Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist der Planetenradsatz zwei Hohlradelemente auf, die in entgegengesetzten Richtungen (relativ zueinander) rotieren, wenn die CVU auf ein maximales Übersetzungsverhältnis ins Langsame eingestellt ist.

[0008] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine selektiv betätigbare mechanische Kupplung zwischen den Hohlradelementen und eine selektiv in Eingriff bringbare Anlaufkupplung angeordnet, um einen Vorwärtsabtrieb und einen Rückwärtsabtrieb von der CVU zur Anlaufkupplung bereitzustellen. Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung legt das Übersetzungsverhältnis des Sonnenradelements zu einem Hohlradelement einen Abtrieb in einer ersten Richtung zwischen der Antriebsmaschine und einer von der Anlaufkupplung angetriebenen Getriebeabtriebswelle fest, und das Übersetzungsverhältnis zwischen dem Sonnenradelement und dem anderen Hohlradelement legt einen Abtrieb in einer zweiten Richtung, entgegengesetzt zum Abtrieb in der ersten Richtung zwischen der Antriebsmaschine und der Getriebeabtriebswelle fest.

[0009] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung bleibt das Übersetzungsverhältnis der CVU während des Rückwärtsbetriebes konstant und wird während des Vorwärtsbetriebes verändert. Gemäß noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die CVU während des Rückwärtsbetriebes auf einem maximalen Übersetzungsverhältnis ins Langsame gehalten und während des Vorwärtsbetriebes zwischen dem maximalen Übersetzungsverhältnis ins Langsame und einem maximalen Übersetzungsverhältnis ins Schnelle verändert. Gemäß noch einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Fahrzeuggeschwindigkeit im Vorwärtsbetrieb durch eines von oder beides von dem Übersetzungsverhältnis der CVU und der Antriebsmaschinendrehzahl verändert, und die Fahrzeuggeschwindigkeit im Rückwärtsbetrieb wird allein durch die Antriebsmaschinendrehzahl verändert. Gemäß noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Anlaufkupplung in Eingriff gebracht, um das Fahrzeug in den Richtungen sowohl vorwärts als auch rückwärts in Gang zu setzen.

[0010] Diese Erfindung verwendet eine CVU und einen koaxialen Planetenradsatz mit einer "Anordnung mit geteiltem Drehmoment (split torque arrangement)". Ein erstes Hohlradelement/Sonnenradelement-Übersetzungsverhältnis ist derart gewählt, dass es das gewünschte maximale Übersetzungsverhältnis ins Schnelle in der Rückwärtsrichtung (entgegengesetzt zur Drehung des Motors) der CVU bereitstellt. Dies wird das Gesamtübersetzungsverhältnis des Getriebes auf annähernd das Doppelte des Gesamtübersetzungsverhältnisses der CVU erhöhen, was die Fähigkeit der Anlaufkupplung, das Fahrzeug bei einer maximalen Übersetzung ins Langsame in Gang zu setzen, stark verbessern wird. Das Auswählen einer Rückwärtsabtriebsdrehrichtung für den Vorwärtsantriebsbetrieb erlaubt eine Konstruktion mit minimalen Inhalt und höherem Wirkungsgrad als die Vorwärtsabtriebskonstruktionen. Der Rückwärtsgang wird erzielt, indem ein zweites Hohlradelement hinzugefügt wird, um ein Drehzahlverhältnis bereitzustellen, das die gleiche Größe (mit entgegengesetzter Richtung) wie das niedrigste Vorwärtsdrehzahlverhältnis des CVT aufweist. Wenn das Drehmoment über das zweite Hohlradelement ausgegeben wird, könnte das Getriebe als ein CVT mit einem über Zahnräder hergestellten, neutralen Zustand verwendet werden, jedoch wird die Drehmomentkapazität und der Wirkungsgrad niedriger sein als bei dem Weg, der durch das erste Hohlradelement bereitgestellt wird.

[0011] Die Drehung der Getriebeabtriebswelle in der Rückwärtsrichtung erfordert ein "Rückwärts-Hypoidgetriebe", um eine Bewegungsrichtung des Fahrzeugs nach vorne bereitzustellen. Die Hypoidzahnräder, die an der Vorderachse von heutigen Fahrzeugen mit Vierradantrieb verwendet werden, sind im Allgemeinen konstruiert, um einen maximalen Wirkungsgrad mit der entgegengesetzten Antriebswellendrehung zu erzeugen. Deshalb wird das Platzieren eines "Front-Hypoidgetriebes" im Heck die richtige Getriebegeometrie für einen maximalen Wirkungsgrad mit einer umgekehrten Antriebswellenrotation bereitstellen, jedoch wird die Drehrichtung des Rades nicht richtig sein. Das Front-Hypoidgetriebe wird um 180 Grad um die Antriebswelle herum gedreht (d. h. verkehrt herum eingebaut) werden müssen, um die richtige Drehrichtung des Rades bereitzustellen.

[0012] Die vorgeschlagene Zahnradanordnung minimiert Umlaufverluste (spin losses) durch Verwenden einer Klauenkupplung vom Handschaltgetriebetyp (mit Synchronisiereinrichtungen), um die Kosten und die Umlaufverluste einer zweiten Anlaufkupplung zu beseitigen. Die Synchronisiereinrichtungen werden nur die Trägheit der inneren Kupplungsscheiben und der Nabe beschleunigen müssen, wenn zwischen vorwärts und rückwärts umgeschaltet wird. Diese Trägheit ist wesentlich niedriger als die Trägheit der angetriebenen Scheibe und der Antriebswelle eines herkömmlichen Handschaltgetriebes. Die Synchronisiereinrichtung kann durch einen herkömmlichen mechanischen Mechanismus aktiviert werden, der für minimale Kosten an dem nicht gezeigten PRNDL-Hebel angebracht ist, oder sie kann durch irgendeines der allgemein bekannten elektrohydraulischen Steuersysteme hydraulisch aktiviert werden.

[0013] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand der Zeichnungen beschrieben, in diesen ist:

[0014] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Antriebsstrangs, der ein Getriebe aufweist, das die vorliegende Erfindung enthält, und

[0015] Fig. 2 ist ein Drehzahlverhältnis-Diagramm eines CVT, das die vorliegende Erfindung enthält.

[0016] Ein Antriebsstrang **10** weist einen herkömmlichen Verbrennungsmotor **12**, einen Feder-Schwingungsdämpfer **14**, ein stufenloses Getriebe (CVT) **16** und einen Achsantriebs-Zahnradmechanismus **18** auf. Der Motor **12** ist eine über eine Drossel gesteuerte Einrichtung, die in einem Drehzahlbereich auf eine herkömmliche Weise arbeitet. Der Federdämpfer **14** ist eine herkömmliche Einrichtung, die die Torsionsimpulse des Motors **12** effektiv beseitigt oder wesentlich reduziert, um jegliche merkliche Schwingungen an der Antriebswelle **42** zu verhindern. Der Achsantriebs-Zahnradmechanismus **18** ist ein herkömmlicher Zahnradmechanismus. Das CVT **16** umfasst eine stufenlos verstellbare Einheit (CVU) **20** in Volltoroidbauform, eine Planetenradanordnung **22**, eine selektiv betätigbare mechanische Kupplung **24** und eine selektiv in Eingriff bringbare, fluidbetätigte Reibungskupplung **26**.

[0017] Die CVU **16** weist zwei Antriebselemente **30** und **32**, zwei Abtriebselemente **34** und **36** und mehrere in gleichen Winkeln beabstandete Traktions- oder Reibrollen **38** und **40** auf. Die Rollen **38** werden in rollendem Kontakt mit Toroidflächen an dem Antriebselement **30** und dem Abtriebselement **34** gehalten. Die Traktionsrollen **40** werden in rollendem Kontakt mit dem Antriebselement **32** und dem Abtriebselement **36** gehalten. Diese Art von CVU ist allgemein bekannt. Der Winkel der Traktionsrollen relativ zur Toroidmitte des Torus, der durch das Antriebselement **30** und das Abtriebselement **34** gebildet ist, und des Torus, der durch das Antriebselement **32** und das Abtriebselement **36** gebildet ist, bestimmt das Antriebsverhältnis zwischen der Antriebswelle **42**, die zwischen dem Dämpfer **14** und die Antriebselemente **30**, **32** geschaltet ist, und einer Abtriebswelle **44** der CVU, die mit den Abtriebselementen **34**, **36** verbunden ist. Die Abtriebselemente **34**, **36** sind aneinander befestigt oder auf andere Weise einstückig ausgebildet.

[0018] Der Planetenradsatz **22** umfasst ein Sonnenradelement **46**, zwei Hohlradelemente **48**, **50** und ein Planetenträgerelement **52**. Das Planetenträgerelement **52** weist einen Träger **60** auf, an dem mehrere Planetenradelemente **54**, **56** und **58** drehbar getragen sind. Zusätzlich kämmen die Planetenradelemente **54** mit dem Sonnenradelement **46**, den Planetenradelementen **56** und den Planetenradelementen **58**. Die Planetenradelemente **56** kämmen mit dem Hohlradelement **50**, und die Planetenradelemente **58** kämmen mit dem Hohlradelement **48**. Die kämmenden Planetenradelemente **54**, **56** und **58** sind in winklig gleich beabstandeten Dreier- oder Vierergruppen auf eine allgemein bekannte Art und Weise angeordnet.

[0019] Der Träger **60** steht in kontinuierlicher Verbindung für eine gemeinsame Drehung mit der Antriebswelle **42** der CVT und den Antriebselementen **30** und **32**. Das Sonnenradelement **46** steht in kontinuierlicher Verbindung für eine gemeinsame Drehung mit der Abtriebswelle **44** der CVU. Das Hohlradelement **48** steht in kontinuierlicher Verbindung für eine gemeinsame Drehung mit einem Rückwärtsantriebselement **62** der mechanischen Kupplung **24**, und das Hohlradelement **50** steht in kontinuierlicher Verbindung für eine gemeinsame Drehung mit einem Vorwärtsantriebselement **64** der mechanischen Kupplung **24**. Die mechanische Kupplung **24** weist eine herkömmliche Klauenkupplung vom Handschaltgetriebetyp und einen Synchronisiereinrichtungsaufbau **66** auf, der für eine gemeinsame Drehung mit einem Kupplungsantriebselement **68** der Reibungskupplung **26** verbunden ist. Wie es allgemein bekannt ist, wird der Synchronisiereinrichtungsaufbau die Verbindung von entweder dem Rückwärtsantriebselement **62** oder dem Vorwärtsantriebselement **64** mit dem Kupplungsantriebselement **68** erlauben.

[0020] Die Reibungskupplung **26** umfasst das Antriebselement **68**, eine erste Vielzahl von Reibungselementen **70**, eine zweite Vielzahl von Reibungselementen **72**, eine Nabe **74**, einen Aufbringungskolben **76** und eine Grundplatte **78**. Die Reibungselemente **70** sind über eine Kerbverzahnung oder Keilnut mit dem Kupplungsantriebselement **68** verbunden. Die Reibungselemente **72** und die Grundplatte **78** sind mit der Nabe **74** über eine Kerbverzahnung oder Keilnut verbunden. Der Aufbringungskolben **76** ist in der Nabe **74** verschiebbar angeordnet. Die Nabe **74** steht in Antriebsverbindung mit einer Getriebeabtriebswelle **80**, die mit dem Achsantriebsräderwerk **18** verbunden ist. Der Kolben **76** und die Nabe **74** wirken zusammen, um eine Aufbringungskammer **82** zu bilden, die, wenn sie unter Druck gesetzt ist, bewirken wird, dass der Kolben einen Reibungseingriff der Reibungselemente **70** und **72** erzwingt, um eine Antriebsbeziehung zwischen dem Kupplungsantriebselement **68** und der Getriebeabtriebswelle **80** und daher zwischen dem Motor **12** und dem Achsantriebsräderwerk **18** herzustellen. Das Planetenräderwerk **22** stellt sowohl die Verbindung mit geteiltem Drehmoment auch das Drehzahlverhältnis zwischen der Antriebswelle **42**, der CVU **20** und dem Kupplungsantriebselement **68** der Abtriebswelle her. Die Reibungskupplung **26** stellt die Anlauf- oder Ingangsetzungsfunktion für das Fahrzeug, nicht gezeigt, in das der Antriebsstrang **10** eingebaut ist, bereit.

[0021] Während des Betriebes werden der Träger **60** und die Antriebselemente **30** und **32** durch den Motor **12** kontinuierlich vorwärts (Motorabtriebsrichtung) angetrieben. Das Sonnenradelement **46** wird rückwärts (entgegengesetzt der Motorrichtung) angetrieben. Beispielsweise beträgt das Verhältnis der Anzahl der Zähne an dem Hohlradelement **48** und an dem Sonnenradelement **46** 1,650, und das Verhältnis der Anzahl der Zähne an dem Hohlradelement **50** zum Sonnenradelement **46** beträgt 1,214. Das maximale Drehzahlverhältnis ins Langsame (Abtriebsdrehzahl/Antriebsdrehzahl) der CVU **20** beträgt 0,40, und das maximale Drehzahlverhältnis ins Schnelle beträgt 2,40. Bei der Einstellung des maximalen Übersetzungsverhältnisses ins Langsame wird das Hohlradelement **50** entgegengesetzt zum Sonnenradelement **46** rotieren, um ein Rückwärtsantriebsverhältnis an dem Element **62** mit einem Wert von 0,15 bereitzustellen. Durch das gesamte Übersetzungsverhältnisspektrum der CVU **20** hindurch werden das Hohlradelement **50** und das Element **64** entgegengesetzt zum Sonnenradelement **46** in einem Wertebereich zwischen 0,15 (Übersetzungsverhältnis ins Langsame) und 1,80 (Übersetzungsverhältnis ins Schnelle) rotieren. Wenn die Kupplung **26** außer Eingriff steht, wird die Abtriebswelle **80** von der Motorleistung getrennt. Um das Fahrzeug in entweder der Vorwärtsrichtung oder der Rückwärtsrichtung in Gang zu setzen, wird die Kupplung **26** auf eine gesteuerte Weise durch ein herkömmliches Kupplungseingriffssystem in Eingriff gebracht, das im Allgemeinen entweder eine elektronische Steuerung oder eine Handsteuerung umfasst.

[0022] Das Übersetzungsverhältnis der CVU **20** wird durch eine herkömmliche elektronische Steuerung gesteuert, die einen herkömmlichen programmierbaren digitalen Computer und eine Vielzahl von Eingangssignalen, wie beispielsweise Drehzahl, eingestelltes Übersetzungsverhältnis, angestrebtes Übersetzungsverhältnis, Drosseleinstellung und gewählte Fahrbedingung, umfasst. Wenn von dem Bediener der Rückwärtsantrieb ausgewählt wird, wird die CVU **20** auf den Zustand des maximalen Übersetzungsverhältnisses ins Langsame eingestellt werden, und während des gesamten Motordrehzahlbereiches bei dieser Einstellung bleiben, wie es bei Punkt **82** des Drehzahl-Diagramms in Fig. 2 gezeigt ist. Wenn der Bediener den Vorwärtsantriebszustand auswählt, wird das Übersetzungsverhältnis der CVU

20 auch auf den Zustand des maximalen Übersetzungsverhältnisses ins Langsame eingestellt werden. Wenn jedoch der Bediener die Drossel betätigt, kann sich entweder das Übersetzungsverhältnis der CVU **20** verändern oder die Motordrehzahl kann sich verändern, oder beide können sich verändern. Das gesamte Übersetzungsverhältnis des CVT **16** wird entlang der Linie **84** zwischen den Punkten **86** und **88** arbeiten, wie es in Fig. 2 gezeigt ist. Der Abtrieb der CVU **20** wird entlang der Linie **90** zwischen den Punkten **92** und **94** des Drehzahl-Diagramms in Fig. 2 gesteuert, und mit der vorliegenden Ausführungsform variiert das Antriebs/Abtriebs-Verhältnis zwischen –0,40 bis –2,40. Der mechanische Eingang in die CVU **20** ist durch den Vektor **96** dargestellt und weist einen Endpunkt **98** auf, der Eins oder +1,0 beträgt. Die ”Y”-Achse des Diagramms stellt die Drehzahlbeziehung zwischen den Elementen des Planetenradsatzes **22** dar, und die ”X”-Achse stellt die Übersetzungsverhältnisse der Elemente des Planetenradsatzes **22** dar. Der Punkt **100** stellt das Trägerelement **52** dar, der Punkt **102** stellt das Hohlradelement **48** dar, der Punkt **104** stellt das Hohlradelement **50** dar und der Punkt **106** stellt das Sonnenradelement **46** dar. Die Abstände entlang der ”Y”-Achse sind durch die Zähneverhältnisse der Hohlradelemente zum Sonnenradelement festgelegt.

[0023] Zusammengefasst weist ein Antriebsstrang einen Motor, ein stufenloses Getriebe (CVT), einen Anlaufmechanismus und ein Achsantriebsräderwerk auf. Das CVT umfasst eine stufenlos verstellbare Einheit (CVU) in der Form einer Volltoroid-Traktionseinheit, eine Planetenradanordnung und zwei mechanische Kupplungen, die mit dem Anlaufmechanismus über einen Synchronisieraufbau verbindbar sind. Die Planetenradanordnung stellt sowohl einen Vorwärtsübersetzungsweg als auch einen Rückwärtsübersetzungsweg und eine Funktion einer Drehmomentaufteilung oder -summierung bereit.

Patentansprüche

1. Antriebsstrang mit einem stufenlosen Getriebe, umfassend:
einen Motor (**12**),
eine Getriebeantriebswelle (**42**), die in kontinuierlicher Verbindung mit dem Motor (**12**) steht,
eine erste Getriebeabtriebswelle (**44**),
eine stufenlos verstellbare Einheit (**20**) mit voneinander beabstandeten Antriebselementen (**30**, **32**), benachbarten Abtriebselementen (**34**, **36**) zwischen den Antriebselementen (**30**, **32**), die mit diesen zusammenwirken, um zwei Tori zu bilden, mehrere Traktionsrollen (**38**, **40**) in jedem Torus, die über Reibung mit jeweiligen der Antriebs- und Abtriebselemente (**30**, **32**, **34**, **36**) in Eingriff stehen, wobei die Antriebselemente (**30**, **32**) in kontinuierlicher Antriebsverbindung mit der ersten Getriebeantriebswelle (**42**) stehen,
eine Planetenradanordnung (**22**) mit einem Sonnenradelement (**46**), das in kontinuierlicher Verbindung mit den Abtriebselementen (**34**, **36**) steht, einem Planetenträgerelement (**52**), das in kontinuierlicher Verbindung mit der Getriebeantriebswelle (**42**) steht und mehrere Planetenradelemente (**54**, **56**, **58**) umfasst, die drehbar an diesem montiert sind, einem ersten Hohlradelement (**48**) und einem zweiten Hohlradelement (**50**), wobei das Sonnenradelement (**46**) über die Planetenradelemente (**54**, **56**, **58**) in Antriebsverbindung mit den Hohlradelementen (**48**, **50**) steht, und wobei die Planetenradanordnung (**22**) derart ausgebildet ist, dass die Hohlradelemente (**48**, **50**) relativ zueinander in entgegengesetzte Richtungen rotieren, wenn die stufenlos verstellbare Einheit auf ein maximales Übersetzungsverhältnis ins Langsame eingestellt ist,
einen selektiv betätigbaren, mechanischen Kupplungsmechanismus (**24**), der die Hohlradelemente (**48**, **50**) wahlweise mit einem Reibungskupplungs-Antriebselement (**68**) verbindet, und
einen selektiv in Eingriff bringbaren, fluidbetätigten Reibungskupplungsmechanismus (**26**), der das Reibungskupplungs-Antriebselement (**68**) mit einer zweiten Getriebeabtriebswelle (**80**) verbindet.

2. Antriebsstrang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (**12**) eine Motorabtriebswelle ausweist und zwischen der Motorabtriebswelle und der Getriebeantriebswelle (**42**) ein Schwingungsdämpfer (**14**) vorgesehen ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

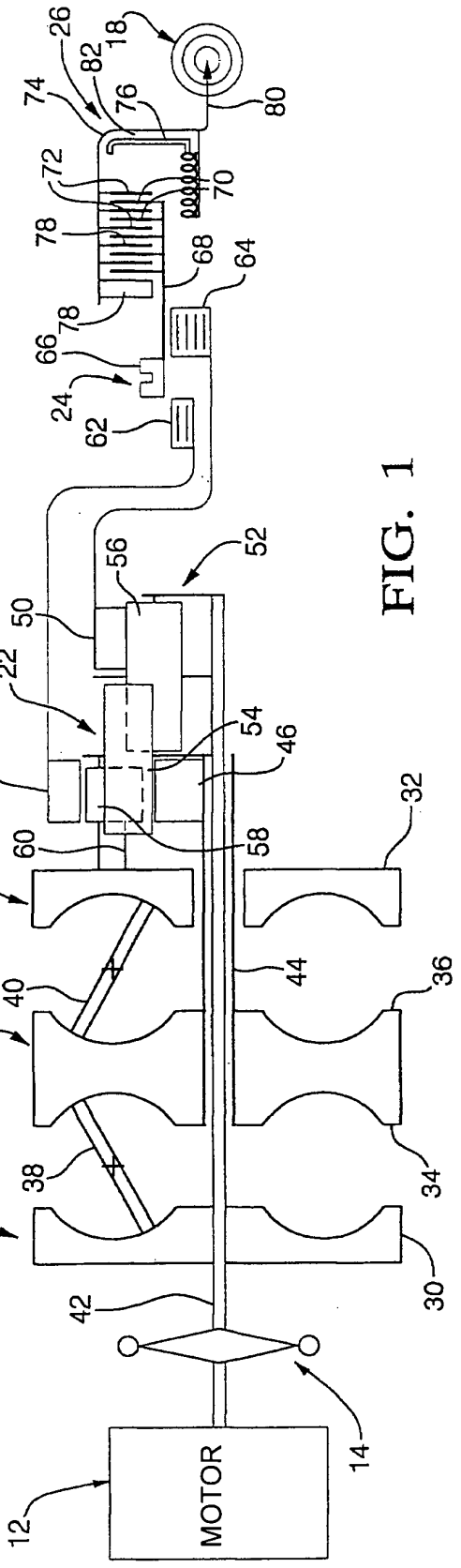


FIG. 1

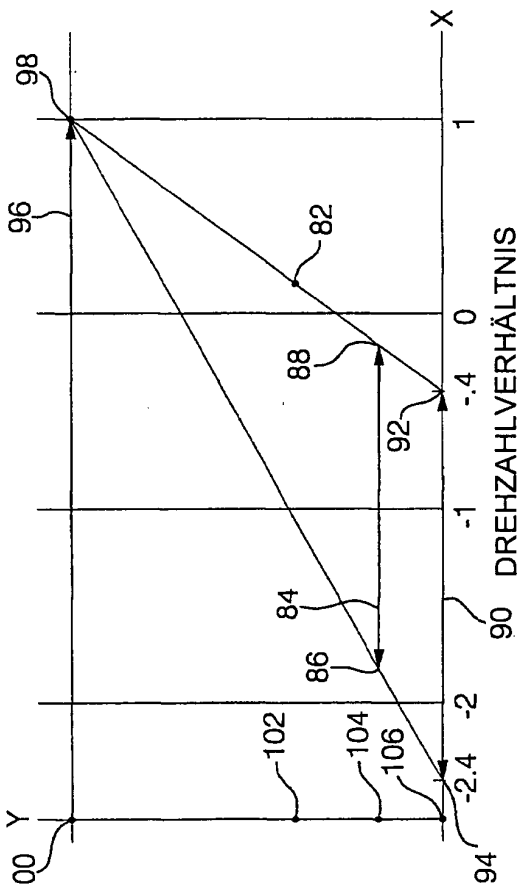


FIG. 2