



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 39 094 T2** 2009.01.29

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 023 545 B1**

(51) Int Cl.⁸: **F16H 15/26** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 39 094.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/22432**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 953 912.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/020918**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.10.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **29.04.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.08.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **06.02.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.01.2009**

(30) Unionspriorität:

62620 P	22.10.1997	US
70044 P	30.12.1997	US
133284	12.08.1998	US

(74) Vertreter:

**Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65183
Wiesbaden**

(73) Patentinhaber:

Fallbrook Technologies Inc., Fallbrook, Calif., US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

MILLER, Donald C., Fallbrook, CA 92028, US

(54) Bezeichnung: **STUFENLOSES VERSTELLBARES GEHÄUSE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Das Gebiet der Erfindung betrifft Getriebe. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf stufenlos verstellbare Getriebe.

Beschreibung der einschlägigen Technik

[0002] Für die Schaffung eines stufenlos verstellbaren Getriebes sind verschiedene Traktionsrollgetriebe entwickelt worden, bei welchen die Energie über Traktionsrollen übertragen wird, die in einem Gehäuse zwischen Drehmomenteneingangs- und -ausgangsscheiben gehalten sind. Bei diesen Getrieben sind die Traktionsrollen auf Haltekonstruktionen montiert, die, wenn sie geschwenkt werden, den Eingriff von Traktionsrollen mit den Drehmomentscheiben in Kreisen sich je nach dem gewünschten Übertragungsverhältnis variierender Durchmesser verursachen.

[0003] Der Erfolg dieser herkömmlichen Lösungen war jedoch begrenzt. Zum Beispiel ist in dem gattungsmäßigen US-Patent Nr. 5,236,403 von Schievelbusch eine Antriebsnabe für ein Fahrzeug mit einem variabel einstellbaren Übersetzungsverhältnis beschrieben. Schievelbusch lehrt die Verwendung zweier Irisplatten, eine auf jeder Seite der Traktionsrollen, um die Drehachse jeder der Rollen zu kippen. Die Verwendung von Irisplatten kann jedoch wegen der großen Zahl von Teilen, die erforderlich sind, um die Irisplatten während des Umschaltens des Getriebes einzustellen, sehr kompliziert sein. Eine andere Beschränkung dieser Ausgestaltung besteht darin, daß sie die Verwendung von zwei Halbachsen erfordert, eine auf jeder Seite der Rollen, um einen Spalt in der Mitte der zwei Halbachsen vorzusehen. Der Spalt ist notwendig, denn die Rollen werden anstelle mit einer linearen Gleitbewegung mit einer Drehbewegung umgeschaltet bzw. verschoben. Die Verwendung zweier Achsen ist nicht wünschenswert und erfordert ein komplexes Befestigungssystem, um zu verhindern, daß die Achsen sich biegen, wenn das Getriebe unbeabsichtigt aufgestoßen wird, was oft der Fall ist, wenn das Getriebe in einem Fahrzeug verwendet wird. Eine weitere andere Beschränkung dieser Ausgestaltung liegt darin, daß sie nicht für ein automatisches Getriebe vorgesehen ist.

[0004] Deshalb besteht ein Bedürfnis nach einem stufenlos regelbaren Getriebe mit einem einfacheren Umschaltverfahren und einer einzigen Achse. Zusätzlich besteht eine Notwendigkeit für ein automatisches Traktionsrollengetriebe, welches für das automatische Umschalten ausgestaltet ist. Weiterhin erfordert die praktische Kommerzialisierung von Trakti-

onsrollengetrieben Verbesserungen bei der Zuverlässigkeit, Leichtigkeit des Umschaltens, der Funktion und Einfachheit des Getriebes.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Aspekte der Erfindung werden in den anliegenden Ansprüchen definiert.

[0006] Die vorliegende Erfindung schließt ein Getriebe ein für die Verwendung in drehangetriebenen oder linear angetriebenen Maschinen und Fahrzeugen. Zum Beispiel kann das vorliegende Getriebe in Fahrzeugen verwendet werden, wie zum Beispiel Kraftfahrzeugen, Motorrädern und Fahrrädern. Das Getriebe kann zum Beispiel von einem Antriebskraftübertragungsmechanismus angetrieben werden, wie zum Beispiel einem Kettenrad, Zahnrad, einer Riemenscheibe oder einem Hebel mit wahlweisem Antrieb einer Einwegkupplung, die an einem Ende der Hauptwelle angebracht ist.

[0007] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann ein Getriebe vorgesehen sein mit einer Welle, einem drehbaren Antriebsteil, welches auf der Welle drehbar montiert ist, einem drehbar auf der Welle montierten angetriebenen drehbaren Teil, einer Vielzahl von Antriebskrafteinstellmitteln, die reibungsmäßig zwischen dem drehbaren Antriebsteil und dem drehbaren angetriebenen Teil angeordnet und geeignet ausgestaltet sind, die Antriebskraft von dem Antriebsteil auf das angetriebene Teil zu übertragen, und mit einem drehbaren Halteteil, welches konzentrisch über der Welle und zwischen der Welle und den Antriebskrafteinstellmitteln angeordnet ist und sich in Reibeingriff mit der Vielzahl von Antriebskrafteinstellmitteln befindet, so daß die Antriebskrafteinstellmittel jedes einen Dreipunktreibkontakt gegen das Antriebsteil, das angetriebene Teil und das Halteteil machen.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann mindestens ein nach außen verlängerbares Gewicht vorgesehen sein, welches mit der Vielzahl von Antriebskrafteinstellmitteln verkoppelt ist und drehbar an der Welle angebracht ist. Das mindestens eine Gewicht kann geeignet ausgestaltet sein, um einen Drehachsenwechsel der Vielzahl von Antriebskrafteinstellmitteln zu betätigen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Teilansicht des Getriebes der vorliegenden Erfindung.

[0010] [Fig. 2](#) ist eine auseinandergezogene Teilansicht des Getriebes der [Fig. 1](#).

[0011] [Fig. 3](#) ist eine Ausschnittsansicht des Getriebes der [Fig. 1](#).

[0012] [Fig. 4](#) ist eine Ausschnittsseitenansicht des Getriebes der [Fig. 1](#).

[0013] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) sind Ausschnittsseitenansichten des Getriebes der [Fig. 1](#) unter Darstellung des in unterschiedliche Positionen umgeschalteten Getriebes der [Fig. 1](#).

[0014] [Fig. 7](#) ist eine Ausschnittsendansicht einer alternativen Ausführungsform des Getriebes der Erfindung, wobei das Getriebe automatisch schaltet.

[0015] [Fig. 8](#) ist eine Seitenansicht des Getriebes der [Fig. 7](#).

[0016] [Fig. 9](#) ist eine Ausschnittsendansicht einer alternativen Ausführungsform des Getriebes der Erfindung, wobei das Getriebe eine stationäre Nabenhülle einschließt.

[0017] [Fig. 10](#) ist eine Ausschnittsseitenansicht des Getriebes der [Fig. 9](#).

[0018] [Fig. 11](#) ist eine Ausschnittsseitenansicht einer alternativen Ausführungsform des Getriebes der [Fig. 1](#), wobei das Getriebe zwei Axialdrucklager hat.

[0019] [Fig. 12](#) ist eine Ausschnittsseitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Erfindung, wobei ein erster und zweiter drehbarer Einwegeantrieb ein Eingangsdrehmoment zu dem Getriebe vorsieht.

[0020] [Fig. 13](#) ist eine schematische Ausschnittsendansicht einer anderen alternativen Ausführungsform des Getriebes der Erfindung.

[0021] [Fig. 14](#) ist eine schematische vordere Ausschnittsansicht des Getriebes der [Fig. 13](#).

[0022] [Fig. 15](#) ist eine schematische Endansicht eines Gehäuses für das Getriebe der [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#).

[0023] [Fig. 16](#) ist eine schematische, vordere Ausschnittsansicht einer anderen alternativen Ausführungsform des Getriebes der Erfindung.

[0024] [Fig. 17](#) ist eine Seitenansicht einer alternativen Ausführungsform eines Halteteils.

[0025] [Fig. 18](#) ist eine Seitenansicht einer alternativen Ausführungsform eines Halteteils.

[0026] [Fig. 19](#) ist eine Seitenansicht einer alternativen Ausführungsform eines Halteteils.

[0027] [Fig. 20](#) ist eine schematische Ausschnittsseitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Erfindung mit: einem Axialdrucklager, einer Scheibe und einem Spannteil.

[0028] [Fig. 21](#) ist eine schematische Ausschnittsseitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Erfindung, wobei das Halteteil an jedem Ende ein Axialdrucklager, eine Scheibe hat und die Schwenkhalterungen Schenkel haben.

[0029] [Fig. 22](#) ist eine Vorderansicht einer Scheibe des Getriebes der [Fig. 21](#).

[0030] [Fig. 23](#) ist eine Seitenansicht einer Schwenkstütze des Getriebes der [Fig. 21](#).

[0031] [Fig. 24](#) ist eine Bodenansicht einer Schwenkstütze des Getriebes der [Fig. 21](#).

[0032] [Fig. 25](#) ist eine Vorderansicht einer alternativen Ausführungsform einer stationären Halterung.

[0033] [Fig. 26](#) ist eine Ausschnittsseitenansicht der stationären Halterung der [Fig. 25](#).

[0034] [Fig. 27](#) ist eine Vorderansicht einer alternativen Ausführungsform einer stationären Halterung.

[0035] [Fig. 28](#) ist eine Ausschnittsseitenansicht der stationären Halterung der [Fig. 27](#).

[0036] [Fig. 29](#) ist eine Ansicht der stationären Halterung der [Fig. 24](#) teilweise von oben.

[0037] [Fig. 30](#) ist eine Vorderansicht einer alternativen Ausführungsform einer stationären Halterung.

[0038] [Fig. 31](#) ist eine Ausschnittsseitenansicht der stationären Halterung der [Fig. 30](#).

[0039] [Fig. 32](#) ist eine Ausschnittsseitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Hauptwelle der [Fig. 2](#).

[0040] [Fig. 33](#) ist eine Ausschnittsendansicht der Welle der [Fig. 32](#).

[0041] [Fig. 34](#) ist eine schematische Ausschnittsvorderansicht einer alternativen Ausführungsform des Getriebes der Erfindung.

[0042] [Fig. 35](#) ist eine schematische Ausschnittsseitenansicht einer alternativen Ausführungsform des Getriebes, welches automatisch schaltet.

[0043] [Fig. 36](#) ist eine schematische Ausschnittsendansicht des ringförmigen Lagers, das in [Fig. 35](#) dargestellt ist.

[0044] [Fig. 37](#) ist eine schematische Ausschnittsseitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Erfindung mit einem Ausrollmechanismus.

[0045] [Fig. 38](#) ist eine Vorderansicht des alternativen

ven Ausrollmechanismus der [Fig. 37](#).

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0046] Die folgende ausführliche Beschreibung richtet auf sich gewisse spezielle Ausführungsformen der Erfindung. Die Erfindung kann jedoch auf viele unterschiedliche Arten ausgeführt sein, wie durch die Ansprüche definiert und abgedeckt ist. In dieser Beschreibung wird auf die Zeichnungen Bezug genommen, wobei gleiche Teile durchweg mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet werden.

[0047] Die vorliegende Erfindung weist ein stufenlos verstellbares Getriebe auf, das in Verbindung mit einer beliebigen Art von Maschine verwendet werden kann, die ein Getriebe benötigt. Zum Beispiel kann das Getriebe in (i) einem motorisierten Fahrzeug, wie zum Beispiel einem Kraftfahrzeug, Motorrad oder Wasserfahrzeug, (ii) einem nicht motorisierten Fahrzeug, wie zum Beispiel einem Fahrrad, Dreirad, Tretroller, Übungsgerät oder (iii) einer industriellen Antriebskraftanlage, wie zum Beispiel einer Bohrerpresse oder Stromerzeugungsanlage, wie zum Beispiel ein Windrad, verwendet werden.

[0048] Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) offenbaren eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Teilansicht eines Getriebes **100**. [Fig. 2](#) ist eine auseinandergezogene Ansicht des Getriebes **100** der [Fig. 1](#). [Fig. 3](#) zeigt eine Querschnittsendteilansicht des Getriebes **100**. [Fig. 4](#) zeigt eine Ausschnittsseitenansicht des Getriebes **100**.

[0049] Bei allgemeiner Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) ist eine hohle Hauptwelle **102** an einem Rahmen einer (nicht gezeigten) Maschine angebracht. Die Welle **102** kann an jedem Ende mit einem Gewinde versehen sein, um die Möglichkeit vorzusehen, eine (nicht gezeigte) Befestigungseinrichtung zu verwenden, um das Getriebe **100** auf der Hauptwelle **102** zu sichern und/oder die Hauptwelle **102** an einer Maschine anzubringen. Ein drehbares Treibrad **401** ([Fig. 4](#)) mit einem Kettenrad oder einer Riemenscheibe ist drehbar an der Hauptwelle **102** angebracht, um ein Eingangsdrehmoment auf das Getriebe **100** vorzusehen. Eine Antriebshülse **104** ist coaxial an das drehbare Treibrad **401** ([Fig. 4](#)) angekoppelt und drehbar über der Hauptwelle **102** angeordnet. Eine Oberfläche **106** ([Fig. 2](#)) der Antriebshülse **104** gegenüber dem drehbaren Antriebsrad **401** ([Fig. 4](#)) kann eine Vielzahl von seichten Nuten **108** einschließen.

[0050] Eine erste Rollenkäfiganordnung **110** ist coaxial an die Antriebshülse **106** gegenüber dem drehbaren Treibrad **401** gekoppelt und ist auch drehbar über der Hauptwelle **102** angeordnet. Die erste Rollenkäfiganordnung **110** hat eine Vielzahl von zylindrischen Rollen **112**, die radial um einen Mittelpunkt der

Rollenkäfiganordnung **110** herum angeordnet sind. Jede der zylindrischen Rollen **112** ist drehbar auf der ersten Rollenkäfiganordnung **110** derart angebracht, daß jede der Rollen um ihre Längsachse drehen kann. Vorzugsweise gibt es eine eine-zu-eins-Korrelation zwischen jeder der seichten Nuten **108** und jeder der zylindrischen Rollen **112**. Wahlweise können die zylindrischen Rollen **112** mit Rollen einer alternativen geometrischen Gestaltung ausgetauscht werden, wie zum Beispiel mit Kugelrollen.

[0051] Ein Spannungserzeuger **118** ([Fig. 2](#)), wie zum Beispiel eine Feder, ist drehbar über der Hauptwelle **102** angeordnet und friktionsmäßig coaxial an die erste Rollenkäfiganordnung **110** gegenüber der Antriebshülse **104** gekoppelt. Ferner ist ein drehbares Antriebsteil **120** drehbar an der Hauptwelle **102** angebracht und coaxial mit einer Seite der ersten Rollenkäfiganordnung **110** gegenüber der Antriebshülse **104** verkoppelt. Eine Oberfläche **107** ([Fig. 4](#)) des drehbaren Antriebsteils **120** gegenüber der Antriebshülse **104** weist eine Vielzahl von seichten Nuten **109** ([Fig. 4](#)) auf. Eine relative Drehung des Rollenkäfigs **110** bezüglich der Antriebshülse **104** veranlaßt die zylindrischen Rollen **112**, auf den seichten Nuten **108**, **109** zu rollen und die seichten Nuten **108**, **109** längs der Achse der Hauptwelle **102** aufeinander zu oder voneinander fort zu bewegen.

[0052] Eine Vielzahl von kugelförmigen Antriebskrafteinstellmitteln **122A**, **122B**, **122C** befindet sich in Reibkontakt mit einer Seite des drehbaren Antriebsteils **120** gegenüber der Rollenkäfiganordnung **110**. Bei einer Ausführungsform der Erfindung sind die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** aus gehärtetem Stahl hergestellt; die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** können jedoch alternativ andere Gestaltungen aufweisen und aus anderen Materialien hergestellt sein. Eine Vielzahl von Spindeln **130A**, **130B**, **130C** ([Fig. 2](#)) erstreckt sich jeweils durch Mehrfachdurchgänge **128A**, **128B**, **128C** ([Fig. 2](#)) in den Antriebskrafteinstellmitteln **122A**, **122B**, **122C**. Radiallager (nicht gezeigt) können über jeder der Spindeln **130A**, **130B**, **130C** ([Fig. 2](#)) angeordnet sein, um die Drehung der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** zu erleichtern.

[0053] Eine Vielzahl von Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** hält jeweils die Spindeln **130A**, **130B**, **130C** ([Fig. 2](#)). Die Halterung **134A** weist zwei Schenkel **135A** und **137A** für die Verbindung mit einem Verhältniswechsler **166** auf, der in größerer Einzelheit nachfolgend diskutiert wird. In ähnlicher Weise weist die Halterung **134B** zwei Schenkel **135B** und **137B** auf, und die Schwenkhalterung **134C** weist zwei Schenkel **135C** und **137C** auf.

[0054] Die Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** weisen jeweils Schwenkringe **136A**, **136B**, **136C** auf. Der Schwenkring **136A** hat vier Öffnungen **138A**,

140A, 142A, 144A (Fig. 2). In ähnlicher Weise hat die Schwenkhalterung **134B** vier Öffnungen **138B, 140B, 142B** und **144B**, und die Schwenkhalterung **134C** hat vier Öffnungen **138C, 140C, 142C** und **144C**. (Fig. 2). Die Öffnungen **138A, 138B, 138C** liegen jeweils gegenüber den Öffnungen **140A, 140B, 140C** auf den Schwenkringen **136A, 136B** und **136C**. Zusammen sind die Öffnungen **138A, 138B, 138C** und die Öffnungen **140A, 140B, 140C** jeweils ausgestaltet, um die Spindeln **130A, 130B, 130C** (Fig. 2) aufzunehmen.

[0055] Die Öffnungen **142A, 142B, 142C** (Fig. 2) sind jeweils gegenüber den Öffnungen **144A, 144B, 144C** (Fig. 2) auf den Schwenkringen **136A, 136B, 136C** angeordnet. Zusammen sind die Öffnungen **142A, 142B, 142C** und die Öffnungen **144A, 144B, 144C** ausgestaltet, um die Mehrfachbewegungssperren **150A, 150B, 150C** (Fig. 2) aufzunehmen. Bei einer Ausführungsform der Erfindung sind die Bewegungssperren **150A, 150B, 150C** jeweils zylindrische starre Stangen, die an jedem Ende etwas angewinkelt sind. Ein mittiger Abschnitt jeder der Bewegungssperren **150A, 150B, 150C** ist an einem der mehreren Schenkel **153** (Fig. 2) einer stationären Halterung **152** (Fig. 2) befestigt. Die stationäre Halterung **152** ist fest an der Hauptwelle **102** angebracht.

[0056] Ein Stützteil **154** ist gleitend und drehbar über der Hauptwelle **102** nahe einer Seite der stationären Halterung **152** (Fig. 2) angeordnet, welche dem drehbaren Antriebsteil **120** gegenüberliegt. Das Stützteil **154** steht in Reibkontakt mit jedem der Antriebskrafteinstellmittel **122A, 122B, 122C**. Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist das Stützteil **154** ein zylindrischer Ring mit einem im wesentlichen gleichmäßigen äußeren Umfang von einer Querschnittsansicht. Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist das Stützteil **154** ein zylindrischer Ring mit einem ersten und zweiten Flansch (nicht gezeigt), die sich jeweils radial nach außen von einem ersten und zweiten Ende des Stützteils **154** erstrecken, um zu verhindern, daß die Antriebskrafteinstellmittel **122A, 122B, 122C** von dem Stützteil **154** außer Eingriff kommen. Bei einer weiteren anderen Ausführungsform der Erfindung ist das Stützteil **154** ein zylindrischer Ring mit einer dem Namen nach konkaven äußeren Oberfläche (Fig. 17).

[0057] Das Stützteil **154** kann die Hauptwelle **102** berühren und auf dieser rotieren oder kann über der Hauptwelle **102** aufgehängt sein, ohne sie im wesentlichen wegen der Zentrierdrücke zu berühren, die von den Antriebskrafteinstellmitteln **122A, 122B, 122C** aufgebracht werden.

[0058] Unter besonderer Bezugnahme auf Fig. 2 steht ein Umschaltteil **160**, wie zum Beispiel eine nicht flexible Stange, mit einem inneren Durchgang der Hauptwelle **102** in Gleiteingriff. Zwei Verlängerun-

gen **162, 164** erstrecken sich senkrecht von dem Umschaltteil **160** durch eine Öffnung **165** in der Hauptwelle **102**. Ein erstes Ende **161** des Umschaltteils **160** nahe der Antriebsseite des Getriebes **100** ist mit einer Anlenkung **163** verbunden, zum Beispiel einem Kabel. Die Anlenkung **163** ist an einem der Hauptwelle **102** entgegengesetzten Ende mit einem (nicht gezeigten) Umschaltstellglied verbunden. Ein Spannteil **202**, zum Beispiel eine Feder, ist mit einem zweiten Ende des Umschaltteils **160** durch eine Befestigungseinrichtung **204** verbunden.

[0059] Unter nochmaliger besonderer Bezugnahme auf Fig. 2 schaffen die Verlängerungen **162, 164** die Verbindung mit dem Verhältniswechsler **166**. Der Verhältniswechsler **166** weist eine ebene Plattform **168** und eine Vielzahl von Schenkeln **171A, 171B, 1710** auf, die sich von der Oberfläche der Plattform **168** nahe dem Stützteil **154** senkrecht erstrecken. Der Schenkel **171A** weist zwei Anlenkstifte **172A, 173A** auf. In ähnlicher Weise weist der Schenkel **171B** zwei Anlenkstifte **172B** und **173B** auf, und der Schenkel **171C** weist zwei Anlenkstifte **172C** und **173C** auf. Die Anlenkstifte **172A, 172B, 172C** und die Anlenkstifte **173A, 173B, 173C** werden verwendet, um den Verhältniswechsler **166** mit jeder der Schwenkhalterungen **134A, 134B** und **134C** zu verkoppeln.

[0060] Hinsichtlich der Koppelung der Halterung **134A** und des Verhältniswchlers **166** steht der Anlenkstift **172A** mit einem Ende des Schenkels **137A** der Halterung **134A** gegenüber dem Schwenkring **136A** in Eingriff, und der Anlenkstift **172B** steht mit einem Ende des Schenkels **135A** gegenüber dem Schwenkring **136A** in Eingriff. Ferner steht im Hinblick auf die Kopplung zwischen der Schwenkhalterung **134B** und dem Verhältniswechsler **166** der Anlenkstift **173B** mit einem Ende des Schenkels **137B** gegenüber dem Schwenkring **136B** in Eingriff, und der Anlenkstift **172C** steht mit einem Ende des Schenkels **135B** gegenüber dem Schwenkring **136B** in Eingriff. Schließlich steht im Hinblick auf die Koppelung zwischen der Schwenkhalterung **134C** und dem Verhältniswechsler **166** der Anlenkstift **173C** mit einem Ende des Schenkels **137C** gegenüber dem Schwenkring **136C** in Eingriff, und der Anlenkstift **173A** steht mit einem Ende des Schenkels **137B** gegenüber dem Schwenkring **136C** in Eingriff.

[0061] Obwohl nur drei Antriebskrafteinstellmittel **122A, 122B, 122C** offenbart sind, kann das Übersetzungsgetriebe **100** der Erfindung mit weniger (zum Beispiel 2) oder mehr (zum Beispiel 4, 5, 6 oder mehr) Antriebskrafteinstellmitteln ausgestaltet sein. Ferner können die Anzahl von Schenkeln am Verhältniswechsler **166**, die Anzahl von Schenkeln an der stationären Halterung **152**, die Anzahl von Bewegungssperren, die Anzahl von Schwenkhalterungen im Getriebe alle entsprechend der Anzahl von An-

triebskrafteinstellmitteln, die verwendet werden, eingestellt werden.

[0062] Unter erneuter allgemeiner Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) steht ein drehbares, angetriebenes Teil **170** mit der Hauptwelle **102** nahe dem Verhältniswechsler **166** drehbar in Eingriff ([Fig. 2](#)). Das drehbare, angetriebene Teil **170** steht in Reibkontakt mit jedem der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C**. Eine Oberfläche **174** des drehbaren, angetriebenen Teils **170** gegenüber den Antriebskrafteinstellmitteln **122A**, **122B**, **122C** weist eine Vielzahl von seichten Nuten **176** auf. Das drehbare, angetriebene Teil **170** steht in koaxialer Reibberührung mit einem zweiten Spannungserzeuger **178** ([Fig. 2](#)), zum Beispiel einer Feder, und einer zweiten Rollenkäfiganordnung **180**, die in ihrer Gestaltung der Rollenkäfiganordnung **110** ähnlich ist. Der zweite Spannungserzeuger **178** ([Fig. 2](#)) und die zweite Rollenkäfiganordnung **180** sind drehbar über der Hauptwelle **102** angeordnet. Ein Nabentreibrad **186** ([Fig. 4](#)) ist drehbar über der Hauptwelle **102** angeordnet und steht koaxial mit einer Seite der zweiten Rollenkäfiganordnung **180** gegenüber dem drehbaren, angetriebenen Teil **170** in Eingriff. Das Nabentreibrad **186** ([Fig. 4](#)) kann unter Verwendung einer beliebigen herkömmlichen Getriebeeinrichtung an einem Nabenummantel **302** ([Fig. 3](#) und [Fig. 4](#)) befestigt sein. Bei einer Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich das Nabentreibrad **186** nahe dem Nabenummantel **302** und ist mit einem drehbaren Einwegetreibrad **300** verbunden, wie zum Beispiel einer Einwegrollenkupplung. Das drehbare Einwegetreibrad **300** ([Fig. 3](#) und [Fig. 4](#)) ist drehbar mit dem Nabenummantel **302** verkoppelt ([Fig. 3](#) und [Fig. 4](#)).

[0063] Man bemerke, daß die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** in engem Dreipunktereibkontakt mit dem Antriebsteil **120**, dem Halteteil **154** und dem angetriebenen Teil **170** aufgehängt sind.

[0064] Der Nabenummantel **302** ([Fig. 3](#) und [Fig. 4](#)) hat eine Vielzahl von Löchern **304** ([Fig. 3](#)), die für ein Mittel zum Anbringen des Nabenummantels **302** an einem Rad, Propeller oder einem anderen Vortriebsmittel sorgen. Der Nabenummantel **302** ist abgestützt und frei für eine Drehung auf der Hauptwelle **102** mittels Nabenummantelagern **410** ([Fig. 4](#)), welche in Schlitze in dem Nabentreibrad **186** passen. Eine Unterlegscheibe **412** ([Fig. 4](#)) ist an der Hauptwelle **102** nahe einer Seite des Nabentreibrades **186** gegenüber der zweiten Rollenkäfiganordnung **180** befestigt, um die Drehung der Nabenummantelager **410** zu erleichtern ([Fig. 4](#)).

[0065] Die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) sind Seitenschnittansichten des Getriebes der [Fig. 1](#) unter Darstellung des Getriebes der [Fig. 1](#) in zwei unterschiedlichen Schaltpositionen. Unter Bezugnahme auf die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) wird nachfolgend ein Verfahren zum Schalten des Getriebes **100** aufgezeigt.

[0066] Nach Eingabe einer Kraft beginnt die Antriebshülse **104** in Uhrzeigerrichtung zu drehen. (Es ist zu bemerken, daß das Getriebe **100** auch ausgestaltet wird, um in einer Gegenuhrzeigerrichtung angetrieben zu werden.) Zu Beginn der Drehung der Antriebshülse **104** wird ein axialer Nenndruck von den Spannungserzeugern **118**, **178** ([Fig. 2](#)) zugeführt, um sicherzustellen, daß das drehbare Antriebsteil **120**, das drehbare angetriebene Teil **170** und das Halteteil **154** mit den Antriebskrafteinstellmitteln **122A**, **122B**, **122C** in Zugkontakt sind.

[0067] Die Drehung der Antriebshülse **104** in Uhrzeigerrichtung bringt die erste Rollenkäfiganordnung **110** durch Eingriff dazu, in einer ähnlichen Richtung zu drehen. Bei einem niedrigen Drehmoment bleiben die Rollen **112** zwischen den flachen Nuten **108** und **109** des drehbaren Antriebsteils **120** und der Antriebshülse **104** zentriert. Sobald ein zusätzliches Drehmoment aufgebracht wird, rutschen die Rollen **112** die schrägen Seiten der Nuten **108** nach oben und drücken die Antriebshülse **104** und das drehbare Antriebsteil **120** weiter fort. Dieselbe Tätigkeit tritt an dem gegenüberliegenden Ende des Getriebes **100** auf, wo das drehbare angetriebene Teil **170** mit dem Nabentreibrad **186** durch die zweite Rollenkäfiganordnung **180** in Eingriff tritt. Somit drücken die erste Rollenkäfiganordnung **110** und die zweite Rollenkäfiganordnung **180** das drehbare Antriebsteil **120** und das drehbare angetriebene Teil **170** gegen die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** zusammen, wodurch der Reibkontakt der Antriebskrafteinstellmittel **12A**, **122B**, **122C** gegen das Halteteil **154**, Antriebsteil **120** und das angetriebene Teil **170** erhöht wird.

[0068] Sobald das erste drehbare Antriebsteil **120** von der Rollenkäfiganordnung **110** in Uhrzeigerrichtung gedreht wird, dreht das erste drehbare Antriebsteil **120** die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C**. Die Drehung der Kraftantriebseinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** in Uhrzeigerrichtung veranlaßt eine Drehung des drehbaren angetriebenen Teils **170** in Uhrzeigerrichtung.

[0069] Durch die Uhrzeigerdrehung des drehbaren, angetriebenen Teils **170** kommt die zweite Rollenkäfiganordnung **180** in Eingriff, um in einer Uhrzeigerrichtung zu drehen. Ihrerseits tritt die Uhrzeigerdrehung der zweiten Rollenkäfiganordnung **180** mit dem Nabentreibrad **186** ([Fig. 4](#)) in Eingriff, um einen Antrieb in Uhrzeigerrichtung vorzusehen. Die Uhrzeigerdrehung (bzw. Drehung in Uhrzeigerrichtung) des Nabentreibrades **186** veranlaßt die Drehung des drehbaren Einwegetreibrades **300** in Uhrzeigerrichtung. Das drehbare Einwegetreibrad **300** treibt dann den Nabenummantel **302** ([Fig. 3](#) und [Fig. 4](#)) für eine Drehung in Uhrzeigerrichtung an.

[0070] Das Umschaltteil **160** wird verwendet, um die

Drehachse für die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** zu modifizieren bzw. zu verändern. Zum Umschalten des Getriebes **100** schiebt das Umschaltstellglied (nicht gezeigt) das Umschalteil **160** in einer ersten Richtung **500** ([Fig. 5](#)). Ein Abfallen der Spannung der Anlenkung **163** durch das Umschaltstellglied (nicht gezeigt) veranlaßt das Umschalteil **160**, durch das Spannteil **202** in einer zweiten und entgegengesetzten Richtung **600** ([Fig. 6](#)) zu gleiten. Der besondere Aufbau des vorliegenden Getriebes **100** sorgt für ein viel leichteres Umschalten als Rollenzuggestaltungen nach dem Stand der Technik.

[0071] Wenn das Umschalteil **160** von einem Benutzer in irgendeiner Richtung bewegt wird, treten die Verlängerungen **162**, **164** mit dem Verhältniswechsler **166** in Eingriff, um sich über die Hauptwelle **102** axial zu bewegen. Wenn das Umschalteil **160** bewegt wird, schwenkt unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) der Verhältniswechsler **166** die Halterungen **134A**, **134B**, **134C**. Das Schwenken der Halterungen **134A**, **134B**, **134C** kippt die Kugelspindeln **130A**, **130B**, **130C** und verändert die Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122a**, **122B** und **122C**. Wenn das Umschalteil **160** in der Richtung **500** bewegt wird, wird die Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** so verändert, daß das drehbare Antriebsteil **120** eine Oberfläche des Antriebskrafteinstellmittels **120A**, **120B**, **120C** enger an der Drehachse der Antriebskrafteinstellmittel **120A**, **120B**, **120C** berührt. Ferner kontaktiert das drehbare, angetriebene Teil **170** das Antriebskrafteinstellmittel an einer Stelle auf einer Oberfläche jedes der Antriebskrafteinstellmittel **120A**, **120B**, **120C** weiter von der Drehachse der Antriebskrafteinstellmittel **120A**, **120B**, **120C** fort. Die Einstellung der Drehachse für die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** erhöht eine Ausgangs-Winkelgeschwindigkeit für das Getriebe **100**, denn für jede Umdrehung des drehbaren Antriebsteils **120** dreht das drehbare angetriebene Teil **170** mehr als einmal.

[0072] Bei der Betrachtung der [Fig. 6](#) ist das Getriebe **100** nach der Erfindung in einer Position gezeigt, in welcher eine Abnahme der Ausgangs-Winkelgeschwindigkeit des Getriebes **100** veranlaßt wird. Sobald das Umschalteil **160** in der Richtung **600** – entgegengesetzt zu der ersten Richtung **500** – geführt wird, wird die Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** derart verändert, daß das drehbare angetriebene Teil **170** mit einer Oberfläche jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** enger an der Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** in Berührung kommt. Weiterhin berührt das drehbare Antriebsteil **120** jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** an einem Punkt auf einer Oberfläche jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** weiter weg von der Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C**. Die Einstellung der

Drehachse für die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** verringert eine Ausgangs-Winkelgeschwindigkeit für das Getriebe **100**, denn für jede Umdrehung des drehbaren Antriebsteils **120** dreht das rotierbare angetriebene Teil **170** weniger als einmal.

[0073] Die [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) veranschaulichen ein automatisches Getriebe **700** nach der vorliegenden Erfindung. Zwecks Vereinfachung der Beschreibung werden nur die Unterschiede zwischen dem Getriebe **100** nach den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) und dem automatischen Getriebe **700** beschrieben. [Fig. 7](#) ist eine Teilendansicht des Getriebes **700**, und [Fig. 8](#) ist eine Teilseitenansicht des Getriebes **700**.

[0074] Eine Vielzahl von Spannteilen **702A**, **702B**, **702C**, die jeweils eine Feder sein können, schaffen die Verbindung zu jedem der Schwenkringe **136A**, **136B**, **136C**. Das Spannteil **702A** ist an einem ersten Ende mit dem Schwenkring **136A** und an einem zweiten Ende gegenüber dem ersten Ende mit dem Schwenkring **136B** verbunden. Ferner ist das Spannteil **702B** an einem ersten Ende nahe der Öffnung **138B** mit dem Schwenkring **136B** verbunden und an einem zweiten Ende gegenüber dem ersten Ende nahe der Öffnung **138C** mit dem Schwenkring **136C** verbunden. Weiterhin ist das Spannteil **702** an einem ersten Ende mit dem Schwenkring **136C** nahe der Öffnung **138C** und an einem zweiten Ende gegenüber dem ersten Ende mit dem Schwenkring **136A** nahe der Öffnung **138A** verbunden.

[0075] Das Getriebe **700** weist auch flexible Verlängerungsteile **708A**, **708B**, **708C** auf, die jeweils an einem ersten Ende mit den Schwenkringen **136A**, **136B**, **136C** verbunden sind. Das Getriebe **700** weist auch ein erstes ringförmiges Lager **806** und ein zweites ringförmiges Lager **816** auf, um das Schalten des Getriebes **700** zu unterstützen. Das erste ringförmige Lager **806** ist gleitbar an dem Nabenmantel **302** derart angebracht, daß das ringförmige Lager **806** zunächst ferner zu dem drehbaren Antriebsteil **120** oder dem drehbaren angetriebenen Teil **170** hin gerichtet werden kann. Das zweite ringförmige Lager **816** ist auch ausgestaltet, um entweder zu dem drehbaren Antriebsteil **120** oder dem drehbaren angetriebenen Teil **170** hin geschoben zu werden; das zweite ringförmige Lager **816** ist jedoch nicht um die Hauptwelle **102** drehbar, anders als das erste ringförmige Lager **806**. Das erste ringförmige Lager **806** und das zweite ringförmige Lager **816** halten bzw. stützen mehrere Lagerkugeln **808**. Ein zweites Ende jedes der Verlängerungsteile **708A**, **708B**, **708C** schafft die Verbindung zu dem zweiten ringförmigen Lager **816** ([Fig. 8](#)).

[0076] Mehrere Verlängerungsteile **718A**, **718B**, **718C** verbinden jeweils das erste ringförmige Lager **806** mit mehreren Gewichten **720A**, **720B**, **720C**.

Eventuell kann eine Vielzahl von Riemenscheiben **822** verwendet werden, um die Verlängerungsteile **718A**, **718B**, **718C** von dem ersten ringförmigen Lager **806** zu den Gewichten **720A**, **720B**, **720C** zu führen und die Verlängerungsteile **708A**, **708B**, **708C** zu dem zweiten ringförmigen Lager **816** zu führen.

[0077] Immer noch nach den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) wird ein Betriebsverfahren des Getriebes **700** beschrieben.

[0078] Ähnlich der Ausführungsform der Erfindung, die in [Fig. 1](#) offenbart ist, veranlaßt ein Eingangsdrehmoment in Uhrzeigerichtung eine Drehung der Antriebshülse **104**, der ersten Rollenkäfiganordnung **110** und des drehbaren Antriebseils **120** in Uhrzeigerichtung. Das drehbare Antriebsteil **120** tritt mit den Antriebskrafteinstellmitteln **122A**, **122B**, **122C** zur Rotation in Eingriff und treibt dadurch das drehbare angetriebene Teil **170** an. Die Drehung des angetriebenen, drehbaren Teils **170** treibt die zweite Rollenkäfiganordnung **180** an und erzeugt ein Ausgangsdrehmoment.

[0079] Im Unterschied zu dem in [Fig. 1](#) veranschaulichten Getriebe **100** wird jedoch das Drehzahlverhältnis zwischen dem drehbaren Antriebsteil **120** und dem drehbaren angetriebenen Teil **170** automatisch durch eine zentrifugale Auswärtsbewegung der Gewichte **720A**, **720B**, **720C** eingestellt. Sobald sich die Gewichte **720A**, **720B**, **720C** nach außen verlängern, ziehen die Verlängerungen **718A**, **718B**, **718C** das erste ringförmige Lager **806** zu dem drehbaren Antriebsteil **120** hin. Die Bewegung des ersten ringförmigen Lagers **806** zu dem drehbaren Antriebsteil **120** hin veranlaßt in ähnlicher Weise die Bewegung der Lager **808** und des zweiten ringförmigen Lagers **816** zu dem drehbaren Antriebsteil **120** hin.

[0080] Die Bewegung des ersten ringförmigen Lagers **806** zu dem drehbaren Antriebsteil **120** hin läßt die Verlängerungsteile **708A**, **708B**, **708C** die Schwenkringe **306A**, **306B**, **306C** jeweils schwenken und die Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** einstellen. Nach der Einstellung berührt das drehbare angetriebene Teil **170** eine Oberfläche der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** dichter an der Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C**. Umgekehrt berührt das drehbare Antriebsteil **120** die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** an einer Stelle auf einer Oberfläche jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** weiter von der Drehachse der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** fort. Die Einstellung der Drehachse für die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** verringert eine Ausgangs-Winkelgeschwindigkeit für das Getriebe **100**, denn für jede Drehung des drehbaren Antriebsteils **120** dreht das drehbare angetriebene Teil **170** weniger als einmal. Wenn der Nabenmantel **302**

langsamer dreht, stellen die Kompressionsteile **702A**, **702B**, **7020** die Drehachse der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** ein, um eine geringere Ausgangs-Winkelgeschwindigkeit im Verhältnis zu der Eingangs-Winkelgeschwindigkeit vorzusehen.

[0081] Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) veranschaulichen eine alternative Ausführungsform der Erfindung. Zum Zweck der Vereinfachung der Beschreibung werden nur die Unterschiede zwischen dem Getriebe **100** der [Fig. 1](#) und einem Getriebe **900** der [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) beschrieben. [Fig. 9](#) ist eine Teilendansicht des Getriebes **900**, und [Fig. 10](#) ist eine Teilseitenansicht des Getriebes **900**.

[0082] Das Getriebe **900** weist flexible Verlängerungsteile **908A** bzw. **908B** bzw. **908C** auf, die an einem ersten Ende mit den Schwenkringen **136A**, **136B**, **136C** verbunden sind. Ein zweites Ende der Verlängerungsteile **908A**, **908B**, **908C** schafft die Verbindung zu einem Synchronisationsteil **912**. Ferner steht jedes der Verlängerungsteile **908A**, **908B**, **908C** in Gleiteingriff mit einer Vielzahl von Riemenscheiben **916** ([Fig. 9](#)), die an dem Nabenmantel **302** befestigt sind. Es sei bemerkt, daß die Anzahl und der Ort jeder der Riemenscheiben **916** ([Fig. 9](#)) verändert werden kann. Zum Beispiel kann eine unterschiedliche Riemenscheibenanordnung verwendet werden, um die Verlängerungsteile **908A**, **908B**, **908C** je nach dem ausgewählten Rahmen der Maschine oder des Fahrzeuges zu führen, welches das Getriebe **900** verwendet. Zusätzlich können die Riemenscheiben **916** und Verlängerungsteile **908A**, **908B**, **908C** innerhalb des Nabenmantels **302** angeordnet sein.

[0083] Der Nabenmantel **302** des Getriebes **900** ist drehfest. Ferner weist der Nabenmantel **302** eine Vielzahl von (nicht gezeigten) Öffnungen auf, die verwendet werden, um die Verlängerungsteile **908A**, **908B**, **908C** zu dem Synchronisationsteil **912** zu führen.

[0084] Es sei bemerkt, daß nach der in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) veranschaulichten Ausführungsform der Erfindung die Umschaltanordnung des Getriebes **100** der [Fig. 2](#) eliminiert sein kann, einschließlich der Hauptwelle **102** ([Fig. 2](#)), des Spannteils **202** ([Fig. 2](#)), der Verlängerungen **162**, **164** ([Fig. 2](#)) und des (nicht gezeigten) Umschaltstellgledes.

[0085] Anhand der [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) wird ein Betriebsverfahren des Getriebes **900** beschrieben. Ähnlich der Ausführungsform der Erfindung, die in [Fig. 1](#) offenbart ist, veranlaßt ein Eingangsdrehmoment eine Drehung der Antriebshülse **104**, der ersten Rollenkäfiganordnung **110** und des drehbaren Antriebsteils **120** im Uhrzeigersinn. Das drehbare Antriebsteil **120** kommt mit den Antriebskrafteinstellmitteln **122A**, **122B**, **122** in Dreheingriff, um dadurch das drehbare

angetriebene Teil **170** anzutreiben. Die Drehung des drehbaren angetriebenen Teils **170** treibt die zweite Rollenkäfiganordnung **180** an und erzeugt ein Ausgangsdrehmoment.

[0086] Bei dem Getriebe **900** wird das Drehzahlverhältnis zwischen dem drehbaren Antriebsteil **120** und dem drehbaren angetriebenen Teil **170** durch das Manipulieren oder die Beeinflussung des Synchronisationsteils **912** eingestellt. Sobald das Synchronisationsteil **912** von dem Nabenmantel **302** nach außen geführt wird, schwenken jeweils die Verlängerungsteile **908A**, **908B**, **908C** die Schwenkringe **136A**, **136B**, **136C** derart, daß die Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B** und **122C** in ähnlicher Weise geschwenkt wird. Die Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** wird derart geändert, daß das drehbare Antriebsteil **120** eine Oberfläche der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** weiter von der Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** fort berührt. Umgekehrt berührt das drehbare angetriebene Teil **170** die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** an einer Stelle auf einer Oberfläche jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** dichter an der Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C**. Die Einstellung der Drehachse für die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** verringert die Ausgangs-Winkelgeschwindigkeit für das Getriebe **100**, denn für jede bzw. pro jeweiliger Drehung des drehbaren Antriebsteils **120** dreht das drehbare angetriebene Teil **170** weniger als einmal.

[0087] Wenn das Synchronisationsteil **912** zu dem Nabenmantel **302** hin geführt wird, verkürzen sich die Spannteile **702A**, **702B**, **702C**. Dieses Verkürzen veranlaßt, daß ein Ende der Schwenkringe **136A**, **136B**, **136C** nahe dem drehbaren angetriebenen Teil **170** zu der Hauptwelle **102** hin schwenkt. Das Schwenken der Schwenkringe **136A**, **136B**, **136C** läßt die Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** sich derart ändern, daß das drehbare angetriebene Teil **170** langsamer dreht als das drehbare Antriebsteil **120**.

[0088] [Fig. 11](#) veranschaulicht eine andere alternative Ausführungsform der Erfindung, einschließlich eines Getriebes **1100** mit einem ersten Axialdrucklager **1106** und einem zweiten Axialdrucklager **1108**. Das erste Axialdrucklager **1106** ist drehbar über der Hauptwelle **102** angeordnet und zwischen dem Stützteil **154** und den Verlängerungen **162**, **164** positioniert. Das zweite Axialdrucklager **1108** ist über der Hauptwelle **102** auf einer Seite des Stützteiles **154** gegenüber dem ersten Axialdrucklager **1106** angeordnet. Das Getriebe **1100** kann eventuell auch einen zweiten Verhältniswechsler aufweisen, wie zum Beispiel den Verhältniswechsler **1110**, der über der Hauptwelle **102** angeordnet und axial verschiebbar ist.

[0089] Wenn die Verhältniswechsler **166**, **1110** axial gleiten, um ein Umschalten des Getriebes **1100** zu veranlassen, schieben die Verhältniswechsler **166**, **1110** auch die Axialdrucklager **1106**, **1108**. Das Gleiten der Axialdrucklager **1106**, **1108** zwingt das Stützteil **154** in Übereinstimmung mit den Verhältniswechslern **166**, **1110** zu gleiten. Ein kleines Spiel ist zwischen dem Stützteil **154** und den Axialdrucklagern **1106**, **1108** so vorgesehen, daß die Axialdrucklager **1106**, **1108** das Stützteil **154** nicht berühren, es sei denn, wenn das Getriebe **1100** gerade am Umschalten ist.

[0090] [Fig. 12](#) veranschaulicht eine alternative Ausführungsform der Erfindung. [Fig. 12](#) zeigt ein Getriebe **1200**, welches ähnlich der Ausführungsform der Erfindung arbeitet, die in [Fig. 10](#) beschrieben ist; das Getriebe **1200** der [Fig. 12](#) weist jedoch zwei drehbare Treibräder **1204**, **1206** und eine drehbare Antriebswelle **1212** auf. Die drehbare Antriebswelle **1212** ist fest an der Antriebshülse **104** angebracht.

[0091] Nach [Fig. 12](#) weist ein erstes drehbares Treibrad **1204** eine Einwegekupplung **1208** auf, die so aufgebaut ist, daß sie auf die Drehung des drehbaren Treibrades in einer ersten Richtung die drehbare Antriebswelle **1212** dreht. Das zweite drehbare Treibrad **1206** weist eine Einwegekupplung **1210** auf. Das zweite drehbare Treibrad **1206** ist so aufgebaut, daß es nach der Drehung des zweiten drehbaren Treibrades **1206** in einer zweiten Richtung mit der Antriebshülse **104** in Eingriff kommt, wobei diese zweite Richtung entgegen der Ansteuerungsrichtung des ersten drehbaren Treibrades **1204** ist. Das zweite drehbare Treibrad **1206** ist fest an der Antriebshülse **104** angebracht.

[0092] [Fig. 13](#) veranschaulicht schematisch eine andere alternative Ausführungsform der Erfindung mit einem Getriebe **1300**, welches zum automatischen Umschalten aufgebaut ist. Drei Riemenscheiben **1306**, **1308**, **1310** sind jeweils mit den Schwenkringen **136A**, **136B** und **136C** verbunden. Ein Kabel **1312** ist um die Riemenscheibe **1306** geführt und schafft an einem ersten Ende die Verbindung mit der Hauptwelle **102** und an einem zweiten Ende die Verbindung mit einem (nicht gezeigten) ringförmigen Ring, ähnlich dem ringförmigen Ring **816** der [Fig. 8](#). In ähnlicher Weise wird ein Kabel **1314** um die Riemenscheibe **1308** geführt und schafft an einem ersten Ende die Verbindung mit der Hauptwelle **102** und an einem zweiten Ende die Verbindung mit dem ringförmigen (nicht gezeigten) Ring. Schließlich ist ein Kabel **1316** um die Riemenscheibe **1310** geführt und schafft an einem ersten Ende die Verbindung mit der Hauptwelle **102** und an einem zweiten Ende die Verbindung mit dem (nicht gezeigten) ringförmigen Ring.

[0093] [Fig. 14](#) veranschaulicht schematisch das Getriebe **1300** der [Fig. 13](#) von einem Vorderende.

Eine Vielzahl von Spannteilen **1404**, **1406**, **1408** verbindet jeweils die Schwenkringe **136A**, **136B** und **136C**. Das Spannteil **1404** schafft an einem ersten Ende die Verbindung zu dem Schwenkring **136A** und an einem zweiten Ende gegenüber dem ersten Ende die Verbindung mit dem Schwenkring **136B**. Das Spannteil **1406** schafft an einem ersten Ende die Verbindung mit dem Schwenkring **136B** und an einem zweiten Ende gegenüber dem ersten Ende die Verbindung am Schwenkring **136C**. Das Spannteil **1408** schafft an einem ersten Ende die Verbindung mit dem Schwenkring **136A** und an einem zweiten Ende gegenüber dem ersten Ende die Verbindung am Schwenkring **136C**.

[0094] [Fig. 15](#) veranschaulicht schematisch ein Gehäuse **1500** für das Getriebe **1300** der [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#). Das Gehäuse **1500** weist drei hohle Führungsrohre **1504**, **1506** und **1508** auf. Jedes der hohlen Führungsrohre **1504**, **1506**, **1508** schafft an einem ersten Ende die Verbindung mit einem Nabenummantel **1512**, welcher das Getriebe **1300** hält, und an einem zweiten Ende gegenüber dem ersten Ende die Verbindung mit einem Getrieberrad **1514**. Drei Spannteile **1516**, **1518**, **1520** sind jeweils in den Führungsrohren **1504**, **1506**, **1508** angeordnet und an einem ersten Ende mit dem Getrieberrad **1514** verbunden. Ein zweites Ende der Spannteile **1516**, **1518**, **1520** gegenüber dem Getrieberrad **1514** sind jeweils mit Kugelgewichten **1526**, **1528**, **1530** verbunden. Bei alternativen Ausführungsformen der Erfindung können die Gewichte **1526**, **1528**, **1530** auch an andere geometrische Gestaltungen angepaßt sein.

[0095] Mehrere Verbindungsteile **1532**, **1534**, **1536** erstrecken sich jeweils von den Gewichten **1526**, **1528**, **1530** zu einem (nicht gezeigten) Ringteil, wie zum Beispiel dem Ringteil **806** der [Fig. 8](#).

[0096] Wenn wir uns nun dem Betriebsverfahren des Gehäuses **1500** der [Fig. 15](#) zuwenden, so veranlaßt die Drehung des Nabenummantels **1512** die Drehung der hohlen Führungsrohre **1504**, **1506**, **1508**. Sobald die Führungsrohre **1504**, **1506**, **1508** drehen, fahren die Gewichte **1526**, **1528**, **1530** nach außen zu dem Getrieberrad **1514** hin aus. Die Auswärtsbewegung der Gewichte **1526**, **1528**, **1530** verursacht ein Verschieben der Drehachse der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** der [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#).

[0097] [Fig. 16](#) ist eine andere alternative Ausführungsform der Erfindung. [Fig. 16](#) zeigt schematisch eine Handversion des in den [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) gezeigten Getriebes **1300**. Zwecks Vereinfachung der Beschreibung werden nur die Unterschiede zwischen dem Getriebe **1600** der [Fig. 16](#) und dem Getriebe **1300** der [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) beschrieben. Das Getriebe **1600** weist ein flexibles Kabel **1602** auf, welches an einem ersten Ende die Verbindung mit einem (nicht gezeigten) Umschaltstellglied schafft. Das Ka-

bel **1602** erstreckt von dem (nicht gezeigten) Stellglied durch den zentralen Durchgang der Hauptwelle **102** und erstreckt sich dann durch eine (nicht gezeigte) Öffnung an der Hauptwelle **102**. Von der (nicht gezeigten) Öffnung erstreckt sich das Kabel **1602** um die Riemenscheibe **1308**. Von der Riemenscheibe **1308** wird das Kabel um die Riemenscheibe **1306** geführt. Von der Riemenscheibe **1306** erstreckt sich das Kabel zu der Riemenscheibe **1308**. Schließlich schafft das Kabel **1602** von der Riemenscheibe **1308** die Verbindung mit der Hauptwelle **102**.

[0098] Sobald unter weiterer Bezugnahme auf [Fig. 16](#) das Kabel **1602** zu dem (nicht gezeigten) Umschaltstellglied geführt wird, zieht das Kabel **1602** an den Riemenscheiben **1304**, **1306**, **1308** und verursacht dadurch ein Umschalten der Drehachse jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C**. Wenn umgekehrt das (nicht gezeigte) Umschaltstellglied das Kabel **1602** freigibt, veranlassen die Spannteile **1404**, **1406**, **1408** jede der Drehachsen der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C**, in einer zweiten und entgegengesetzten Richtung umzuschalten. Unter Bezugnahme auf die [Fig. 17–Fig. 19](#) werden drei alternative Ausführungsformen des Stützteils **154** beschrieben. In [Fig. 17](#) ist das Stützteil **154** ein zylindrischer Ring mit einer dem Namen nach konkaven äußeren Oberfläche.

[0099] In [Fig. 18](#) ist der Umfang des Stützteils **1800** der engste nahe einem Mittelpunkt **1802** des Stützteil. Von dem Mittelpunkt nimmt der äußere Umfang des Stützteils **154** zu jedem der Enden des Stützteils **154** zu. Es sei bemerkt, daß die von der äußeren Oberfläche des Stützteils **154** erzeugte Steigung allmählich aus der Horizontalen relativ zu seiner Längsachse am Mittelpunkt **1802** bis zu einem 30 Gradwinkel an jedem der Enden des Stützteils **154** zunimmt. Die Form des Stützteils **1800** gestattet eine axiale Bewegung des Stützteils **1800**, wobei ein leichtes Umschalten des Getriebes unterstützt und auch verhindert wird, daß das Stützteil **154** während des Umschaltens an jedem seiner Enden verschoben wird.

[0100] [Fig. 19](#) zeigt ein Stützteil **1900** mit einer konkaven äußeren Oberfläche. Die Form des Stützteils **1900** verhindert ein Wandern des Stützteils **1900** über die Hauptwelle **102**, während das Getriebe **100** in Benutzung ist.

[0101] [Fig. 20](#) zeigt eine alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das erste Axialdrucklager **1106** ist drehbar über der Hauptwelle **102** angeordnet und befindet sich zwischen dem Stützteil **154** und einer ersten Druckscheibe **2006**. Das zweite Axialdrucklager **1108** ist über der Hauptwelle **102** auf einer Seite des Stützteils **154** gegenüber dem ersten Axialdrucklager **1106** angeordnet. Das zweite Axialdrucklager **1108** ist zwischen dem Stützteil **154** und einer zweiten Druckscheibe **2008** positioniert. Die

zweite Druckscheibe **2008** ist betrieblich mit einem Spannungserzeuger **2018** verbunden. Der Spannungserzeuger **2018** sorgt für eine Kraft, welche das Stützteil **154** in seine neutrale Position zurückführt, wenn das Getriebe **2000** nicht im Umschalten begriffen ist. Gegenüber der zweiten Druckscheibe **2008** kann der Spannungserzeuger **2018** an der Hauptwelle **102**, der stationären Halterung **152** (nicht gezeigt) oder einer anderen Komponente des Getriebes **200** befestigt sein.

[0102] Ein erstes Ende eines Spannungserzeugers **2016** berührt die erste Druckscheibe **2006**. Das andere Ende des Spannungserzeugers **2016** kann an der Hauptwelle **102**, der stationären Halterung **152** (Fig. 2) oder einer anderen Komponente des Getriebes **2000** befestigt sein. Vorzugsweise ist zum Minimieren der Reibung ein kleines Spiel zwischen dem ersten Axialdrucklager **1106**, dem zweiten Axialdrucklager **1108** und dem Stützteil **154** erlaubt.

[0103] Fig. 21 veranschaulicht eine alternative Ausführungsform der Erfindung unter Verwendung des ersten Axialdrucklagers **1106** (auch in Fig. 11 gezeigt) und des zweiten Axialdrucklagers **1108** (auch in Fig. 11 gezeigt). Das erste Axialdrucklager **1106** ist drehbar über der Hauptwelle **102** angeordnet und befindet sich zwischen dem Stützteil **154** und einer ersten Druckscheibe **2106**. Das zweite Axialdrucklager **1108** ist über der Hauptwelle **102** angeordnet und befindet sich zwischen dem Stützteil **154** und einer zweiten Druckscheibe **2108**. Jede der Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** hat vier Verlängerungen **2110**, **2112** (Fig. 24), **2114**, **2116** (Fig. 24), die geeignet ausgestaltet sind, um eine Ankopplung an das Stützteil **154** vorzusehen. Die Verlängerungen **2110**, **2112**, **2114**, **2116** der Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** sind geeignet ausgestaltet, um das Stützteil **154** so zu führen, daß es während des Betriebes des Getriebes fortwährend unter den Antriebskrafteinstellmitteln **122A**, **122B**, **122C** positioniert ist. Die erste Druckscheibe **2106** ist zwischen dem ersten Axialdrucklager **1106** und den Verlängerungen **2110**, **2112**, **2114**, **2116** der Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** angeordnet. Vorzugsweise ist zum Minimieren der Reibung ein kleines Spiel zwischen dem ersten Axialdrucklager **1106**, dem zweiten Axialdrucklager **1108** und dem Stützteil **154** erlaubt.

[0104] Fig. 22 zeigt eine Vorderansicht der Druckscheibe **2108** des Getriebes **2100** der Fig. 21. Die Druckscheibe **2108** hat an ihrer Außenkante eine Vielzahl von Nuten, um zu verhindern, daß die zweite Druckscheibe **2108** während des Umschaltens die Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** berührt.

[0105] Die Fig. 23 und Fig. 24 zeigen eine beispielhafte Schwenkhalterung, wie sie zum Beispiel in Fig. 21 gezeigt ist, wobei die Schwenkhalterung aus

einem zweiteiligen Aufbau hergestellt ist. Fig. 23 ist eine Seitenansicht der Schwenkhalterung, und Fig. 24 veranschaulicht eine Bodenansicht der Schwenkhalterung.

[0106] Zur Bildung der Schwenkhalterung der Fig. 23 und Fig. 24 werden ein erster Schwenkhalterungsteil **2120A** und ein zweiter Schwenkhalterungsteil **2118A** zusammengepreßt. Die erste Schwenkhalterung **2120A** und das zweite Schwenkhalterungsteil **2118A** sind aus einer Draufsicht in der Form grob halbzyklindrisch. Der erste Schwenkhalterungsteil **2120A** weist die Verlängerungen **2112** und **2110** (Fig. 4) auf. Ferner weist der zweite Halterungsteil **2118A** die Verlängerungen **2116** und **2114** (Fig. 24) auf.

[0107] Der erste Schwenkhalterungsteil **2118A** und der zweite Schwenkhalterungsteil **2120A** können durch eine beliebige Anzahl von herkömmlichen Befestigungstechniken zusammen befestigt werden. Zum Beispiel können Vertiefungen **2130** an dem zweiten Schwenkhalterungsteil **2120A** gebildet sein, und eine Vertiefung **2134A** kann an dem zweiten Schwenkhalterungsteil **2118A** so gebildet sein, daß der Schwenkhalterungsteil **2120A** und der Schwenkhalterungsteil **2118A** durch Einschnappen zusammengebracht werden können. Nuten **2122A** an dem ersten Schwenkhalterungsteil **2120A** sind ausgestaltet, um die Querverbindung jeder der Schwenkhalterungen in dem Getriebe zu ermöglichen, wie zum Beispiel durch einen Verbinder **2720** (Fig. 27).

[0108] Die Fig. 25 und Fig. 26 veranschaulichen eine alternative Ausführungsform der stationären Halterung **152**. Die stationäre Halterung **152** hat eine Vielzahl von Bewegungssperren **2510**, **2512**, **2514**, **2516**, **2518** und **2520**. Die Bewegungssperren **2510**, **2512**, **2514**, **2516**, **2518** und **2520** können eventuell als integraler Teil der Schenkel **153** der stationären Halterung **152** gebildet sein. Die stationäre Halterung **152** weist ferner Schwenkanschläge **2520**, **2532** und **2534** auf, die um einen Mittelpunkt der stationären Halterung **152** herum radial angeordnet sind. Die Schwenkanschläge **2530**, **2532**, **2534** verhindern eine Drehung der Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** zu weit sowie das Erreichen des drehbaren angetriebenen Teils **170** und/oder des drehbaren Antriebsteils **120**.

[0109] Die Fig. 27, Fig. 28 und Fig. 29 veranschaulichen eine weitere andere Ausführungsform der stationären Halterung **152**. Jeder Schenkel **153** der stationären Halterung **152** hat eine Nut **2760**, die zur Aufnahme einer von drei Bewegungssperren **272A**, **2702B**, **2702C** aufgebaut ist. Jede Bewegungssperre **2702A**, **2702B**, **2702C** weist ein Drehteil **2730** auf, welches in die Nut **2760** paßt. Die Nut **2760** hat einen Radius, der gleich oder etwas größer als der Radius des Drehteils **2730** ist. Das Drehteil **2730** hat eine zy-

lindrische oder Kugelgestalt, welche es ihm erlaubt, sich in der Nut **2760** zu drehen. Die Enden des Drehteils **2730** sind jeweils mit einer Winkelhalterung **2710A** und einer Winkelhalterung **2710B** verbunden. Die Winkelhalterung **2710A** und die Winkelhalterung **2710B** sind jeweils gegenüber der Nut **2760** mit den Verbindern **2720A**, **2720B** verbunden. Die Verbinder **2720A**, **2720B** schaffen die Verbindung mit den Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C**, wodurch die Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** mit der stationären Halterung **152** verankert werden und auch sichergestellt wird, daß alle Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** in Übereinstimmung drehen. Die Verbinder **2720A** und **2720B** passen in die Nuten **2122A** ([Fig. 23](#)) des ersten Schwenkhalterungsteils **2120** oder die Öffnungen **142**, **144** ([Fig. 21](#)) der Schwenkhalterungen **134a**, **134B**, **134C**.

[0110] Die Verbinder **2720A** und **2720B** sind jeweils an einem Ende gegenüber den Winkelhalterungen **2710A** und **2710B** mit den Schwenkteilen **2740A** und **2740B** angebracht. Die Schwenkteile **2740A** und **2740B** sind jeweils in die Öffnungen **142**, **144** jeder der Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** eingesetzt, wodurch ein Schwenkpunkt für jede der Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** vorgesehen wird.

[0111] Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann die Hauptwelle **102** geeignet ausgestaltet sein, um zu der stationären Halterung **152** in solcher Weise zu passen, daß eine Drehung der stationären Halterung **152** um die Hauptwelle **102** herum verhindert wird. Bei der Ausführungsform der Erfindung, die in [Fig. 27](#) offenbart ist, verhindert zum Beispiel eine Öffnung **2780** mit flacher Kante in der Mitte der stationären Halterung **152** ein Drehen der stationären Halterung **152**. Beispielhaft ist eine Hauptwelle **102** mit einem angepaßten äußeren Durchmesser in den [Fig. 32](#) und [Fig. 33](#) gezeigt. Außerdem ermöglicht die Öffnung **2780** mit der flachen Kante ein schnelles Anordnen der stationären Halterung **152** an der Welle **102**. Alternativ kann die stationäre Halterung **152** mit herkömmlichen Mitteln an der Hauptwelle **102** befestigt werden.

[0112] Die [Fig. 30](#) und [Fig. 31](#) veranschaulichen eine alternative Ausführungsform der stationären Halterung **152** der [Fig. 27–Fig. 29](#). Die stationäre Halterung **152** hat einen Schenkel **153**. Bei dieser Ausführungsform sind die Bewegungssperre **2702B** ([Fig. 27](#)) und die Bewegungssperre **2702C** ([Fig. 27](#)) geeignet ausgestaltet, um direkt mit der anderen Schwenkhalterung **134A**, **134B**, **134C** in dem Getriebe verbunden zu werden. Weil die Bewegungssperre **2702A** an der Hauptwelle **102** verankert ist, ist auch jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C** über ihre Verbindung mit der Bewegungssperre **2702A** mit der Hauptwelle **102** verankert. In vorteilhafter Weise verringert die Verwendung nur eines

Schenkels **153** die Herstellungskosten gegenüber den Ausführungsformen der Erfindung, welche mehrere Schenkel haben.

[0113] Die [Fig. 32](#) und [Fig. 33](#) veranschaulichen eine weitere andere Ausführungsform der Hauptwelle **102**. Die Hauptwelle **102** der [Fig. 32](#) und [Fig. 33](#) kann in Verbindung mit verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung, welche das Getriebe **1600** einschließen (in [Fig. 16](#) gezeigt), verwendet werden. Mindestens ein flexibles Kabel **1602**, welches in der Hauptwelle **102** angeordnet ist, läuft um eine Riemenscheibe **3212** durch ein Loch **3210** und tritt an einem Ende aus der Hauptwelle **102** aus. Eine Befestigungseinrichtung **3214**, wie zum Beispiel ein Bolzen oder Stift, befestigt die Riemenscheibe **3212** in Position. Die Hauptwelle **102** hat einen Schlitz **2316**, welcher das leichte Einführen der Riemenscheibe **3212** in die Hauptwelle **102** während der Herstellung erlaubt. Eventuell kann die Hauptwelle **102** in dem Bereich der Riemenscheibe **3212** durch Vergrößern des Mantels der Hauptwelle **102** verstärkt werden. Ferner kann die Hauptwelle **102** ausgestaltet sein, um einen Schwenkansschlag **3218** für die Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** zu bestimmen. Der Schwenkansschlag **3218** verhindert in wirksamer Weise, daß die Schwenkhalterungen **134a**, **134B**, **134C** während des Schaltens und Erreichens des drehbaren Antriebsteils **120** und/oder des drehbaren angetriebenen Teils **170** zu weit schwenken. Auch kann ein Flansch **3220** des Schwenkanschlages **3218** verwendet werden, um zu verhindern, daß das Stützteil **154** ([Fig. 2](#)) sich zu weit axial bewegt. Weiterhin kann ein Spannungserzeuger **2016** ([Fig. 20](#)), wie zum Beispiel eine Feder, gegen den Flansch **3220** positioniert werden, um mitzuhelfen, das Stützteil **154** zentral unter den Antriebskrafteinstellmitteln **122A**, **122B**, **122C** positioniert zu halten.

[0114] [Fig. 33](#) zeigt einen Querschnitt der Hauptwelle **102**, wobei auf dieser ein flacher Bereich gebildet ist, um es dem Loch **2780** mit flacher Kante bei den stationären Halterungen **152**, die in den [Fig. 27–Fig. 31](#) dargestellt sind, zu erlauben, schnell auf der Hauptwelle **102** angeordnet zu werden. Die Gestalt der Hauptwelle **102** und der stationären Halterung **154** kann jedoch auf andere passende Konfigurationen geeignet ausgestaltet sein.

[0115] [Fig. 34](#) veranschaulicht eine weitere andere alternative Ausführungsform der Erfindung. [Fig. 34](#) ist eine schematische Darstellung einer Handversion des Getriebes **1300**, welches in den [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) gezeigt ist. Zwecks Vereinfachung der Beschreibung werden nur die Unterschiede zwischen dem Getriebe **3400** der [Fig. 34](#) und dem Getriebe **1300** der [Fig. 13](#) beschrieben. Das Getriebe **3400** weist drei flexible Kabel **1312**, **1314** und **1316** auf, die sich von dem Getriebe **1300** dadurch unterscheiden, daß sich das zweite Ende der Kabel durch drei Öff-

nungen (nicht gezeigt) an der Hauptwelle **102** erstreckt und in den zentralen Durchgang der Hauptwelle **102** eintritt. Die drei flexiblen Kabel **1312**, **1314** und **1316** erstrecken sich dann durch ein Ende der Hauptwelle **102** und enden an einem herkömmlichen Umschaltstellglied.

[0116] [Fig. 35](#) zeigt eine weitere andere alternative Ausführungsform der Erfindung. [Fig. 35](#) ist ein schematischer Seitenausschnitt eines Getriebes **3500**, welches automatisch schaltet. [Fig. 36](#) ist ein schematischer Endausschnitt des ringförmigen Lagers des Getriebes **3500** der [Fig. 35](#). Die Merkmale des Getriebes **3500**, welches in den [Fig. 35](#) und [Fig. 36](#) gezeigt ist, können in Verbindung mit den Merkmalen verwendet werden, die in den [Fig. 13–Fig. 15](#) veranschaulicht sind.

[0117] Das Getriebe **3500** beinhaltet mehrere identisch aufgebaute Kabelanordnungen, eine für jedes der Antriebskrafteinstellmittel **122A**, **122B**, **122C**. Zwecks Vereinfachung der Beschreibung wird jedoch eine der Kabelanordnungen erläutert. Das flexible Kabel **1316** ist an einem ersten Ende an der (nicht gezeigten) Hauptwelle **102** angebracht. Von der Hauptwelle **102** läuft das flexible Kabel **1316** um die Riemenscheibe **1310** herum und läuft weiter zu der Riemenscheibe **3520A**, die an einem der Schenkel **153** der stationären Halterung **152** angebracht ist. Nach dem Umwickeln der Riemenscheibe **3520A** gelangt das flexible Kabel **1316** durch die Öffnung **3614** ([Fig. 36](#)) und endet durch Anbringen an dem zweiten ringförmigen Lager **816**. Das zweite ringförmige Lager **816** ist stationär und dreht nicht.

[0118] Von einem ersten Ende, welches an dem ersten ringförmigen Lager **806** angebracht ist, gelangt das flexible Kabel **1532** durch eine Öffnung **3624** und läuft zu einer Riemenscheibe **3522A**. Von der Riemenscheibe **3522A** gelangt das Kabel **1532** durch eine (nicht gezeigte) Öffnung in dem Nabenmantel **302** zu der Riemenscheibe **3524A**.

[0119] Bei der in [Fig. 35](#) gezeigten Ausführungsform der Erfindung dreht das erste ringförmige Lager **806** mit dem Nabenmantel **302**. Die Drehung des ersten ringförmigen Lagers **806** wird durch Kugellager **808** gefördert, die zwischen dem ersten ringförmigen Lager **806** und dem zweiten ringförmigen Lager **816** angeordnet sind. Von der Riemenscheibe **3524A** kann ein flexibles Kabel **3532** um eine oder mehrere weitere Riemenscheiben (nicht gezeigt) gelangen oder direkt zu dem (in [Fig. 15](#) gezeigten) Gewicht **1526** weiterlaufen und an diesem angebracht werden.

[0120] Die [Fig. 37](#) und [Fig. 38](#) veranschaulichen eine alternative Ausführungsform des Getriebes **3700** mit einem Ausroll- bzw. Leerlaufmechanismus **3710**. Der Leerlaufmechanismus **3710** kann in Ver-

bindung mit Fahrrädern, Motorrädern, Kraftfahrzeugen und Maschinen verwendet werden, bei denen die Freigabe des Getriebes erwünscht ist. Der Leerlaufmechanismus **3710** ist zwischen dem Nabentreibrad **186** und der zweiten Rollenkäfiganordnung **180** positioniert. Wenn ein Drehmoment auf das drehbare angetriebene Teil **170** aufgebracht wird, reagiert die zweite Rollenkäfiganordnung **180** durch Drehen in derselben Richtung wie das drehbare angetriebene Teil **170**. Die Rollen **112** rollen die seichten bzw. flachen Nuten des drehbaren angetriebenen Teils **170** hinauf. Die Wirkung der Rollen **112** veranlaßt den Leerlaufmechanismus **3710**, zu dem Nabentreibrad **186** hin geführt zu werden. Der Leerlaufmechanismus **3710** dreht nicht mit dem drehbaren angetriebenen Teil **170**, denn zwei Schlitze **3716A** und **3716B** in dem Leerlaufmechanismus **3710** kommen mit einem Kupplungsring **3714** in Eingriff. Der Kupplungsring **3714** ist friktionsmäßig an der Hauptwelle **102** angebracht und hat zwei Zacken, die sich in die zwei Schlitze **3716A** und **3716B** des Leerlaufmechanismus **3710** erstrecken. Der Leerlaufmechanismus **3710** kommt mit dem Nabentreibrad **186** in Berührung und erzeugt eine Reibung zwischen dem Leerlaufmechanismus **3710** und dem Nabentreibrad **186**. Kerben **3711** können auf der schräg zulaufenden Fläche des Leerlaufmechanismus **3710** zur Erhöhung der Reibung eingeschnitten sein. Die Reibung läßt die Rollen **112** weiterhin auf den Seiten der flachen Nuten des drehbaren angetriebenen Teils **170** und den Leerlaufmechanismus **3710** nach oben rollen, bis eine ausreichende Kraft gegen das Nabentreibrad **186** aufgebracht ist, so daß es eine Verbindung erfährt und mit dem Leerlaufmechanismus dreht.

[0121] Der Kupplungsring **3714** dreht dann mit dem Leerlaufmechanismus **3710**. Wenn das Drehmoment freigegeben wird, stößt ein Kupplungsspannungserzeuger **3712** den Leerlaufmechanismus **3710** von dem Nabentreibrad **186** weg, wobei der Leerlaufmechanismus **3710** von dem Nabentreibrad **186** außer Eingriff kommt und das Nabentreibrad **186** sowie der Nabenmantel **302** die Möglichkeit bekommen, das Drehen fortzusetzen.

[0122] Bei nochmaliger Betrachtung der [Fig. 37](#) wird eine alternative Umschaltmethode für das Getriebe **3700** beschrieben. Zwecks Vereinfachung werden nur die Unterschiede zwischen dem Getriebe **3700** und anderen zuvor beschriebenen Ausführungsformen vermerkt. Die Schwenkhalterungen **134a**, **134B**, **134C** veranlassen, wenn sie hochgeschaltet werden, daß die Schwenkhalterungsschenkel **3730**, die an den Schwenkhalterungen **134A**, **134B**, **134C** angebracht sind, mit der ersten Druckscheibe **2006** in Berührung kommen und diese zu der Antriebsseite des Getriebes **3700** hin stoßen. Die Bewegung der ersten Druckscheibe **2006** veranlaßt, daß sowohl das erste Axialdrucklager **1106** als auch das Stützteil **154** zu der stationären Halterung **152**

hin gestoßen werden. Der Spannungserzeuger **2018** verhindert, daß sich das Stützteil **154** zu weit bewegt, und veranlaßt, wenn das Getriebe **3700** nach unten geschaltet wird, daß das Stützteil **154** zu den Schwenkstützschenkeln **3730** hin gestoßen wird.

[0123] Durch die vorliegende Erfindung wird ein neues Schaltgetriebe zur Verfügung gestellt, welches ein fortlaufend veränderbares Eingangs-/Ausgangs-Winkelgeschwindigkeitsverhältnis schafft, wobei eine Eingangs-/Ausgangs-Winkelgeschwindigkeit bis zu einem 900% Bereich ermöglicht wird. Ferner kann das Getriebe entweder von Hand oder automatisch betätigt werden.

[0124] Weiterhin stellt das Getriebe nach der Erfindung eine einfache Gestaltung zur Verfügung, welche eine Realisierung einer minimalen Teileanzahl erfordert und deshalb einfach herzustellen, kompakt, leicht ist und sehr wenig Reibung erzeugt. Durch das Getriebe sind doppelte, sich überlappende oder nutzlose Zahnräder eliminiert, die man in Getrieben mit Zahnrädern vorfindet. Das Schaltgetriebe eliminiert die Notwendigkeit von Kupplungen, die für die Gangveränderungen herkömmlich verwendet werden. Schließlich kann das Schaltgetriebe dadurch Energie und Kraftstoff sparen, daß es ein ideales Winkelgeschwindigkeitsverhältnis vom Eingang zum Ausgang vorsieht.

Patentansprüche

1. Übersetzungsgetriebe, welches aufweist: eine Welle (**102**), ein drehbares Antriebsteil (**120**), welches auf der Welle (**102**) drehbar montiert ist, ein drehbares angetriebenes Teil (**170**), welches auf der Welle (**102**) drehbar montiert ist, eine Mehrzahl kugelförmiger Antriebskrafteinstellmittel (**122A**, **122B**, **122C**), wobei jedes der kugelförmigen Antriebskrafteinstellmittel eine zentrale Bohrung (**128A**, **128B**, **128C**) aufweist und wobei jedes der kugelförmigen Antriebskrafteinstellmittel um eine Rotationsachse drehbar ist, die durch die Bohrung definiert wird, und eine Mehrzahl von Spindeln (**130A**, **130B**, **130C**), wobei jede der Spindeln durch eine der Bohrungen eingeführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein drehbares, im wesentlichen zylindrisches Halteteil (**154**) konzentrisch über der Welle angeordnet und axial bewegbar ist, wobei das Halteteil in Reibingriff mit jedem der Antriebskrafteinstellmittel steht und jede Spindel mit dem Halteteil funktionell verbunden ist, und die Drehachse jedes Antriebskrafteinstellmittels (**122A**, **122B**, **122C**) im wesentlichen gleichzeitig und gleichermaßen in Reaktion auf eine axiale Bewegung des drehbaren Halteteils (**154**) einstellbar ist.

2. Übersetzungsgetriebe nach Anspruch 1, welches weiterhin zwei Lager (**1106**, **1108**) und zwei ebene Plattformen bzw. Scheiben (**1102**, **1104**) aufweist, wobei eines der Lager und eine der ebenen Plattformen an jedem Ende des drehbaren Halteteils angeordnet ist, so daß jedes Lager sich zwischen einer der ebenen Plattformen und einem Ende des drehbaren Halteteils befindet.

3. Übersetzungsgetriebe nach Anspruch 2, wobei die beiden Lager (**1106**, **1108**) und die beiden ebenen Plattformen (**1102**, **1104**) zu einer axialen Bewegung in der Lage sind, wobei das drehbare Halteteil sich in Reaktion auf die axiale Bewegung der beiden Lager und der beiden ebenen Plattformen in axialer Richtung bewegt.

4. Übersetzungsgetriebe nach Anspruch 3, welches weiterhin eine Mehrzahl von Schenkeln (**135**, **136**), zumindest einen Schenkel für jede Spindel, aufweist, wobei die Schenkel die Spindeln funktionell mit zumindest einer der ebenen Plattformen (**1102**, **1104**) verbinden.

5. Übersetzungsgetriebe nach Anspruch 4, welches weiterhin ein Umschaltteil (**160**) aufweist, wobei zumindest ein Abschnitt der Welle (**102**) hohl ist, das Umschaltteil zumindest teilweise innerhalb des hohlen Abschnitts der Welle (**102**) angeordnet ist, wobei die Welle eine Öffnung (**165**) aufweist, die es ermöglicht, daß das Umschaltteil funktionell mit zumindest einer der ebenen Plattformen bzw. Scheiben verbunden wird.

6. Übersetzungsgetriebe nach Anspruch 5, wobei das Umschaltteil (**160**) axial bewegbar ist und wobei das drehbare Halteteil (**154**), die beiden Lager (**1106**, **1108**) und die beiden ebenen Plattformen (**1102**, **1104**) sich in direkter Reaktion auf die axiale Bewegung des Umfangsteils (**160**) in axialer Richtung bewegen.

7. Übersetzungsgetriebe nach Anspruch 3, welches weiterhin eine Mehrzahl von Schenkeln aufweist, wobei zwei der Schenkel jeweils zumindest teilweise jede der Spindeln (**130A**, **130B**, **130C**) halten und die Schenkel die Spindeln mit dem drehbaren Halteteil (**154**) funktionell verbinden.

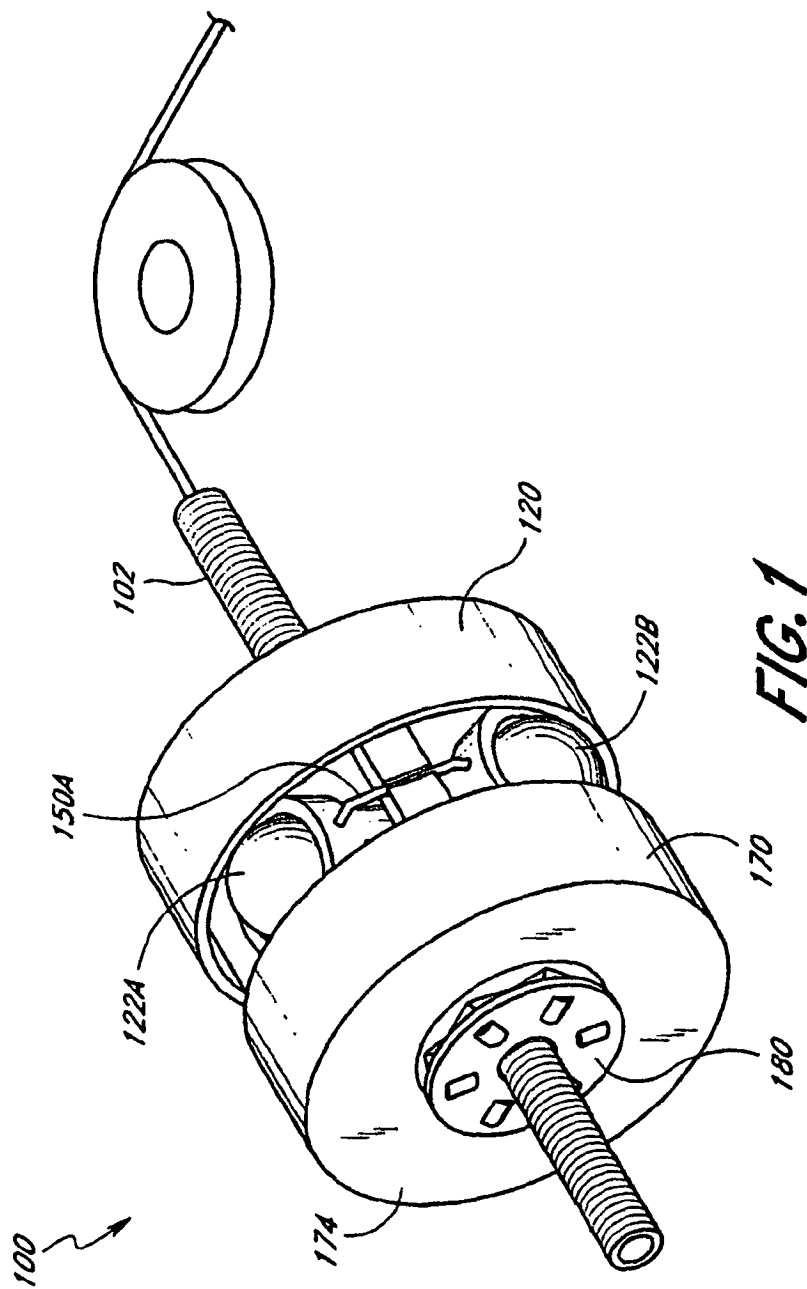
8. Übersetzungsgetriebe nach Anspruch 1, welches außerdem aufweist: zwei Lager (**1106**, **1108**), wobei jedes der Lager koaxial an der Welle (**102**) montiert ist, ein erstes der Lager in Reibkontakt mit einem ersten Ende des Halteteils (**154**) und ein zweites der Lager mit einem zweiten Ende des Halteteils (**154**) in Reibkontakt steht, und zwei ebene Plattformen (**1102**, **1104**) jeweils an der Welle (**102**) fest angebracht sind, wobei eine erste der ebenen Plattformen und das erste Ende des

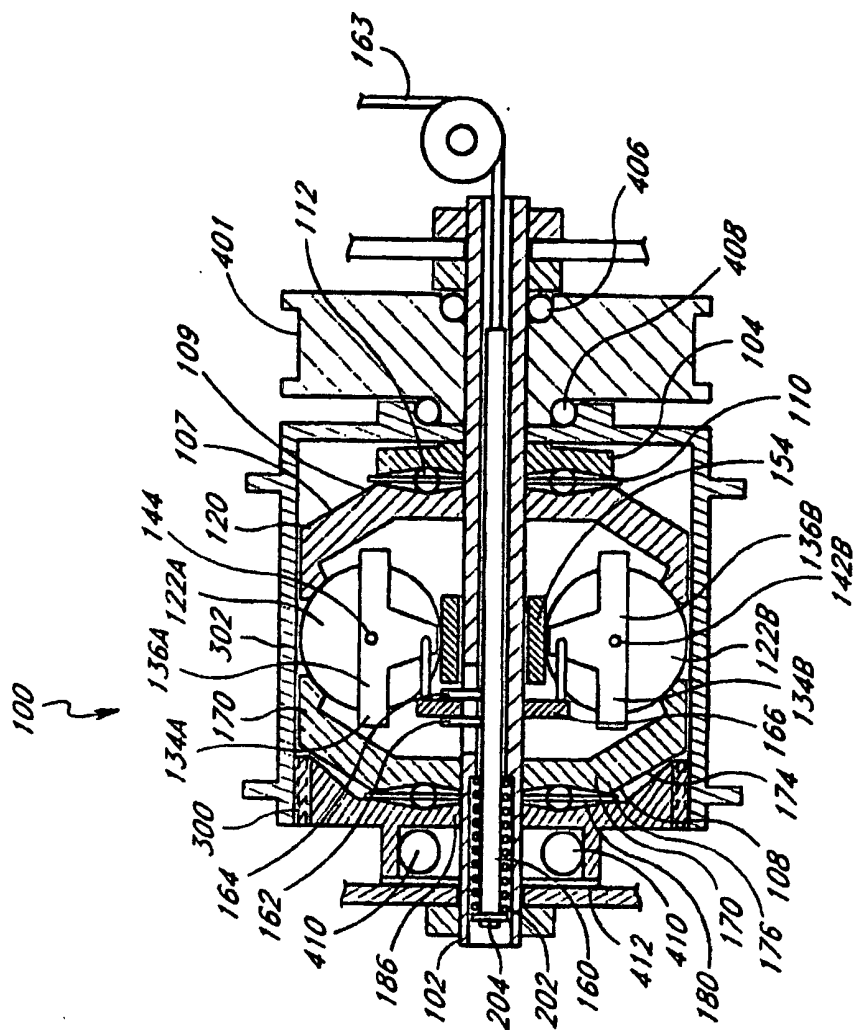
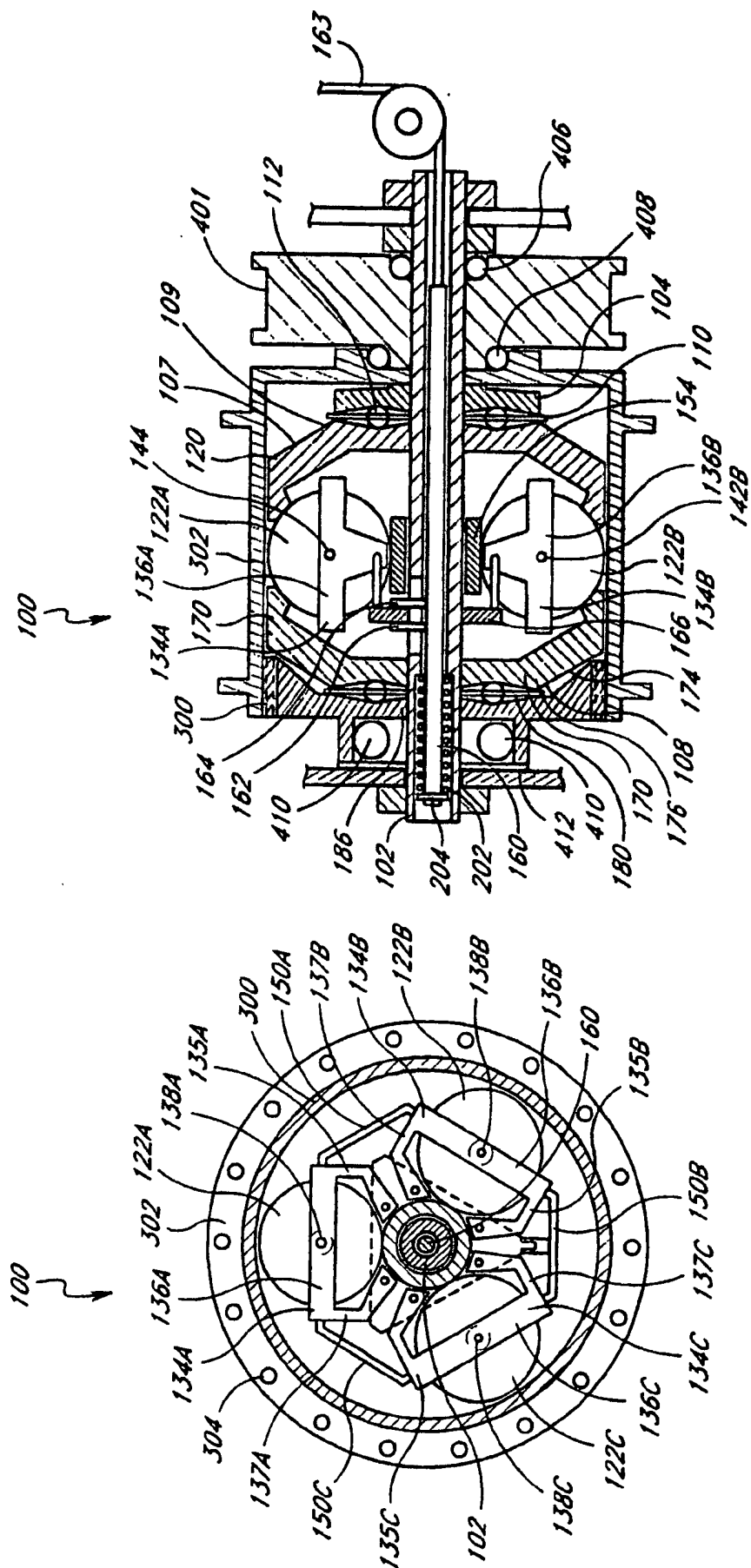
drehbaren Halteteils jeweils eine Lauffläche für das erste der beiden Lager bereitstellt, wobei eine zweite der ebenen Plattformen und das zweite Ende des drehbaren Halteteils jeweils eine Lauffläche für das zweite der beiden Lager bereitstellt.

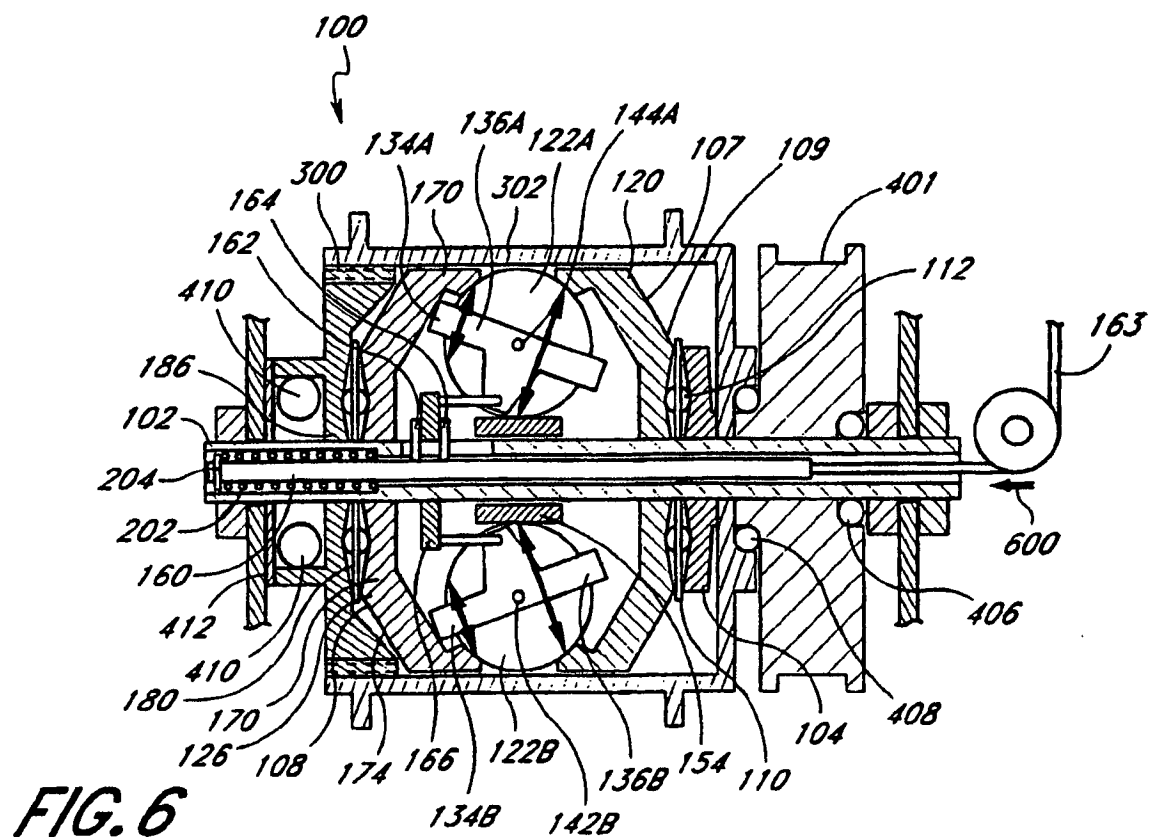
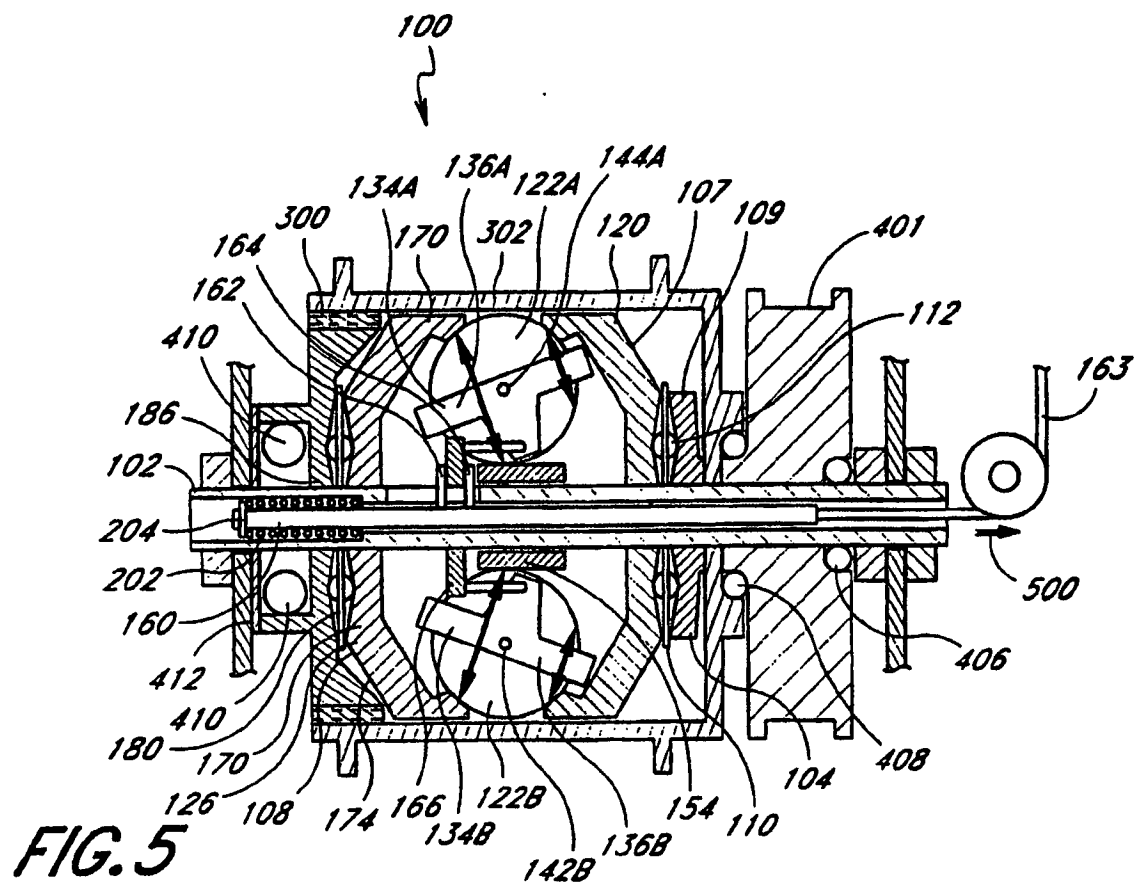
9. Übersetzungsgetriebe nach Anspruch 8, wobei im Fall einer axialen Bewegung des drehbaren Halteteils (**154**), der beiden Lager (**1106**, **1108**) und der beiden ebenen Plattformen (**1102**, **1104**) eine Mehrzahl von Schenkeln (**171A**, **171B**, **171C**) in Eingriff steht und dadurch bewirkt, daß die Spindeln die Drehachse der Antriebskrafteinstellmittel im wesentlichen gleich und gleichzeitig einstellen.

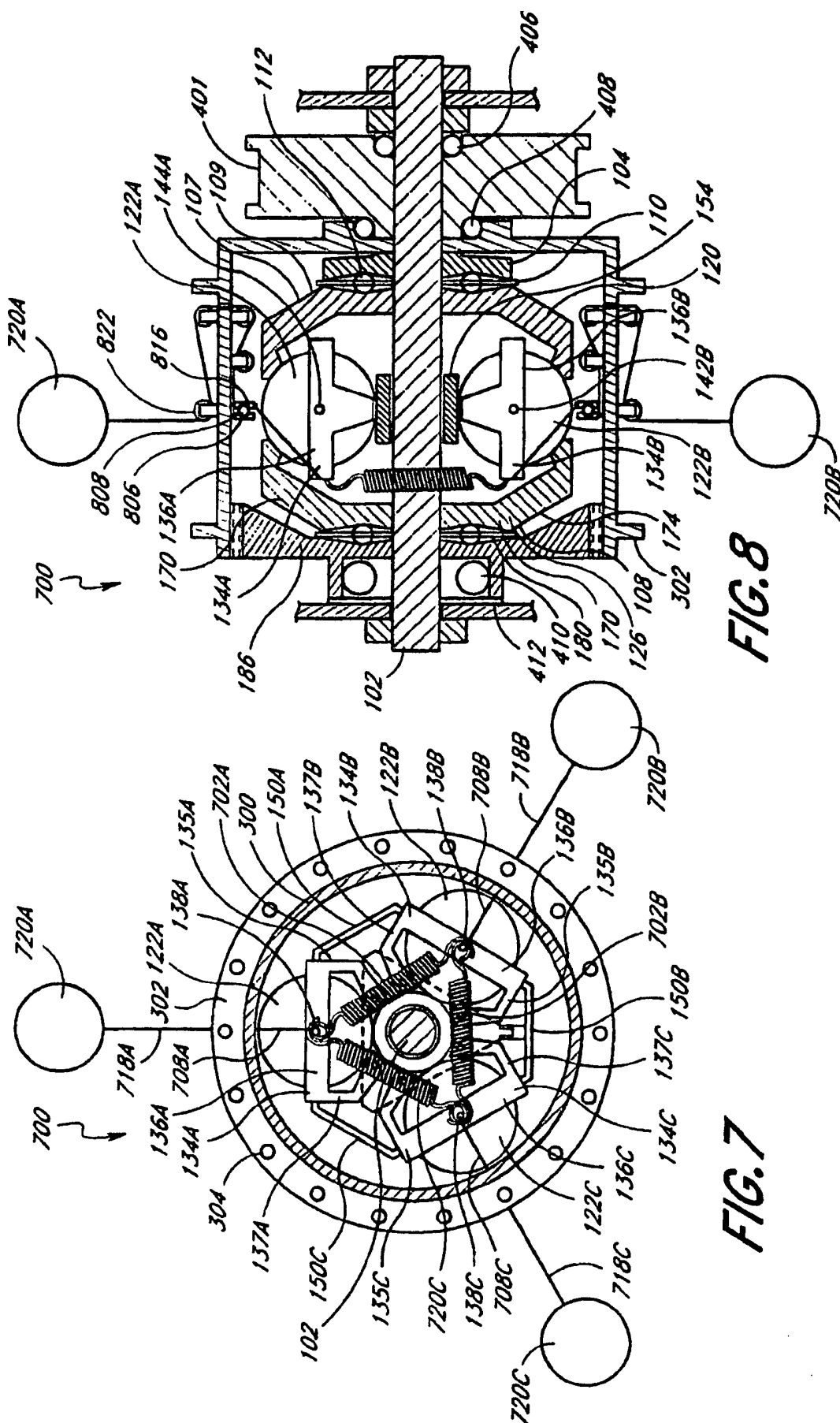
10. Übersetzungsgetriebe nach Anspruch 1, welches weiterhin aufweist:
zumindest ein nach außen verlängerbares Gewicht (**720A**, **720B**, **720C**), welches funktionell mit zumindest einer der Spindeln (**130A**, **130B**, **130C**) verbunden ist, und zumindest ein flexibles Spannteil (**708A**, **708B**, **708C**), welches das zumindest eine Gewicht mit zumindest einer der Spindeln funktionell verbindet.

Es folgen 22 Blatt Zeichnungen









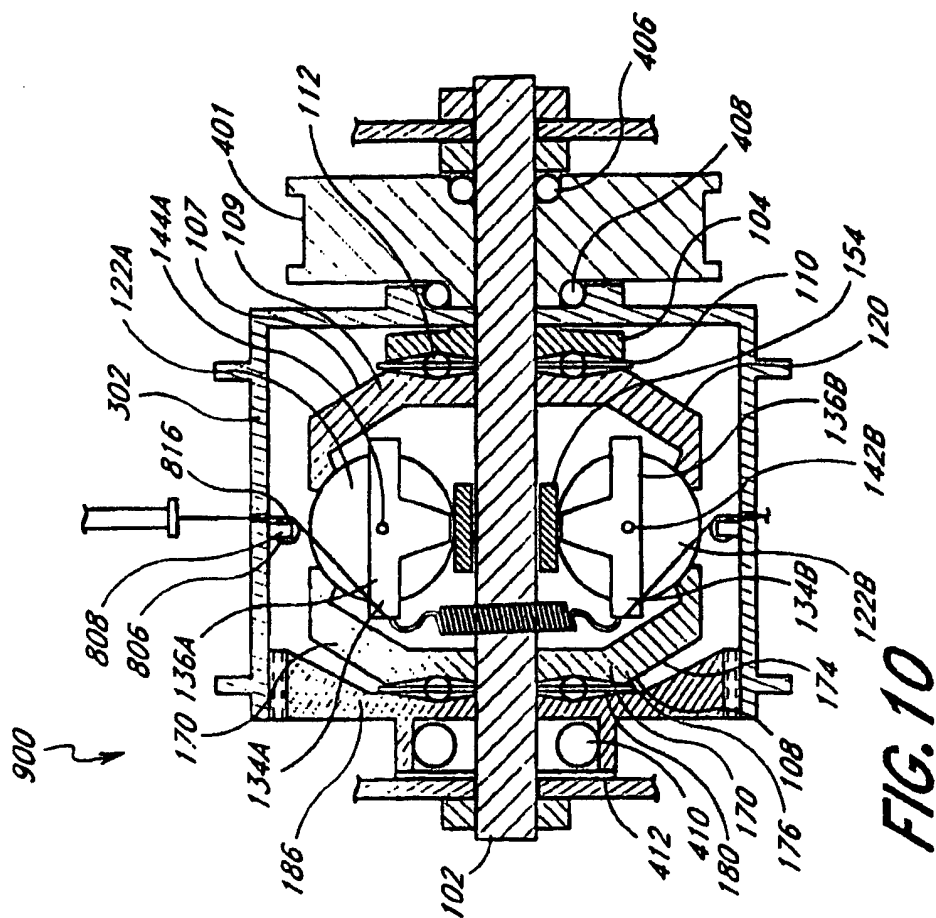


FIG. 10

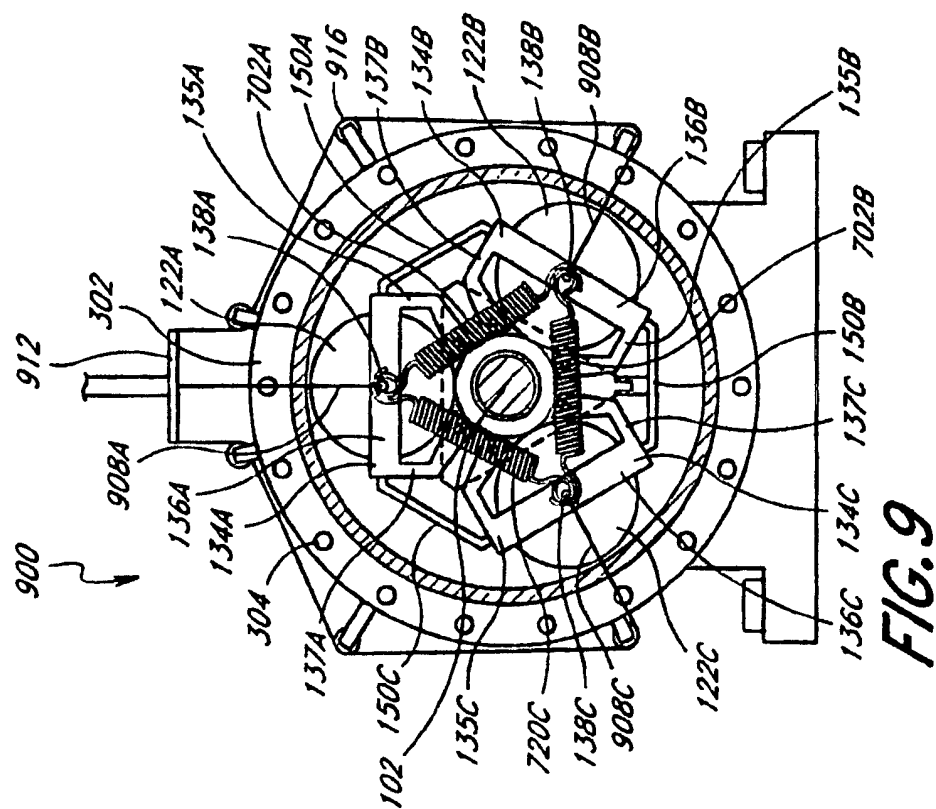


FIG. 9

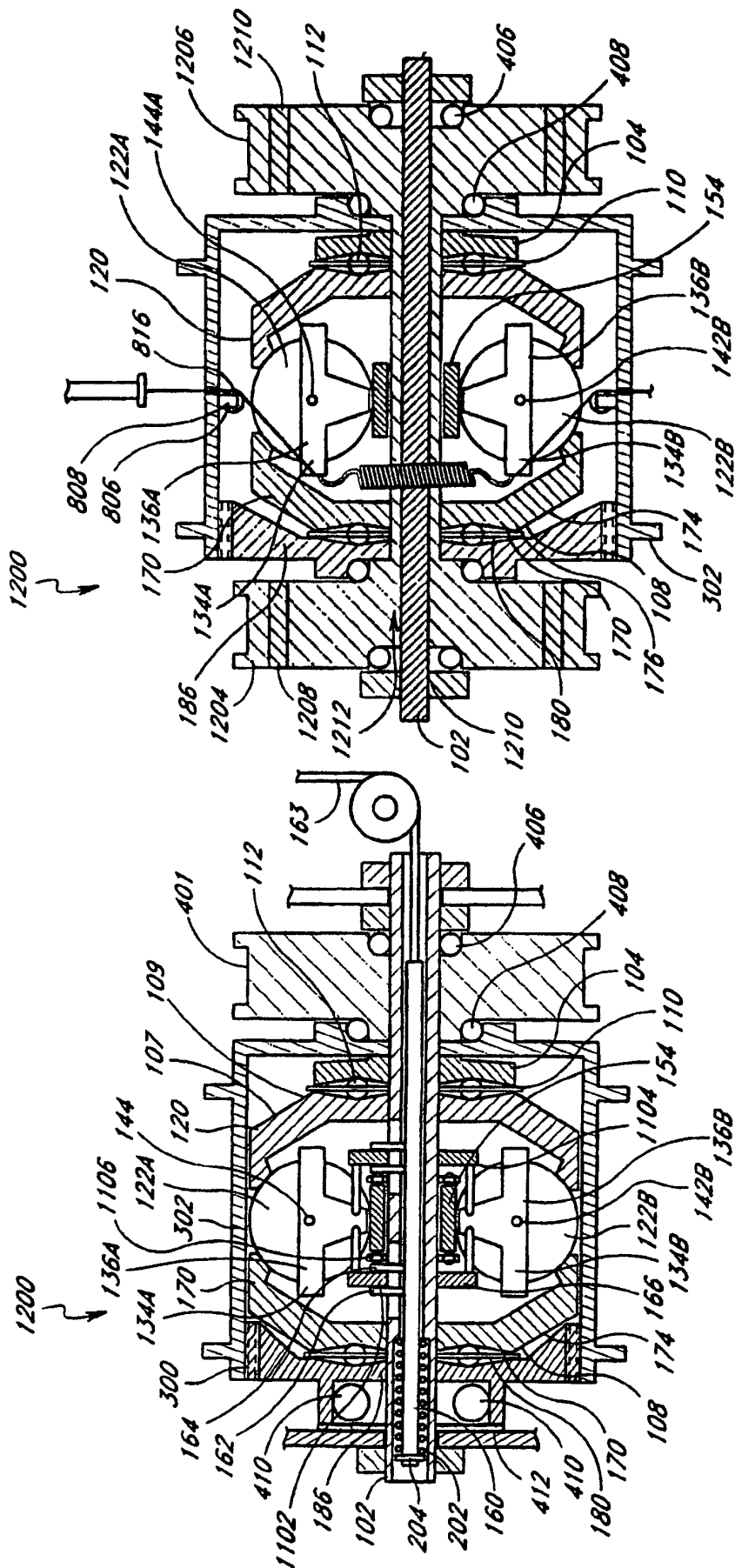
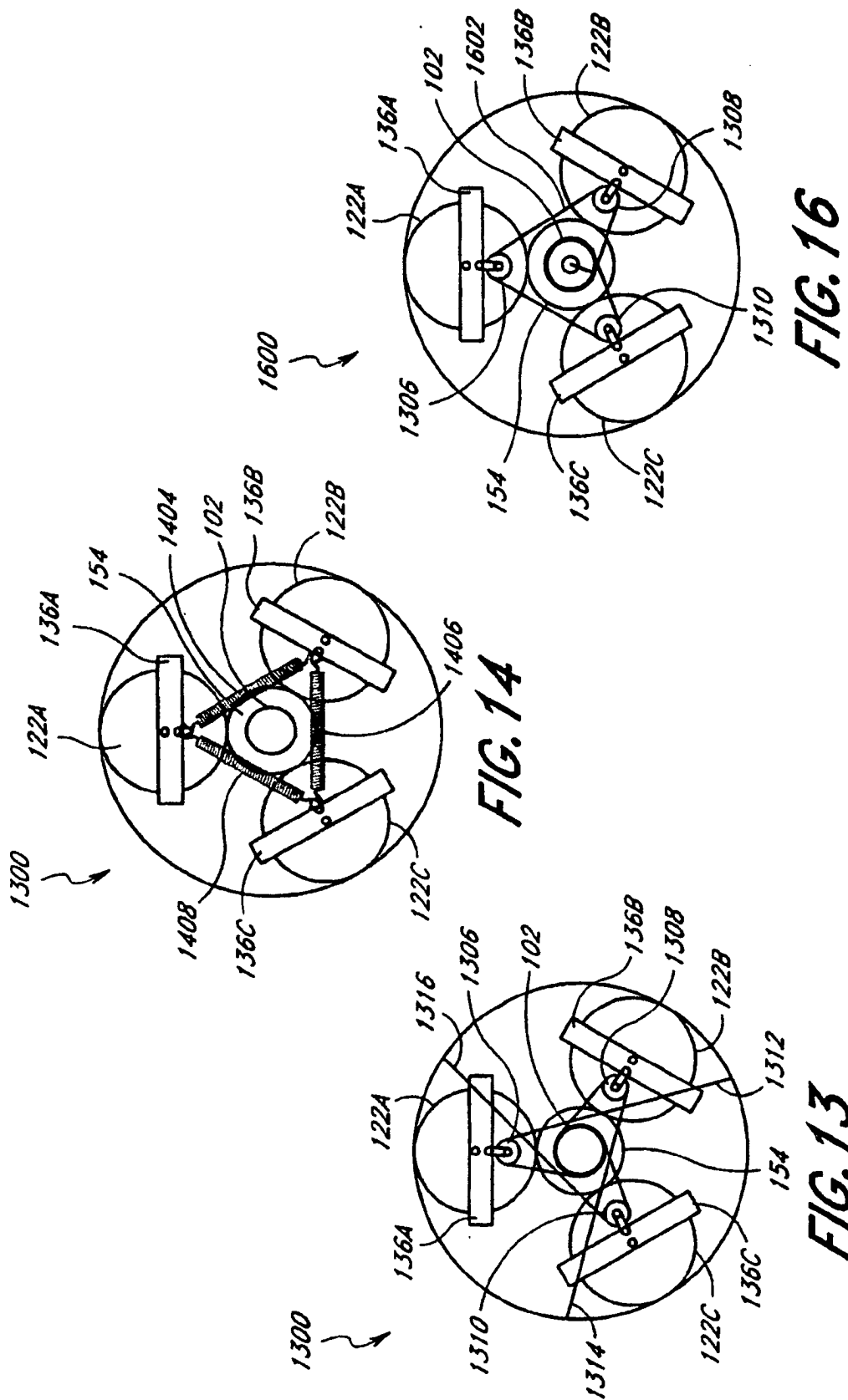


FIG. 12

FIG. 11



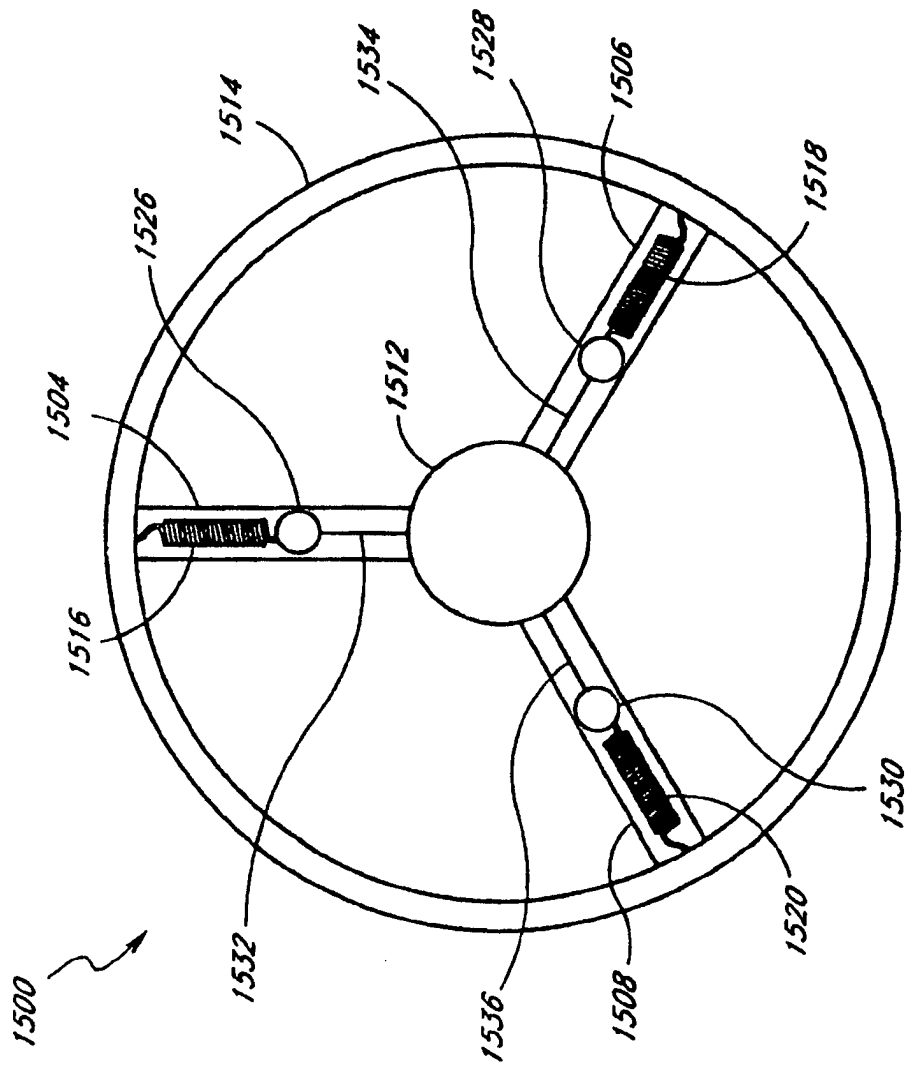


FIG. 15

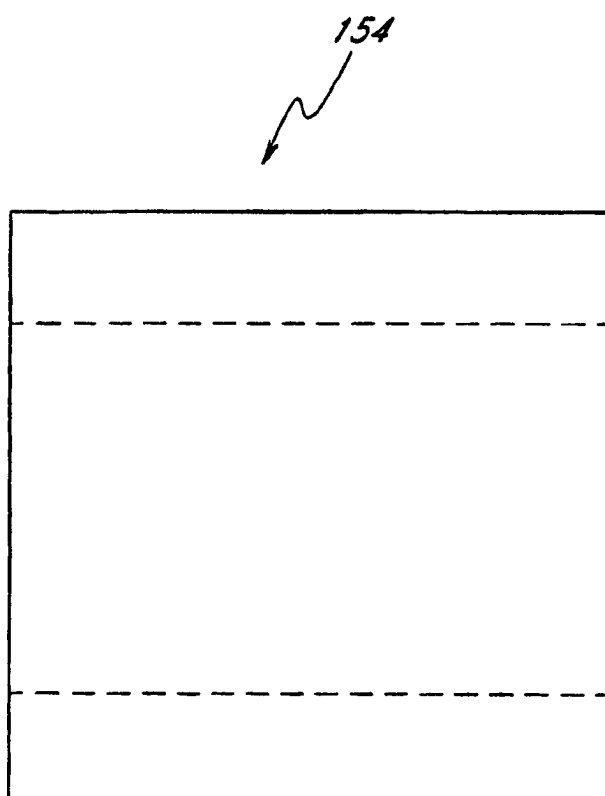


FIG. 17

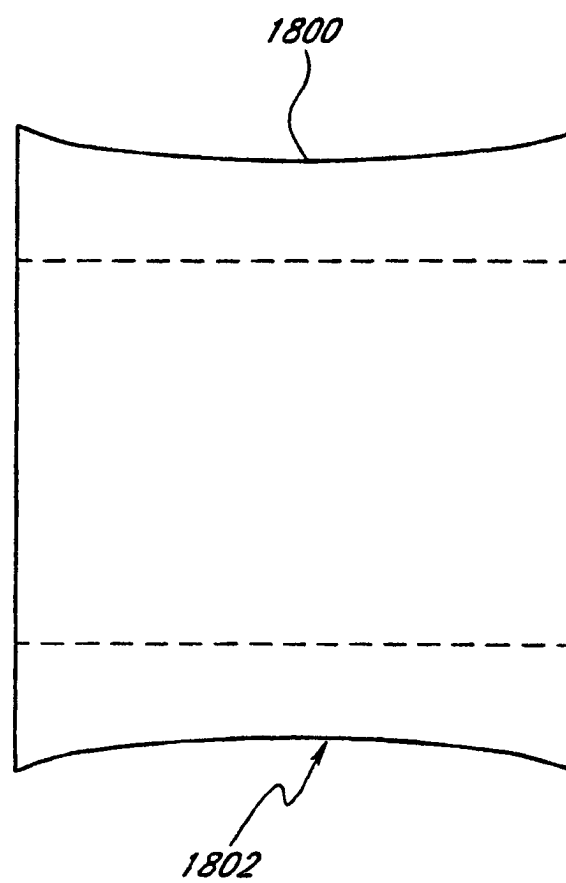


FIG. 18

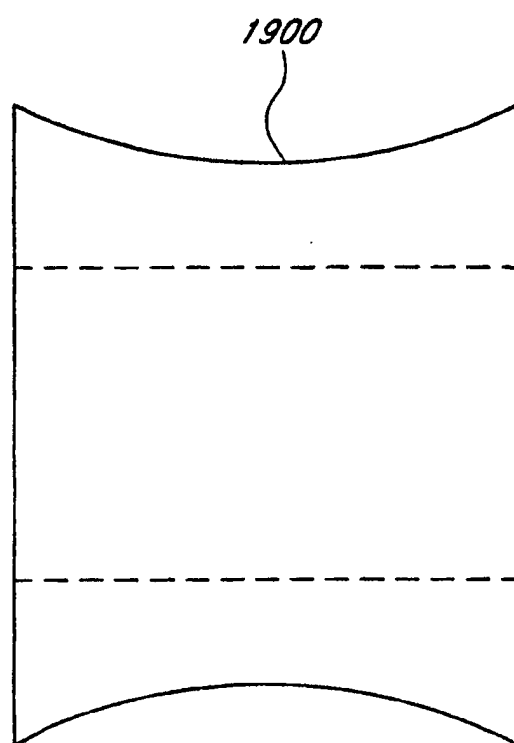


FIG. 19

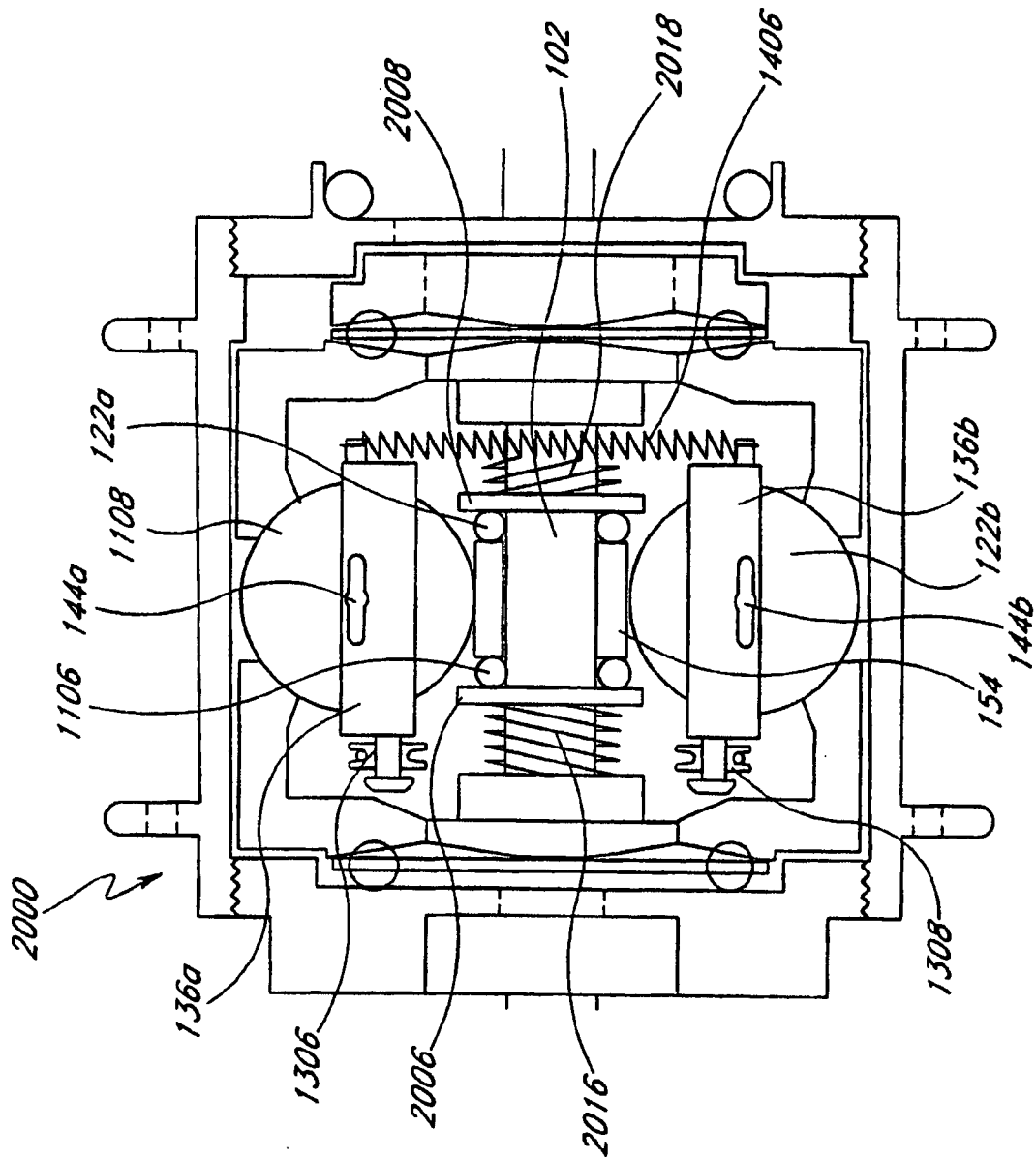


FIG. 20

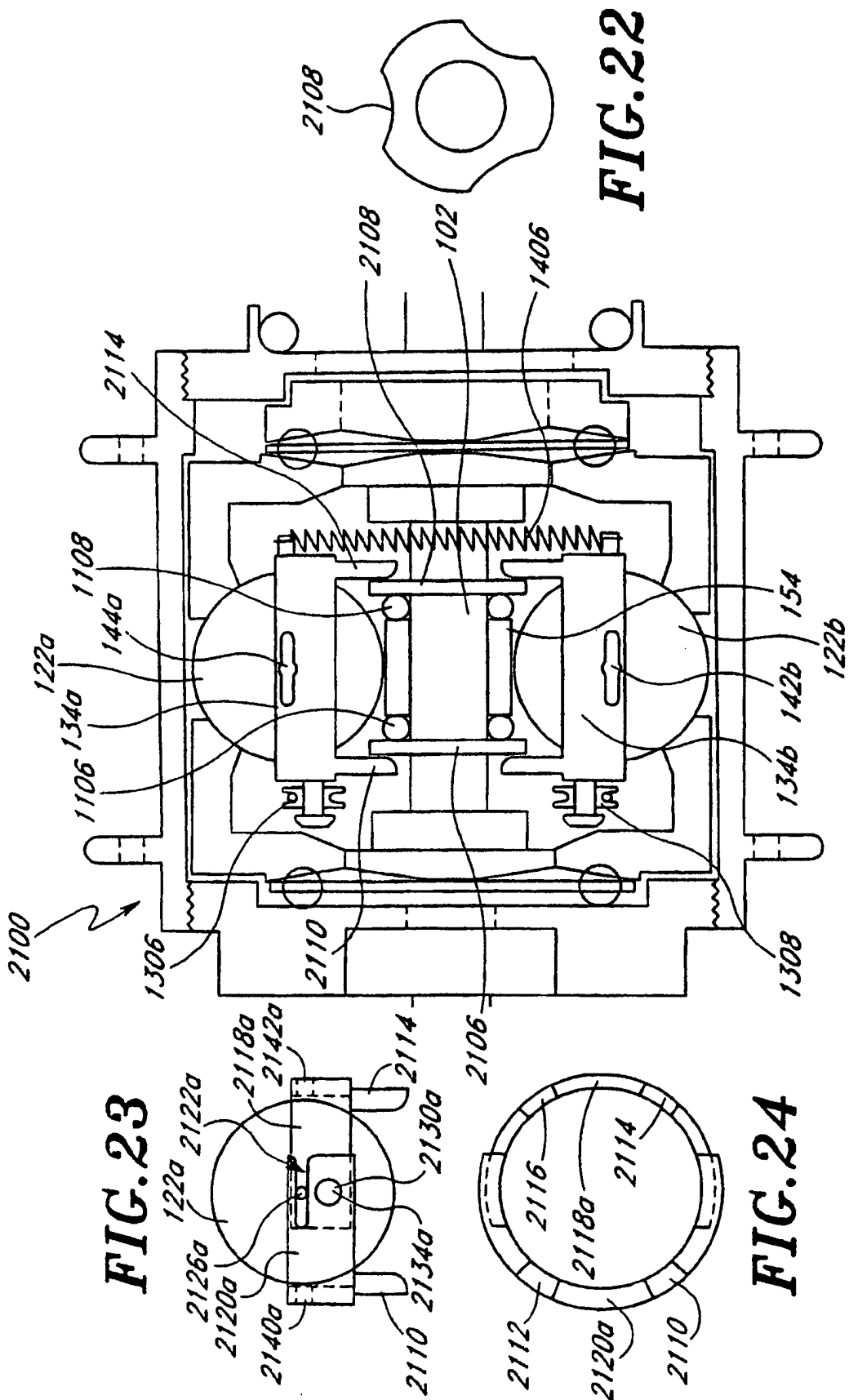


FIG. 21

FIG. 22

FIG. 23

FIG. 24

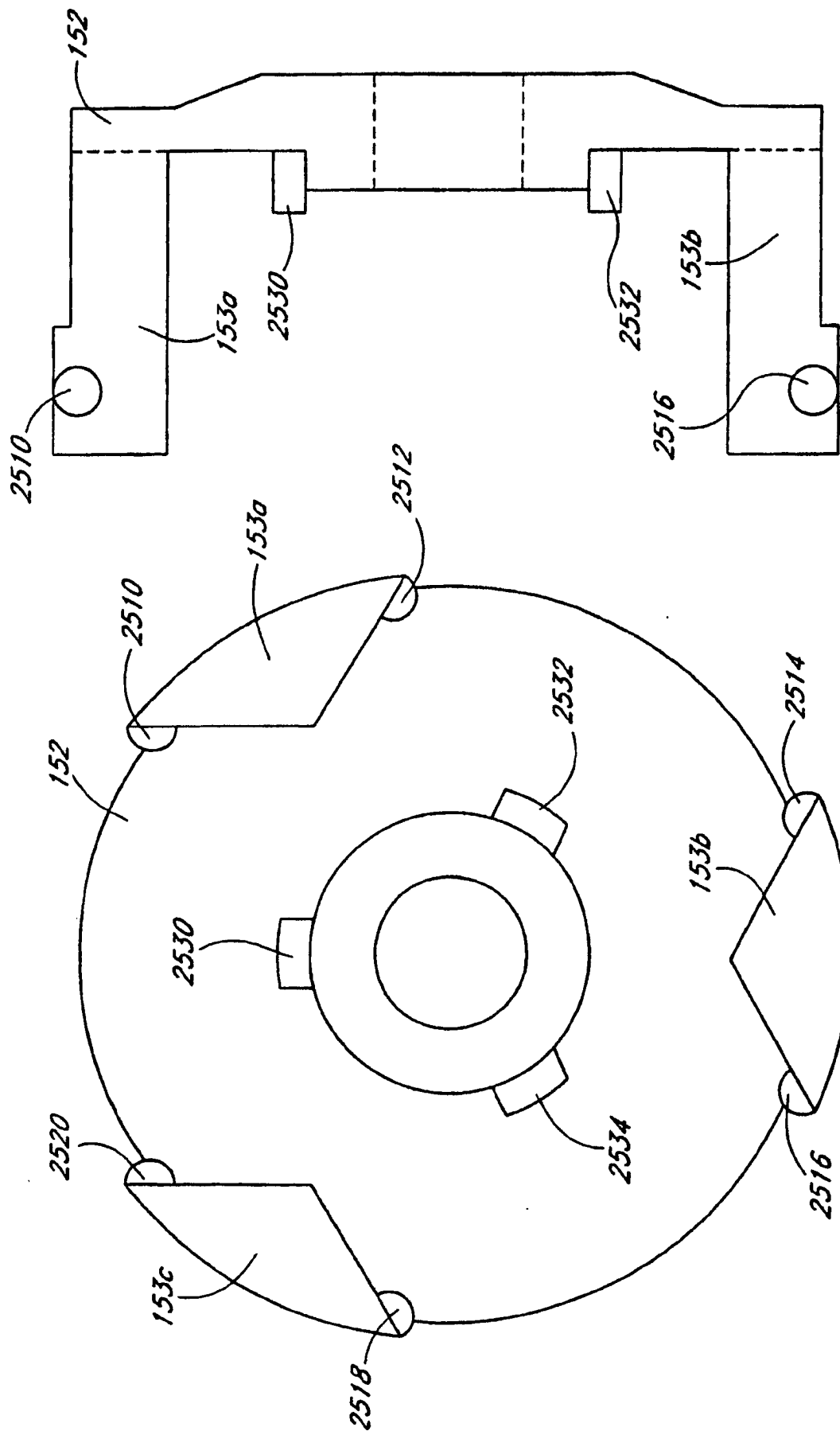
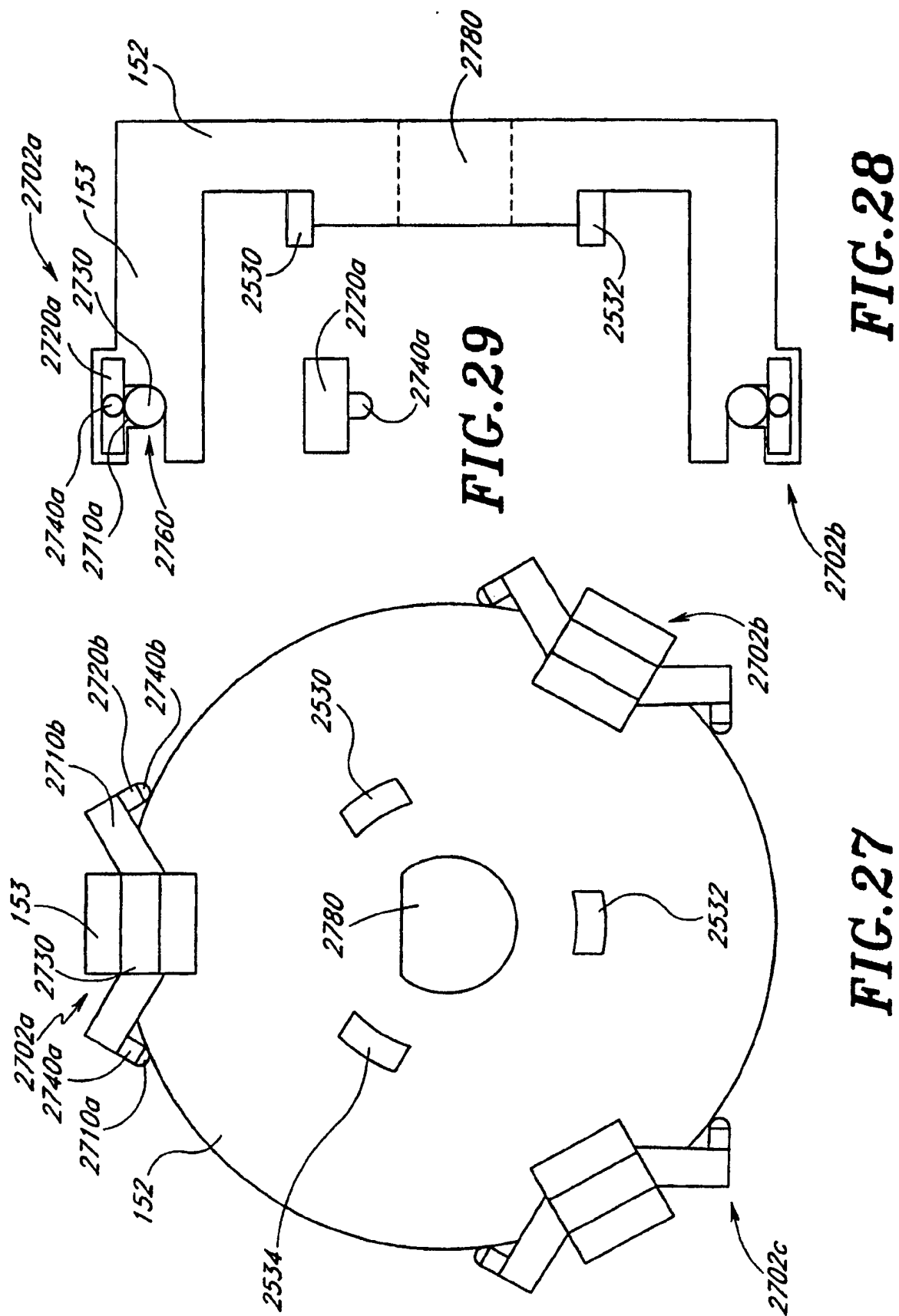


FIG.26

FIG.25



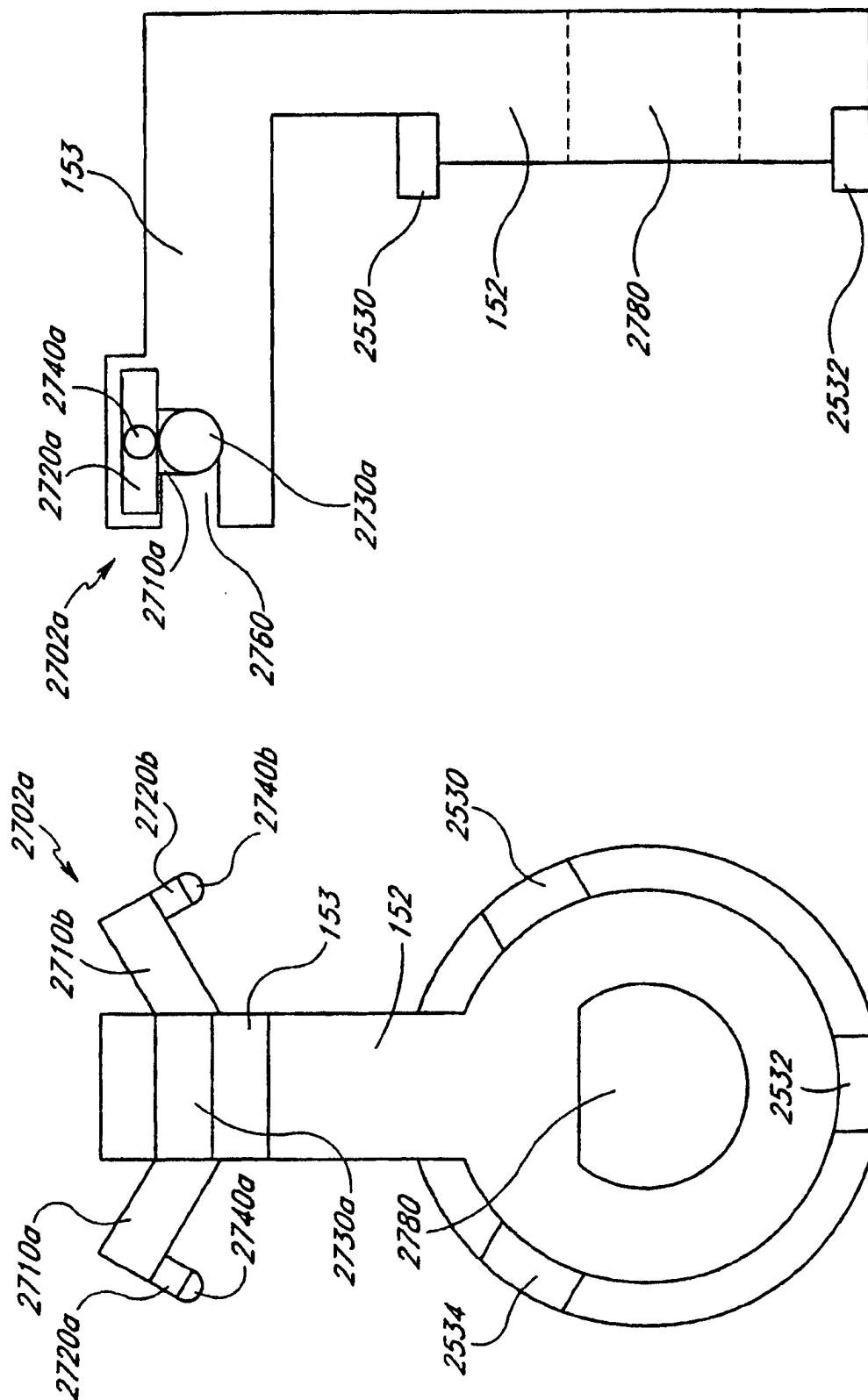


FIG. 31

FIG. 30

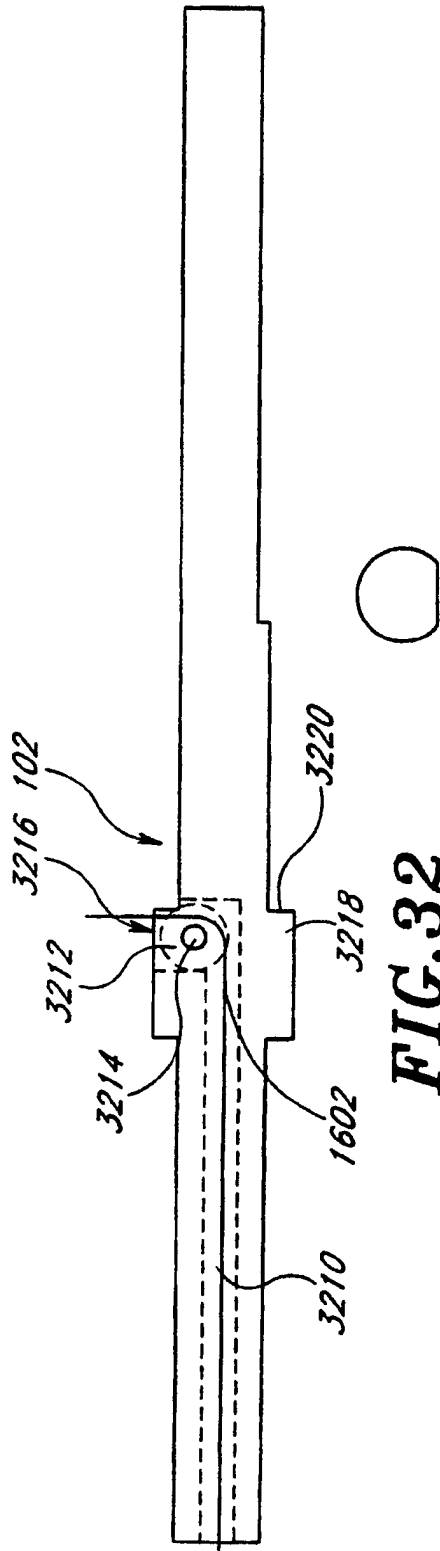


FIG. 33

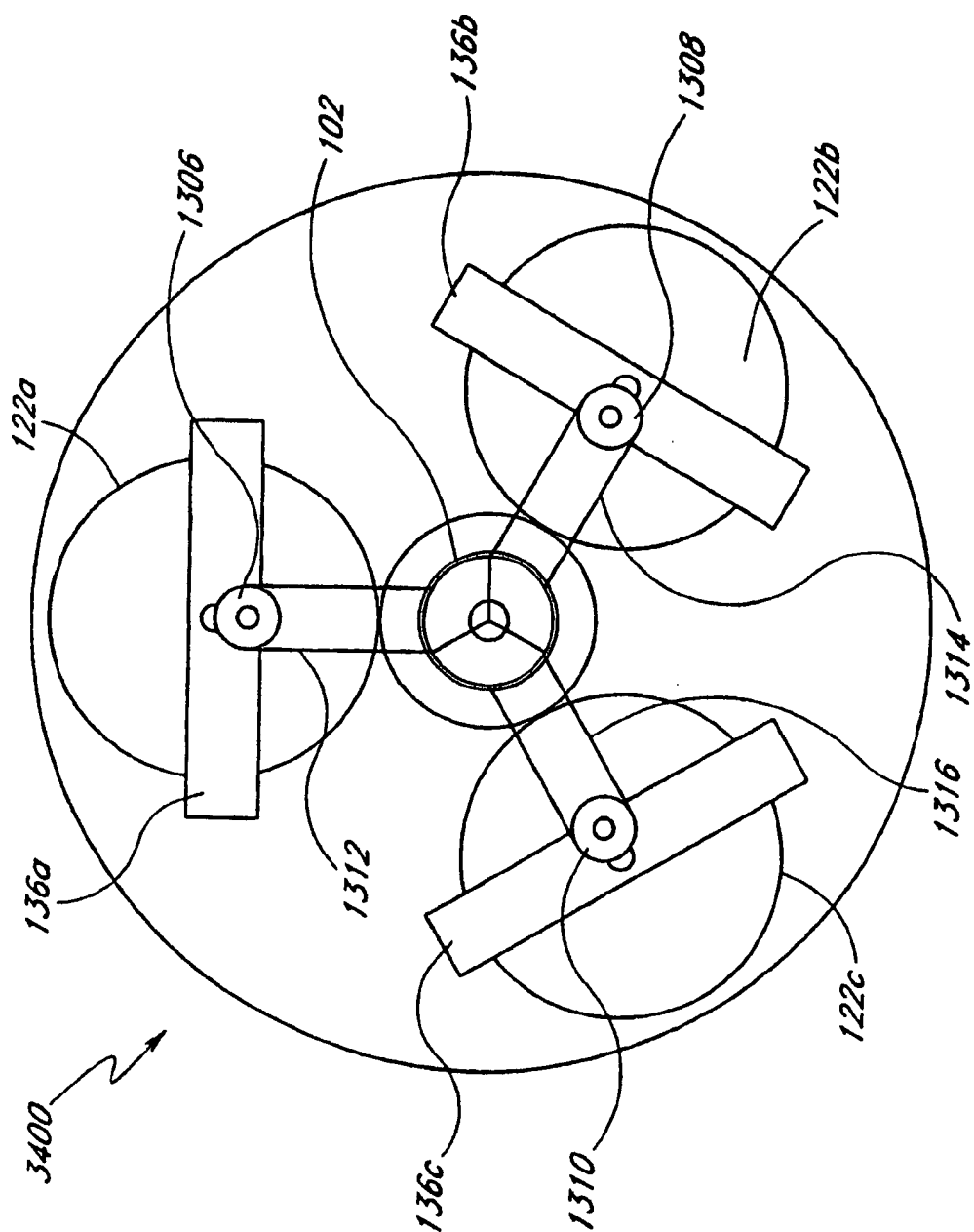


FIG. 34

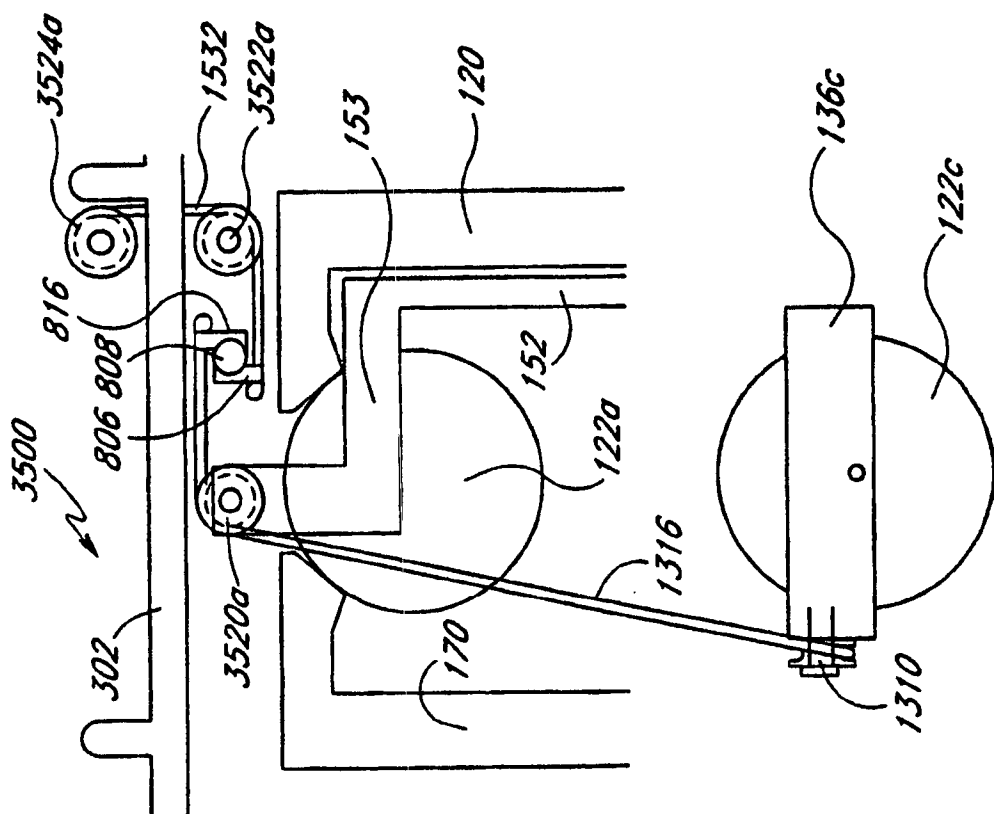


FIG. 35

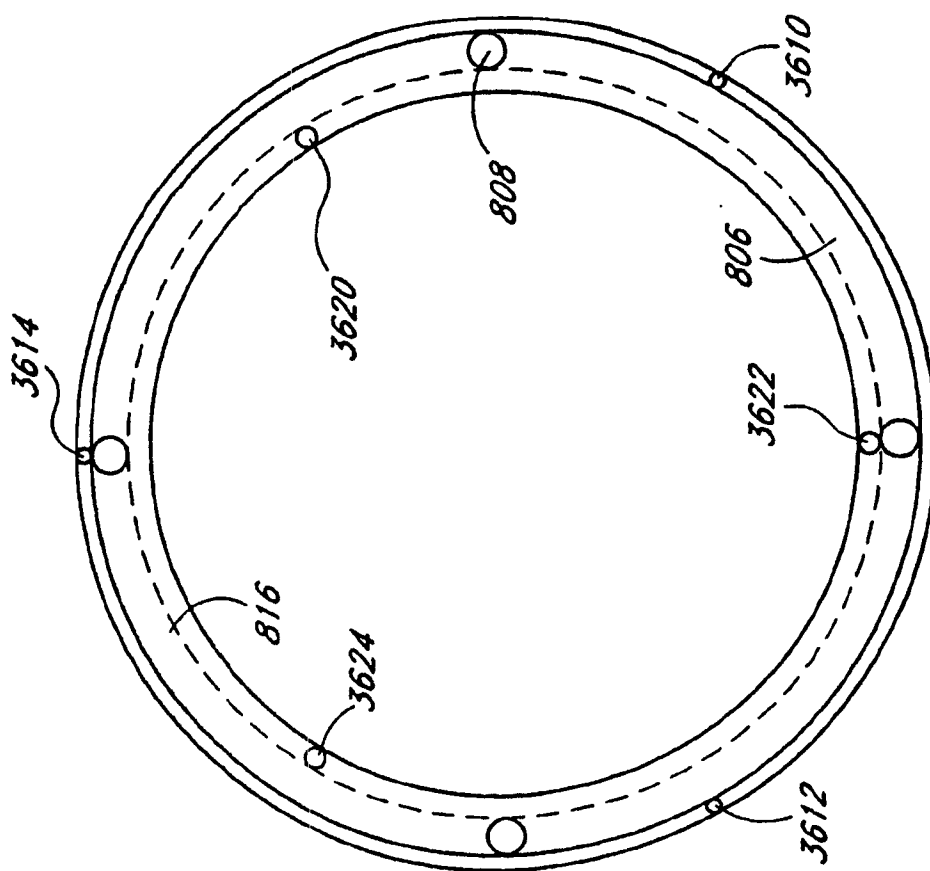
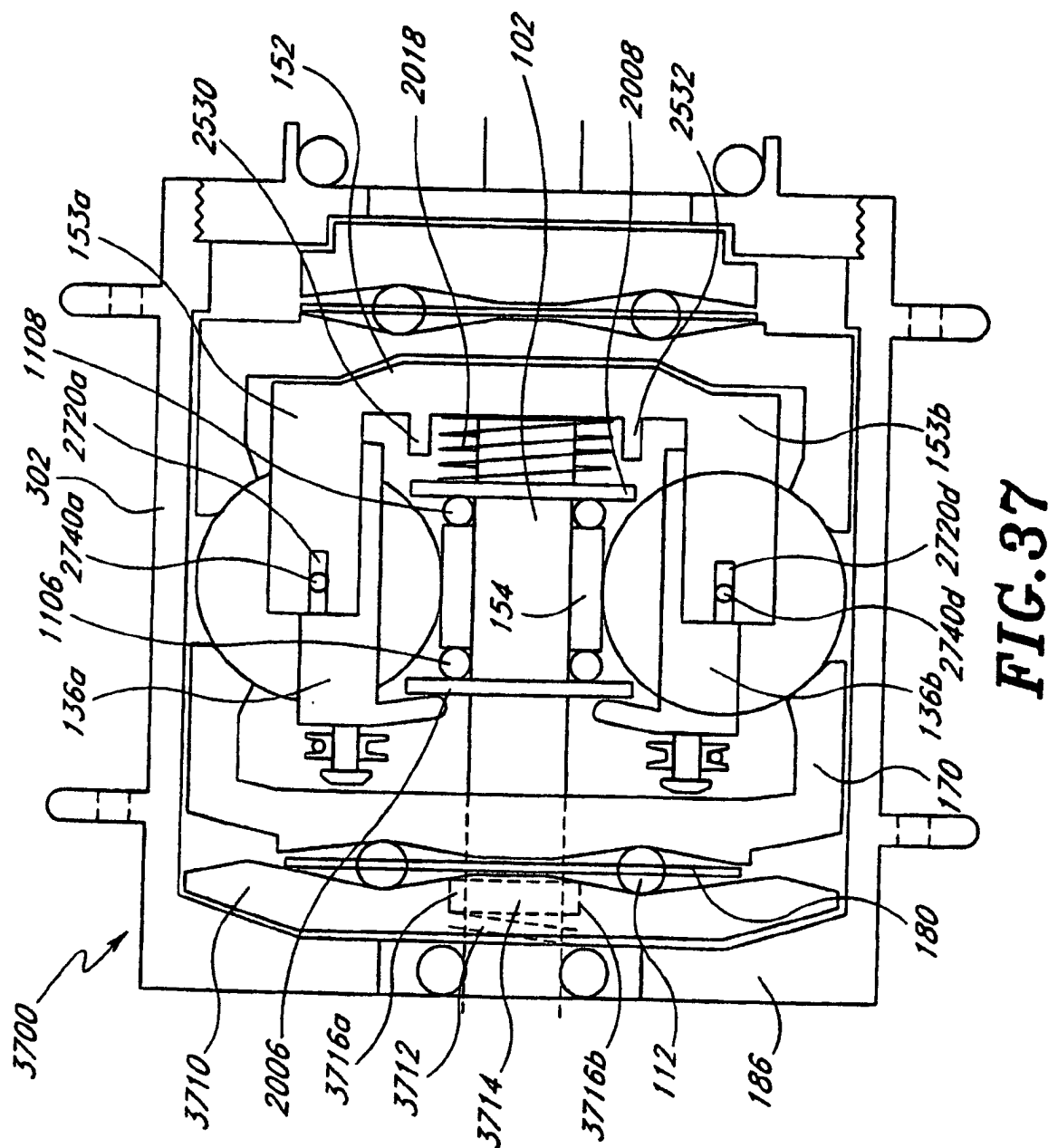


FIG. 36



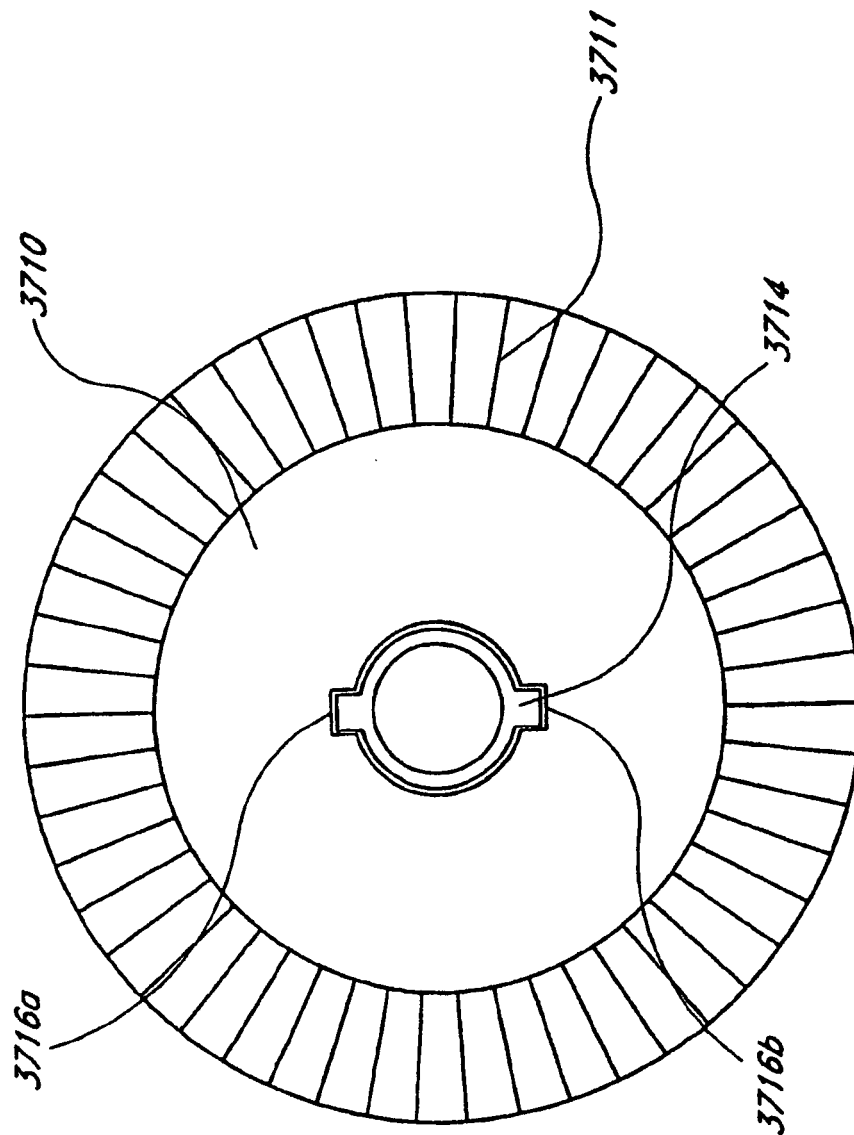


FIG. 38