



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 019 463 A1** 2005.11.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 019 463.7**

(22) Anmeldetag: **15.04.2004**

(43) Offenlegungstag: **10.11.2005**

(51) Int Cl.7: **H02K 16/02**
H02K 7/116

(71) Anmelder:
KEIPER GmbH & Co.KG, 67657 Kaiserslautern, DE

(72) Erfinder:
Schüler, Rolf, 42579 Heiligenhaus, DE; Schuhn, Christoph, 40468 Düsseldorf, DE; Berres, Michael, 51375 Leverkusen, DE; Bossmanns, Bernd, Dr., 40699 Erkrath, DE; Kalmus, Karsten, 44799 Bochum, DE; Voss, Heinz, Dr., 51375 Leverkusen, DE

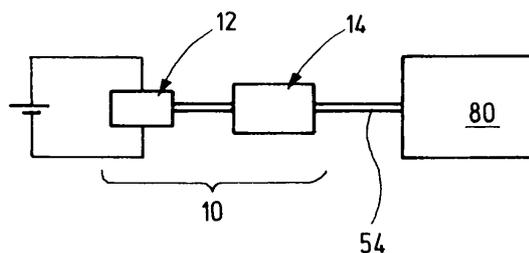
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 197 34 536 C2
DE 100 02 485 A1
US 60 49 152 A
US 62 97 575 B1
JP 09046969 A. In: Patent Abstracts of Japan, 1997;
JP 2001314068 A. In: Patent Abstracts of Japan, 2001;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Antriebseinheit für einen Fahrzeugsitz**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Antriebseinheit (10) für einen Fahrzeugsitz, insbesondere für einen Kraftfahrzeugsitz, mit wenigstens einem elektronisch kommutierten Motor (12) und wenigstens einer abtriebsseitig vom Motor (12) vorgesehenen Getriebestufe (14), wobei der Motor (12) einen Stator (16) und wenigstens einen mit dem Stator (16) magnetisch wechselwirkenden, um eine Achse (A) rotierenden Rotor (22, 24) aufweist, sind zwei Rotoren (22, 24) vorgesehen, die mit unterschiedlicher Drehzahl und/oder Drehrichtung rotieren.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit für einen Fahrzeugsitz mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Antriebseinheiten werden für motorisch einstellbare Fahrzeugsitze eingesetzt, um durch Einstellen einzelner Komponenten relativ zueinander eine für den Insassen optimale Sitzposition zu erreichen. Mittels der Getriebestufe kann die Drehzahl herabgesetzt und zugleich das abgegebene Drehmoment erhöht werden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Antriebseinheit der eingangs genannten Art zu verbessern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Antriebseinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0004] Elektronisch kommutierte, bürstenlose Motoren bieten einen hohen elektromechanischen Wirkungsgrad bei gleichzeitig geringem Bauraum und niedrigem Geräuschniveau. Mehrere Motoren können mit der zugehörigen Elektronik ohne wesentlichen Zusatzaufwand in ihrer Drehzahl oder Position miteinander synchronisiert werden. Die Art der Kommutierung bietet die Möglichkeit, einen Blockierzustand zu erkennen, ein maximal zulässiges Blockiermoment elektrisch zu definieren und die Temperatur zu überwachen, und damit eine gegenüber Bürstenmotoren höhere Energiedichte des elektromagnetischen Wandlers zu realisieren, was eine deutliche Reduktion von Bauraum und Gewicht erlaubt. Die Integration der Steuerelektronik in den Motor bietet Vorteile bei der Erkennung von Blocksituationen, der Auswertung vorhandener Sensoren und der Abstimmung zwischen Elektronikfunktion und anzutreibender Vorrichtung, beispielsweise bei der Aufnahme oder Programmierung von Parametern des Motorverhaltens.

[0005] Mit zwei Rotoren (Doppelläufermotor), die mit unterschiedlicher Drehzahl und/oder Drehrichtung rotieren, kann eine Relativbewegung erzeugt werden, die gegenüber einem Absolutwert der Drehzahl gering ist und von der Getriebestufe weiter untersetzt werden kann, um das abtriebsseitige Drehmoment zu erhöhen. Die unterschiedliche Drehzahl und/oder Drehrichtung der Rotoren wird auf konstruktiv einfache Weise vorzugsweise dadurch erreicht, daß die Rotoren untereinander eine unterschiedliche Anzahl von Polen aufweisen, die wiederum vorzugsweise von der Anzahl der Statorpole verschieden ist, so daß auch die Drehzahl der Rotoren von der Drehzahl des Magnetfelds des Stators abweicht.

[0006] Ein Verhältnis der Statorpole zu den Polen

des Rotors, das von 2:3 und 3:2 verschieden ist, ermöglicht Drehzahl- und/oder Drehrichtungsunterschiede, wodurch mittels der zwei Rotoren eine kleine Relativbewegung erzeugt werden kann, die zu einer Drehzahluntersetzung mit gleichzeitiger Erhöhung des abtriebsseitigen Drehmomentes führt.

[0007] Für einen geräuscharmen oder -losen Lauf des Motors mit geringer Reibung, geringer Wärmeeentwicklung und geringem Energieverbrauch ist der Stator elektronisch kommutiert, während die Rotoren vorzugsweise Permanentmagneten als Pole tragen. Dabei trägt in Umfangsrichtung des Stators vorzugsweise genau jeder zweite Statorpol eine Spule, um den magnetischen Fluß über den benachbarten Statorpol zu schließen. Stator und Rotoren können bezüglich der zentralen Achse in radialer Abfolge oder axialer Abfolge (Scheibenläufer) angeordnet sein. Zur Erzeugung der unterschiedlichen Drehzahlen können die Pole von Stator und Rotoren sich beispielsweise um zwei unterscheiden.

[0008] Für ein Sperren eines von der Abtriebsseite eingeleiteten Drehmomentes kann beispielsweise vorgesehen sein, daß der Motor mit einem Motorritzel ein Zwischenrad antreibt, welches formschlüssig oder reibschlüssig sperrbar ist.

[0009] Vorzugsweise sind mehrere Motoren zu einem Multimotor zusammengefasst, welcher situationsangepasst unterschiedliche Leistungsanforderungen erfüllen kann und dabei bauraumsparend und ergonomisch günstig ist. In konstruktiv einfacher Weise sind beispielsweise die Motoren in parallelen Motorschächten eines gemeinsamen Motorträgers angeordnet, wobei ein gemeinsames Zwischenrad den Abtrieb des Multimotors bildet. Mit der Möglichkeit der modularen Leistungsdefinition können auch kurzfristig extrem hohe Leistungen abgerufen werden. Wenn beispielsweise die Motoren des Multimotors im Normalfall in Serie geschaltet sind, so können sie in einer besonderen Situation parallel geschaltet werden, um aufgrund der höheren Spannung eine höhere Leistung abzugeben. Eine solche Situation ist beispielsweise ein Crash oder ein bevorstehender Crash eines Fahrzeuges.

[0010] Durch Kombination des Motors mit einer aus mehreren Getriebestufentypen auswählbaren Getriebestufe, wobei auch mehrere Getriebestufen hintereinander geschaltet sein können, steht ein modulares System zur Verfügung, das mit wenigen Modulen eine große Anzahl von Antriebseinheiten schafft, um die verschiedenen Anforderungen abzudecken.

[0011] Eine Ausbildung der Getriebestufe als Differentialgetriebe, welches unter Ausnutzung zweier unterschiedlicher Drehzahlen und/oder Drehrichtungen eine Bewegung eines Abtriebs um eine Achse erzeugt, können besonders kleine Relativbewegungen

erzeugt werden, die eine geringe Drehzahl am Abtrieb ermöglichen. Dabei können die zwei unterschiedlichen Drehzahlen und/oder Drehrichtungen vom Motor in die Getriebestufe geleitet werden oder von der Getriebestufe selber erzeugt und durch Festlegen eines Bauteils mit einer solchen Drehzahl am anderen Bauteil als Abtrieb abgegriffen werden.

[0012] Die Getriebestufe kann in einer Reibrad-Ausführung mit hohlen und/oder massiven Rollen oder einer Zahnrad-Ausführung verwirklicht sein, wobei die erstgenannte Ausführung einfacher herzustellen ist, mit hohlen Rollen auch gewichtsreduzierend ist, und zugleich als Lager für einen Rotor dienen kann.

[0013] Neben dem elektromechanischen Wirkungsgrad des Motors ist für den Gesamtwirkungsgrad der Antriebseinheit auch der Wirkungsgrad der Getriebestufe von Bedeutung, weshalb koaxiale, vollsymmetrische Getriebebauformen mit einer möglichst geringen Anzahl von Einzellagern, insbesondere in Reibrad-Ausführung ohne jegliche Zusatzlagerung sondern vielmehr mit eigener Lagerfunktion, bevorzugt sind.

[0014] Die Getriebestufe kann als einstufiges Planeten-Differentialgetriebe mit einem Sonnenrad, einem Satz Planetenrollen oder -räder und einem Hohlrad ausgebildet sein, wobei das Sonnenrad und das Hohlrad drehfest mit je einem Rotor des Motors verbunden sind, während ein die Planetenrollen oder -räder tragender Steg als Abtrieb dient.

[0015] Die Getriebestufe kann aber auch als mehrstufiges Planeten-Differentialgetriebe mit einem oder mehreren Sonnenrädern, einem oder mehreren Sätzen innerer Planetenrollen, einem oder mehreren Sätzen äußerer Planetenrollen und einem oder mehreren Außenringen ausgebildet sein, welche konzentrisch zur zentralen Achse angeordnet sind, wobei die Sonnenräder bzw. die Außenringe bezüglich der Achse axial benachbart angeordnet sind. Unterschiedliche Außendurchmesser der zwei Sonnenräder bzw. unterschiedliche Innendurchmesser der zwei Außenringe führen zu geringen Drehzahldifferenzen.

[0016] Die Getriebestufe kann auch als einstufiges Planeten-Differentialgetriebe mit einem oder mehreren Sonnenrädern, einem Satz vorzugsweise ungestufter Planetenrollen und einem oder mehreren Hohlradern ausgebildet sein, welche konzentrisch zur zentralen Achse angeordnet sind, wobei die Sonnenräder bzw. Hohlräder bezüglich der Achse axial benachbart angeordnet sind. Unterschiedliche Elastizitäten und unterschiedliche Außendurchmesser der zwei Sonnenräder bzw. unterschiedliche Innendurchmesser der zwei Hohlräder führen zu geringen Drehzahldifferenzen.

[0017] Die besagten Drehzahldifferenzen können beispielsweise abgegriffen werden, indem von den zwei besagten benachbarten Getriebeelementen mit unterschiedlichem Durchmesser eines gehäusefest und eines mit dem Abtrieb verbunden ist. In der Ausführung mit zwei Außenringen steht der gehäusefeste mit dem Stator in Verbindung, während das als Antrieb dienende Sonnenrad drehfest mit einem Rotor des Motors verbunden ist.

[0018] Um einerseits eine Vorspannung zum Zusammenhalt und zur Zentrierung der Getriebestufe aufzubringen und andererseits Toleranzen auszugleichen, weisen das Hohlrad oder der Außenring vorzugsweise einen elastischen Metallring und ein den Metallring aufnehmendes Elastomerbett auf. Eine das Elastomerbett mit dem Metallring aufnehmende und axial sichernde Halterung ist vorzugsweise mit einer Glocke des als Hohlwelle ausgebildeten Abtriebs verbunden.

[0019] Mit einem Schaltgetriebe kann die Drehrichtung des Abtriebs wahlweise geschaltet werden, ohne die Drehrichtung des Motors ändern zu müssen. Dies vereinfacht die Elektronik für den Motor erheblich. Zum Schalten ist in einer einfach herzustellenden Ausführung vorzugsweise ein durch eine Schaltspule definierter Elektromagnet vorgesehen, der mit zwei einander abstoßenden Permanent-Haltemagneten zusammenwirkt, welche geometrisch mit zwei benachbarten, ähnlichen Getriebeelementen gekoppelt sind, um diese reibschlüssig oder formschlüssig festzustellen.

[0020] Die Antriebseinheit treibt in dem Fahrzeugsitz vorzugsweise einen Einsteller an. Dabei ist die Antriebseinheit vorzugsweise in ein lastaufnehmendes Getriebe integriert, wobei das lastaufnehmenden Getriebe vorzugsweise einen Rotor direkt oder indirekt lagert. Der so ausgebildete Einsteller hat den Vorteil, daß gesonderte Übertragungselemente zwischen der Antriebseinheit und dem lastaufnehmenden Getriebe, beispielsweise einen schlechten Wirkungsgrad aufweisende Schneckengetriebe oder dergleichen, sowie gesonderte Lagerelemente für den Rotor entbehrlich sind. Wenn zudem eine durchgehend spielfreie Lagerung des Rotors über die Getriebestufe bis zu dem lastaufnehmenden Getriebe erfolgt, werden die Laufgeräusche stark reduziert.

[0021] Mit zwei Antriebseinheiten für zwei miteinander gekoppelte, einzelne Einsteller muß zwischen den Einstellern kein Übertragungselement und keine zusätzliche Stufe zur räumlichen Verlegung derselben vorgesehen werden. Zudem muß das lastaufnehmende Getriebe jedes Einstellers nur die Hälfte des Gesamtmoments als Blockiermoment aufnehmen, was neben dem Entfall des Übertragungselementes den konstruktiven Aufwand für diese Anforderung für jedes lastaufnehmende Getriebe deutlich

reduziert.

[0022] Ein bevorzugter Einsteller ist als ein vielseitig einsetzbarer Dreheinsteller ausgebildet, insbesondere als selbsthemmender Getriebebeschlag mit einem ersten Beschlagteil und einem zweiten Beschlagteil, welche sich durch einen von der Antriebseinheit angetriebenen Exzenter relativ zueinander drehen. Die Beschlagteile können je einen angeformten Kragenzug oder eine angebrachte Hülse aufweisen, mittels dessen bzw. deren sie den Exzenter lagern und/oder wenigstens einen Teil der Antriebseinheit, vorzugsweise die gesamte Antriebseinheit einschließlich Elektronik für die Kommutierung, aufnehmen. Der Exzenter, der vorzugsweise auf einem der Kragenzüge oder Hülse gelagert ist, wird vorzugsweise gebildet durch ein antreibbares Mitnehmersegment, zwei gebogene Keilsegmente, zwischen deren Schmalseiten das Mitnehmersegment mit Spiel fasst, und eine zwischen die einander zugekehrten Breitseiten der Keilsegmente fassende und diese in Umfangsrichtung auseinanderdrückende Feder zur Spielfreistellung.

[0023] Um möglichst wenig Bauteile zu benötigen, erfolgt die Integration von Motor, Getriebestufe und lastaufnehmendem Getriebe, insbesondere Getriebebeschlag, vorzugsweise so, daß die Bauteile an den Schnittstellen mehrere Funktionen erfüllen. So kann ein Kragenzug mit dem gehäusefest zu halten den ersten Außenring oder Hohlrad verbunden sein oder diesen bzw. dieses bilden. Das Mitnehmersegment kann am Abtrieb der Getriebestufe angeformt oder angebracht sein, insbesondere am zweiten Außenring oder Hohlrad.

[0024] Im folgenden ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels mit verschiedenen Motorvarianten, Getriebestufentypen und jeweiligen Abwandlungen hierzu näher erläutert. Es zeigen

[0025] [Fig. 1](#) eine Prinzipskizze des Ausführungsbeispiels,

[0026] [Fig. 2](#) einen Duomotor,

[0027] [Fig. 3A](#) ein erster Getriebestufentyp in Reibrad-Ausführung,

[0028] [Fig. 3B](#) der erste Getriebestufentyp in Zahnrad-Ausführung,

[0029] [Fig. 4](#) eine schematische Teilansicht eines zweiten Getriebestufentyps mit Blick in Richtung des Pfeiles IV aus [Fig. 5](#),

[0030] [Fig. 5](#) einen Schnitt entlang der Linie V-V in [Fig. 4](#),

[0031] [Fig. 6](#) eine vergrößerte Darstellung von [Fig. 5](#),

[0032] [Fig. 7](#) eine schematische Ansicht eines dritten Getriebestufentyps,

[0033] [Fig. 8](#) einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII in [Fig. 7](#),

[0034] [Fig. 9](#) eine Stirnansicht einer schaltbaren Getriebestufe,

[0035] [Fig. 10](#) eine Seitenansicht zu [Fig. 9](#),

[0036] [Fig. 11](#) einen Schnitt entlang der Linie XI-XI von [Fig. 9](#),

[0037] [Fig. 12](#) eine Abwandlung der Getriebestufe von [Fig. 9](#),

[0038] [Fig. 13A](#) eine Feststelleinrichtung für den Motor zum Sperren abtriebsseitig eingeleiteter Drehmomente im sperrenden Zustand,

[0039] [Fig. 13B](#) die Feststelleinrichtung von [Fig. 13A](#) mit anlaufendem Motor,

[0040] [Fig. 14](#) einen Multimotor, bei dem die Motorschächte noch leer sind,

[0041] [Fig. 15](#) den gemeinsamen Abtrieb der einzelnen Motoren des Multimotors,

[0042] [Fig. 16](#) die elektrische Verschaltung der einzelnen Motoren des Multimotors,

[0043] [Fig. 17](#) eine alternative Verschaltung der einzelnen Motoren in zwei Zuständen, und

[0044] [Fig. 18](#) eine Explosionsdarstellung eines als selbsthemmender Getriebebeschlag ausgebildeten Einstellers.

[0045] Eine Antriebseinheit **10** weist einen Motor **12** und eine abtriebsseitig vom Motor **12** vorgesehene Getriebestufe **14** auf. Der Motor **12** ist ein elektronisch kommutierter Motor mit einem Stator **16**, dessen Statorpole **18** sternförmig um eine Achse A angeordnet sind. Die in [Fig. 2](#) senkrecht zur Zeichenebene verlaufende Achse A definiert die nachfolgenden Richtungsangaben in Zylinderkoordinaten. Auf jeden zweiten der insgesamt zwölf Statorpole **18** ist eine Spule **20** gewickelt, wobei die Spulen **20** von einer nicht näher dargestellten, in den Motor **12** integrierten, Gleichstrom gespeisten Elektronik periodisch und zeitlich versetzt zueinander bestromt werden, um ein räumlich umlaufendes Magnetfeld zu erzeugen.

[0046] Der Motor **12** ist als Doppelläufermotor, kurz

Duomotor, mit einem Innenrotor **22** und einem Außenrotor **24** versehen. Innenrotor **22** und Außenrotor **24** drehen sich um die Achse A und tragen entlang der dem Stator **16** zugewandten Umfangsfläche Permanentmagnete **26**, die in Umfangsrichtung abwechselnd gepolt sind. Alle in der vorliegenden Anmeldung verwendeten Permanentmagnete **26** weisen vorzugsweise eine hohe Permeabilität auf, beispielsweise indem sie Metalle aus der Gruppe der seltenen Erden enthalten. Ein Innenrückschlußring **28**, welcher dem Innenrotor **22** zugeordnet ist, und ein Außenrückschlußring **30**, welcher dem Außenrotor **24** zugeordnet ist, schließen den magnetischen Fluß durch benachbarte Statorpole **18**. Die beiden Rückschlußringe **28** und **30** können gegebenenfalls zugleich als Träger der Permanentmagneten **26** dienen. Der Außenrotor **24** liefert aufgrund der an einem größeren Radius (im Vergleich zum Innenrotor **22**) wirksamen Magnetkräfte ein größeres Drehmoment. Der Motor ist vorzugsweise in Hohlwellenbauweise ausgebildet, d.h. der Bereich um die Achse A ist freigelassen.

[0047] Die Anzahl der Permanentmagnete **26** ist so gewählt, daß ihr Verhältnis zur Anzahl der Statorpole **18** ungleich 2:3 oder 3:2 ist, wodurch die Rotation von Innenrotor **22** bzw. Außenrotor **24** von der Rotation des Magnetfeldes im Stator **16** abweicht. Vorliegend weist der Innenrotor **22** zehn Permanentmagnete **26** und der Außenrotor **24** vierzehn Permanentmagnete **26** auf. Entsprechend der unterschiedlichen Anzahl der Permanentmagnete **26** rotieren beim Motor **12** der Innenrotor **22** und der Außenrotor **24** vorliegend mit verschiedenen Drehzahlen (5:7) und zudem in entgegengesetzte Drehrichtungen, was in der Zeichnung durch Pfeile angedeutet ist.

[0048] Statt des radialen Aufbaus des Motors kann auch ein axialer Aufbau verwirklicht sein, d.h. die Rotoren (Scheibenläufer) und der Stator sind axial hintereinander angeordnet.

[0049] Die Getriebestufe **14** dient dazu, die Drehzahl des Motors **12** zu untersetzen bei gleichzeitiger Übersetzung des vom Motor **12** abgegebenen Drehmomentes. Die Getriebestufe **14** ist als Differentialgetriebe ausgebildet, wobei nachfolgend verschiedene Typen beschrieben sind. Zu jedem Typ existiert sowohl eine Ausführung als Zahnrad-Planeten-Differentialgetriebe mit flachen, gezahnten Planetenrädern als auch eine bevorzugte Ausführung als Reibrad-Planeten-Differentialgetriebe mit zylindrischen, glatten Planetenrollen, welche – ebenso wie das Sonnenrad – hohl oder massiv sein können. Eine Hohlwellenbauweise der Getriebestufe **14**, bei welcher der Bereich um die zentrale Achse A frei bleibt, ist bevorzugt.

[0050] Der erste Getriebestufentyp ist ein einstufiges Planeten-Differentialgetriebe, welches zunächst

in der Reibrad-Ausführung beschrieben wird. Die Getriebestufe **14** fluchtet mit der zentralen Achse A des Motors **12**. Um die Achse A herum ist ein Sonnenrad **32** angeordnet, auf dessen Umfangsfläche drei Planetenrollen **34** entlang rollen, welche wiederum von einem Hohlrad **36** umschlossen werden. Das Hohlrad **36** sorgt für eine radiale Vorspannung und damit für ein gutes Abrollen der Planetenrollen **34** ohne Schlupf. Ein ringförmiger Steg **38** trägt auf axialen Zapfen die Planetenrollen **34**.

[0051] Bei der Kombination dieses ersten Getriebestufentyps mit dem Motor **12** ist der Innenrotor **22** mit dem Sonnenrad **32** drehfest verbunden, während der Außenrotor **24** mit dem Hohlrad **36** drehfest verbunden ist. Der Steg **38** dient als Abtrieb der Antriebseinheit **10**. Die jeweiligen Durchmesser sind in ihren Dimensionen auf die Drehzahlen, Drehmomente und Drehrichtungen der Rotoren **22** und **24** abgestimmt. Vorzugsweise sind die axialen Längen von Sonnenrad **32**, Planetenrollen **34** und Hohlrad **36** so groß gewählt, daß mittels der Getriebestufe **14** eine Lagerung des Innenrotors **22** und des Außenrotors **24** relativ zum Stator **16** erfolgt.

[0052] Die Zahnrad-Ausführung stimmt bis auf die Oberflächenbeschaffenheit der Bauteile mit der Reibrad-Ausführung überein, weshalb die Bezugszeichen der entsprechenden Bauteile um ein Apostroph ergänzt sind. Sonnenrad **32'**, Planetenräder **34'** und Hohlrad **36'** sind jeweils gezähnt, sind aber in gleicher Weise mit dem Motor **12** gekoppelt und führen die gleichen Relativbewegungen aus, wobei der Steg **38** wieder als Abtrieb dient.

[0053] Der zweite Getriebestufentyp ist ein mehrstufiges Planeten-Differentialgetriebe, welches wiederum in der radial geschichteten Reibrad-Ausführung beschrieben wird, aber auch in einer Zahnrad-Ausführung möglich ist. Ebenso können wieder massive und/oder hohle Bauteile Verwendung finden. Um die Achse A herum ist wieder ein Sonnenrad **32** angeordnet, auf dessen Umfangsfläche eine Lage innerer Planetenrollen **34** angeordnet ist. In jedem Zwischenraum eingelegt befinden sich axial hintereinander angeordnet eine erste äußere Planetenrolle **40** und eine zweite äußere Planetenrolle **42**, die jeweils ungefähr die halbe axiale Länge einer inneren Planetenrolle **34** aufweisen, wobei die zweite äußere Planetenrolle **42** einen gegenüber der ersten äußeren Planetenrolle **40** geringfügig kleineren Durchmesser hat, was sich beispielsweise durch die Verwendung von Zylinderrollen einerseits aus der metrischen und andererseits aus der zölligen Normreihe auf einfache Weise realisieren läßt. Anstelle der Zylinderform kann auch eine andere Form für die Wälzkörper verwendet werden.

[0054] Ein die ersten äußeren Planetenrollen **40** radial außen umschließender erster Außenring **44** und

ein die zweiten äußeren Planetenrollen **42** radial außen umschließender zweiter Außenring **46**, welche jeweils als Hohlrad dienen, spannen in radialer Richtung die Planetenrollen **40**, **42** und **34** über alle Kontaktstellen gleichzeitig zum Sonnenrad **32** hin vor. Diese Vorspannung der zwei radial geschichteten Rollenreihen sorgen dafür, daß sich alle Rollen gegenseitig abstützen und sich eine konzentrische radialsymmetrische Anordnung ergibt, welche ohne Schlupf ist, so daß sich ein hoher Wirkungsgrad der Getriebestufe **14** ergibt. Ein Steg und damit eine innere Lagerung der Planetenrollen ist nicht erforderlich, aber nicht ausgeschlossen. Das Sonnenrad **32** kann stirnseitig mit radial nach außen weisenden Borden versehen sein, um die Planetenrollen in axialer Richtung zu sichern, was auch bei den anderen Getriebestufentypen möglich ist.

[0055] Die beiden Außenringe **44** und **46** sind prinzipiell gleich aufgebaut, so daß im folgenden nur der erste Außenring **44** beschrieben ist. Der erste Außenring **44** weist einen elastischen Metallring **48** aus Stahl auf, welcher auf seiner radial innen liegenden Seite an den ersten äußeren Planetenrollen **40** anliegt und mit einem kleineren Innendurchmesser ausgebildet ist, als es die geometrische Anordnung der umschlossenen Rollen erfordert, um die Vorspannung aufzubringen. Auf der radial außen liegenden Seite und an den beiden axialen Stirnseiten liegt der Metallring **48** in einem Elastomerbett **50** des ersten Außenrings **44**. Der Metallring **48** und das aus Kunststoff bestehende Elastomerbett **50** sorgen zusammen für eine sehr gleichmäßige Anpressung. Zudem dämmt das Elastomerbett **50** die Laufgeräusche und mildert Momentenstöße. Der beschriebene zweiteilige Aufbau des ersten Außenrings **44** kann auch bei dem Hohlrad **36** bzw. **36'** des ersten Getriebestufentyps verwirklicht sein. Zur axialen Sicherung des ersten Außenrings **44** mit seinem Metallring **48** und seinem Elastomerbett **50** ist eine Halterung **52** vorgesehen, welche zum Zwecke der Montage zweiteilig ausgebildet ist und das Elastomerbett **50** radial außen und mit zwei Borden stirnseitig übergreift, was auch bei den anderen Getriebestufentypen möglich ist.

[0056] Für eine Rotationssymmetrie, welche zur Vermeidung von Laufgeräuschen beiträgt, sind der Metallring **48** und das Elastomerbett **50** in Umfangsrichtung vorzugsweise durchgehend ausgebildet, jedoch können sie auch geschlitzt oder geteilt, insbesondere pfeilförmig geschlitzt sein, beispielsweise wenn sie drehfest mit der Halterung **52** verbunden sein sollen. Um die in der Getriebestufe **14** entstehende Wärme abzuführen, ist das Elastomerbett **50** vorzugsweise gut wärmeleitfähig, beispielsweise durch Einlagerung von metallischen oder anderen wärmeleitfähigen Fasern oder Füllen von Hohlräumen oder Ausschnitten mit einem wärmeleitfähigen Material. Zwischen dem Metallring **48** und dem Elastomerbett **50** kann auch eine Wärmeleitpaste vorge-

sehen sein.

[0057] Der kleine Durchmesserunterschied zwischen den ersten äußeren Planetenrollen **40** und den zweiten äußeren Planetenrollen **42** und in Folge davon des Innendurchmessers des ersten Außenrings **44** und des zweiten Außenrings **46** bedingt einen Unterschied in den Drehzahlen der beiden Außenringe **44** und **46**. Diese kleine Drehzahldifferenz wird für eine große Untersetzung (beispielsweise 200) der Getriebestufe **14** ausgenutzt, wenn sie an den Motor **12** angeschlossen ist.

[0058] Bei der Kombination dieses zweiten Getriebestufentyps mit dem Motor **12** wird der erste Außenring **44**, genauer gesagt dessen Halterung **52**, beispielsweise gehäusefest, d.h. mit dem Stator **16** verbunden. Das als Antrieb dienende Sonnenrad **32** wird mit dem Steg **38** verbunden, während der zweite Außenring **46** als Abtrieb **54** dient. Hierbei wird die beispielsweise als Hohlwelle ausgebildete Abtriebswelle mit einem glockenartigen Endstück am zweiten Außenring **46** angebracht, genauer gesagt an dessen Halterung **52**. Vorliegend dreht sich der zweite Außenring **46** gleichsinnig zum Sonnenrad **32**. Der gewählte Aufbau des zweiten Getriebestufentyps macht eine gesonderte Lagerung des Sonnenrades **32** und damit des Innenrotors **22** und Außenrotors **24** sowie des zweiten Außenrings **46**, d.h. des Abtriebs **54**, entbehrlich, schließt sie aber nicht aus. Die Lagerung des Innenrotors **22** und Außenrotors **24** in der Getriebestufe **14** hat jedoch den Vorteil, daß sie spielfrei ist und damit einen geräuschlosen Lauf des Innenrotors **22** und Außenrotors **24** bewirkt.

[0059] In abgewandelter Ausführung des zweiten Getriebestufentyps ist der (kleinere) zweite Außenring **46** gehäusefest und der (größere) erste Außenring **44** der Abtrieb, was eine gegensinnige Rotation von Sonnenrad **32** und erstem Außenring **44** bewirkt. Mit einem wahlweisen Festlegen der Außenringe **44** und **46** am Gehäuse und einem daraus resultierenden Wechsel des Abtriebs, beispielsweise mittels zweier Klinkensysteme oder einer später genauer beschriebenen Schaltung, kann eine Richtungsumkehr des Abtriebs bei gleichbleibender Drehrichtung des Sonnenrades **32** erreicht werden. Die erforderliche Elektronik des Motors **12** kann dann deutlich einfacher aufgebaut werden, was die Herstellung des Motors **12** vereinfacht.

[0060] Der zweite Getriebestufentyp kann weiter abgewandelt werden durch eine andere Anzahl von Rollensätzen. Allgemein können eine oder mehrere, axial hintereinander angeordnete Sonnenräder, eine gleiche Anzahl von inneren Planetenrollen in entsprechender axialer Anordnung, gegebenenfalls ein Satz von mittleren Planetenrollen zur Synchronisation, ein oder mehrere Sätze von axial hintereinander angeordneten, äußeren Planetenrollen und eine glei-

che Anzahl von Außenringen in entsprechender axialer Anordnung vorgesehen sein. Die kleine Drehzahldifferenz wird entsprechend der beschriebenen Weise zwischen zwei benachbarten Getriebeelementen abgegriffen. Es ist auch denkbar, statt einem Sonnenrad plus einem Satz innerer Planetenrollen nur ein Sonnenrad mit entsprechend großem Durchmesser, welches direkt auf dem nächstäußeren Satz Planetenrollen rollt, und/oder statt einem Satz äußerer Planetenrollen plus einem Außenring nur einen Außenring mit entsprechend kleinem Durchmesser, welcher direkt auf dem nächstinneren Satz Planetenrollen rollt, zu verwenden.

[0061] Der dritte Getriebestufentyp ist wieder ein einstufiges Planeten-Differentialgetriebe, welches wiederum in einer radial geschichteten Reibrad-Ausführung beschrieben wird, aber auch in einer Zahnrad-Ausführung möglich ist. Die Getriebestufe **14** fluchtet mit der zentralen Achse A des Motors **12**. Um die Achse A herum ist ein Sonnenrad **32** angeordnet, auf dessen Umfangsfläche drei Planetenrollen **34** entlang rollen. Auf etwa der Hälfte ihrer axialen Länge werden die ungestuften Planetenrollen **34** von einem ringförmigen ersten Hohlrad **36** umschlossen, welches eine geringe Elastizität aufweist, also relativ steif ist. Auf der anderen Hälfte ihrer axialen Länge werden die Planetenrollen **34** von einem zweiten Hohlrad **56** umschlossen, welches eine höhere Elastizität und einen kleineren Innenumfang als das erste Hohlrad **36** aufweist. Beides zusammen bedingt eine von der Kreisform abweichende, durch die Anlage an den Planetenrollen **34** leicht dreieckige Form des zweiten Hohlrades **56**, welche in der Zeichnung leicht übertrieben dargestellt ist und sich im Betrieb dynamisch ändert. Die Elastizitätsunterschiede werden durch eine geeignete Materialwahl erreicht.

[0062] Die beiden Hohlräder **36** und **56** sorgen für eine radiale Vorspannung mit hoher Anpresskraft und damit für ein gutes Abrollen der Planetenrollen **34** ohne Schlupf, wobei das Sonnenrad **32** die radialen Kräfte kompensiert. Bei einem Antrieb über das Sonnenrad **32** anstatt über einen Steg braucht das Verhältnis der Hohlrad-Innenumfänge für eine Übersetzung von 200 nicht 200/199 sein, sondern kann großzügiger und damit toleranzunempfindlicher gewählt werden. Zusätzlich oder anstelle des Sonnenrades **32** kann ein die Planetenrollen lagernder Steg analog dem ersten Getriebestufentyp als Antrieb oder ein die Planetenrollen fixierender Lagerkäfig vorgesehen sein. Es können in abgewandelter Ausführung auch zwei axial hintereinander angeordnete Sonnenräder unterschiedlicher Elastizität in Kombination mit einem Hohlrad oder sonstige Kombinationen von durchgehenden oder geteilten Sonnenrädern und Hohlrädern unterschiedlicher Elastizität vorgesehen sein. Die Planetenrollen können auch gestuft sein.

[0063] Um die Verformung des zweiten Hohlrades

56 auf eine starre Welle für den Abtrieb **54** zu übertragen oder alternativ gehäusefest abzustützen, wird das zweite Hohlrad **56** von einem dieses radial außen umschließenden Elastomerbett **50** aufgenommen, beispielsweise einem Gummiring, welches wiederum radial innerhalb einer Halterung **52** angeordnet ist. Das Elastomerbett **50** kann auch als weiterer Bestandteil des einen Metallring aufweisenden Hohlrades **56** angesehen werden. Anstelle des Elastomerbettes **50** können aber auch elastische Speichen für das zweite Hohlrad **56** oder ein axialer oder radialer Abgriff, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Topfes mit verformbaren Wänden oder einer Dämpferelemente aufweisenden Lochscheibe, vorgesehen sein. Die geringfügig ungleichförmige Bewegung des Hohlrades **56** wird vorzugsweise nicht oder nur geringfügig kompensiert.

[0064] Bei der Kombination dieses dritten Getriebestufentyps mit dem Motor **12** wird das erste Hohlrad **36** beispielsweise gehäusefest, d.h. mit dem Stator **16** verbunden. Das als Antrieb dienende Sonnenrad **32** wird mit dem Steg **38** verbunden, während das zweite Hohlrad **56** als Abtrieb **54** dient. Hierbei wird die beispielsweise als Hohlwelle ausgebildete Abtriebswelle mit einem glockenartigen Endstück am zweiten Hohlrad **56** angebracht, genauer gesagt an dessen Halterung **52**. Die jeweiligen Durchmesser müssen allenfalls in den gleichen Größenordnungen sein, so daß durch die Wahl der Durchmesser eine weitere Übersetzungsmöglichkeit besteht. Vorzugsweise sind die axialen Längen von Sonnenrad **32**, Planetenrollen **34** und Hohlrad **36** so groß gewählt, daß mittels der Getriebestufe **14** eine Lagerung des Innenrotors **22** und des Außenrotors **24** relativ zum Stator **16** erfolgt. Mit dem gewählten Aufbau des dritten Getriebestufentyps ist auch eine gesonderte Lagerung des Sonnenrades **32** und damit des Innenrotors **22** und Außenrotors **24** sowie des zweiten Hohlrades **56**, d.h. des Abtriebs **54**, entbehrlich, schließt sie aber nicht aus.

[0065] Die Getriebestufe **14** kann als Schaltgetriebe ausgeführt sein, mittels welchem bei gleichbleibender Drehrichtung des Motors **12** die Drehrichtung des Abtriebs **54** schaltbar ist, was im folgenden anhand des zweiten Getriebestufentyps näher erläutert ist. Wie beim zweiten Getriebestufentyp ausgeführt, sitzt auf dem Sonnenrad **32** ein Satz innerer Planetenrollen **34**, auf welchem wiederum ein Satz erster Planetenrollen **40** angeordnet ist, der von einem ersten Außenring **44** vorgespannt gehalten wird, und axial hierzu versetzt ein Satz zweiter Planetenrollen **42**, der von einem zweiten Außenring **46** vorgespannt gehalten wird. Der zweite Außenring **46** bildet einen Teil des Abtriebs **54**. Die axiale Länge der inneren Planetenrollen **34** ist so gewählt, daß axial neben dem ersten Außenring **44** auf der vom zweiten Außenring **46** abgewandten Seite ein dritter Außenring **58** angeordnet ist, welcher mit Vorspannung die inneren Planen-

tenrollen **34** direkt umfasst. Die Außendurchmesser des ersten Außenrings **44** und des dritten Außenrings **58** stimmen zumindest näherungsweise überein.

[0066] Eine Schlingfeder **60** ist in ihrer Mitte gehäusesfest abgestützt und ansonsten mit einem Teil ihrer Windungen um den ersten Außenring **44** und mit einem anderen Teil ihrer Windungen um den dritten Außenring **58** geschlungen. An den beiden freien Enden der Schlingfeder **60** ist jeweils ein Permanentmagnet als Haltemagnet **61** angeordnet, wobei die einander zugewandten Pole der beiden Haltemagnete **61** einander abstoßen. Die Haltemagneten **61** weisen vorzugsweise eine hohe Permeabilität auf, beispielsweise indem sie Metalle aus der Gruppe der seltenen Erden enthalten. Zwischen den beiden Haltemagneten **61** ist ein Kern **62** aus Weicheisen angeordnet, um den herum eine mit wahlweiser Polung bestrombare Schaltspule **63** gewickelt ist.

[0067] Im unbestromten Zustand der Schaltspule **63** liegen beide Haltemagnete **61** am Kern **62** an, welcher den magnetischen Fluß jeweils lokal schließt. Beide Außenringe **44** und **58** und damit die Getriebestufe **14** sind dadurch festgestellt. Mit Aufnahme der Bestromung der Spulen **20** des Stators **16** wird auch die Schaltspule **63** bestromt. Je nach Stromrichtung wird einer der beiden Haltemagnete **61** weiterhin angezogen und der andere abgestoßen. Letzterer öffnet dadurch diese Seite der Schlingfeder **60**, wodurch der entsprechende Außenring **44** oder **58** freigegeben wird. Je nachdem, welcher Außenring **44** oder **58** festgestellt wird, ergibt sich bei gleichbleibender Drehrichtung des Motors **12** und damit des Sonnenrades **32** aus dem Feststellen die Drehrichtung des zweiten Außenrings **46** und damit des Abtriebs **54**.

[0068] Außer dem beschriebenen Schaltgetriebe mit reibschlüssiger Feststelleinrichtung ist in abgewandelter Ausführung auch ein Schaltgetriebe mit einer formschlüssigen Lösung denkbar. Wie in [Fig. 12](#) dargestellt, können die Haltemagnete **61** beispielsweise an Zahnklinen **64** angeordnet sein, welche die jeweils eine Verzahnung tragenden Außenringe schaltbar verriegeln. Die Funktionsweise ist wie zuvor beschrieben.

[0069] Die Feststelleinrichtung kann auch dazu dienen, im Ruhezustand Drehmomente zu sperren, die vom Abtrieb **54** eingeleitet werden. Ein solches Sperren braucht nicht an der Getriebestufe **14** erfolgen, es kann auch zwischen Motor **12** und Getriebestufe **14** vorgesehen sein.

[0070] Wie in [Fig. 13A](#) dargestellt, ist beispielsweise die Abtriebswelle des Motors **12** einerseits mit einem Motorritzel **66** versehen, welches in ein mit dem Sonnenrad **32** verbundenes Zwischenrad **67** greift, und andererseits reibschlüssig mit einer Steuerscheibe **68** mit zwei Nocken **68'** verbunden. Im Ruhezustand greifen zwei federbelastete Zahnklinen **64** wenigstens näherungsweise formschlüssig in das Zwischenrad **67** und sperren dieses, insbesondere gegen abtriebsseitig eingeleitete Drehmomente. Mit Einsetzen der Drehbewegung des Motors **12** wird die Steuerscheibe **68** mitgedreht, wobei die Nocken **68'** in Anlage an Steuerkonturen **64'** der Zahnklinen **64** kommen und dadurch die Zahnklinen **64** aus dem Zwischenrad **67** ausheben, wie in [Fig. 13B](#) dargestellt. Das Zwischenrad **67** kann nun ungehindert angetrieben werden, wobei der Reibschluß zur Steuerscheibe **68** vorzugsweise aufgehoben wird. Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante ist die Steuerscheibe **68** nicht reibschlüssig mit einer drehenden Achse, sondern drehfest mit dem nicht rotierenden Motorteil und dieses wiederum um einen geringen Winkelbereich drehbar zum Gehäuse gelagert. Infolge des Drehmomentes zwischen Motorritzel **66** und derart angebundener Steuerscheibe **68** verdreht sich diese nun automatisch beim Einschalten des Motors **12** und steuert somit die Zahnklinen **64** ebenfalls automatisch aus. Das Sperren kann auch in einer reibschlüssigen Ausführung erfolgen.

[0071] Die erfindungsgemäß vorgesehene Antriebseinheit **10** ist nicht auf eine Kombination eines einzelnen Motors **12** mit einer einzelnen Getriebestufe **14** beschränkt. So kann es für bestimmte Leistungsanforderungen sinnvoll sein, mehrere Motoren **12** zu kombinieren, beispielsweise um zeitlich veränderliche Anforderungen zu erfüllen. In einem Motorträger **70** sind mehrere Motorschächte **71** vorgesehen, die jeweils um ein zentrales Lager für ein gemeinsames Zwischenrad **67** angeordnet sind. Die in die Motorschächte **71** eingeführten Motoren **12**, beispielsweise drei Stück, greifen dann mit Motorritzeln **66** in dieses Zwischenrad, welches – wie vorstehend beschrieben – gegen ein abtriebsseitig eingeleitetes Drehmoment gesperrt sein kann. Der so gebildete Multimotor **72** ist dann mittels des Zwischenrades **67** an eine Getriebestufe **14** gekoppelt, beispielsweise an ein Sonnenrad **32** eines der oben beschriebenen Getriebestufentypen.

[0072] Die mechanisch parallel zusammengeschalteten Motoren **12** werden elektrisch gesehen im Normalfall in Serie betrieben. In [Fig. 16](#) ist dies anhand von zwei Motoren **12** dargestellt und in an sich bekannter Weise auf mehrere Motoren erweiterbar. Zwischen den Motoren **12** sind ein oder mehrere Relais **74** vorgesehen, worunter auch elektronische Ersatzschaltungen verstanden werden sollen. Im Normalfall verteilt sich aufgrund der Serienschaltung die Betriebsspannung wenigstens näherungsweise gleichmäßig auf die vorhandenen Motoren **12**.

[0073] In bestimmten Situationen kann es wünschenswert sein, daß die Antriebseinheit **10** eine höhere Drehzahl und/oder ein höheres Drehmoment abgibt. Eine solche Situation ist – im Falle eines Ein-

satzes der Antriebsvorrichtung **10** in einem Fahrzeug – ein Crash. Die von der Antriebseinheit **10** angetriebenen Vorrichtungen sollen dann möglichst rasch bestimmte Stellungen einnehmen, um den Insassenschutz zu erhöhen, wofür hierfür in Kauf genommen wird, daß die Antriebseinheit **10** eventuell anschließend unbrauchbar ist. Eine weitere besondere Situation wäre eine Schnelleinstellung eines oder mehrerer Einsteller eines Fahrzeugsitzes über einen großen Bereich hinweg, beispielsweise ein Vorklappen der Lehne (Freischwenken) in Kombination mit einer Längseinstellung, um den Zugang zu einer hinteren Sitzreihe zu erleichtern (Easy-Entry).

[0074] In der vorliegenden Ausführung des Multimotors **72** werden durch eine nicht näher dargestellte Fahrzeugelektronik die vorhandenen Relais **74** so betätigt, daß die Serienschaltung aufgehoben wird und die Motoren **12** parallel geschaltet werden. Durch die Erhöhung der anliegenden Spannung erhöht sich die Leistungsaufnahme der einzelnen Motoren **12** und des Multimotors **72** insgesamt, zumindest kurzfristig, vorzugsweise so lange, bis die angetriebenen Vorrichtungen die gewünschten Stellungen erreicht haben. Thermodynamische Effekte können hierbei aufgrund der kurzen Betätigungszeiten vernachlässigt werden. Die Ansteuerung der Relais **74** kann – im Falle der Anwendung für eine Crashesituation – bereits vor dem eigentlichen Crash erfolgen, wenn die vorhandenen Crashesensoren der Fahrzeugelektronik Anzeichen für einen bevorstehenden Crash liefern. Die Lösung ist also presave-fähig.

[0075] Im Falle des Betriebs des Multimotors **72** mit einer Sternschaltung für die Spulen **20** besteht die Möglichkeit, wie in [Fig. 17](#) angedeutet, in der besonderen Situation den Betrieb in eine Sternschaltung mit Mittelanzapfung umzuschalten, um den effektiven Widerstand zu verringern und die Leistung ebenfalls kurzfristig zu erhöhen.

[0076] Die Bestromung mit der Sternschaltung eignet sich auch besonders gut für eine Kombination des Duomotors mit einer Feststelleinrichtung. Einer der beiden Rotoren des Duomotors wird bei Eintreten der besonderen Situation mittels der Feststelleinrichtung mechanisch blockiert. Die nachgeschaltete Getriebestufe **14** wirkt dann als Differentialgetriebe mit höherer Übersetzung (weniger geringerer Untersetzung). Der andere Rotor läuft nach Umschaltung auf die Mittelanzapfung wegen des geringeren Widerstandes mit höherer Leistungsaufnahme, was dann letztendlich die gewünschte Leistungserhöhung am Abtrieb **54** bewirkt.

[0077] Die erfindungsgemäß vorgesehene Antriebseinheit **10** wird vorliegend zum Antrieb eines Einstellers **80** innerhalb eines Fahrzeuges verwendet. Der Einsteller **80** weist im allgemeinen Fall zwei relativ zueinander bewegbare Bauteile auf, zwischen

denen die Antriebseinheit **10** mit ihrem Abtrieb **54** wirkt. Die geringe Drehzahl des Abtriebs **54** liefert ein großes Drehmoment. Es können Mittel zur Umsetzung der Drehbewegung des Abtriebs **54** in eine Linearbewegung im Einsteller **80** vorgesehen sein. Es kann auch für jede Einstellrichtung des Einstellers **80** eine eigene Antriebseinheit vorgesehen sein. Beispiele für den Einsteller **80** wären im Bereich von Fahrzeugsitzen ein Lehnenneigungseinsteller, insbesondere in der Form eines selbsthemmenden Getriebebeschlages, ein zwischen zwei Getriebegliedern eines Viergelenks wirkender Sitzhöhenesteller, ein die Vorderkante eines Sitzkissens schwenkender Sitzneigungseinsteller, oder ein den Fahrzeugsitz schienengestützt in Längsrichtung verfahrenender Sitzlängseinsteller.

[0078] In etlichen Anwendungsfällen wirken zwei gleichartige, einzelne Einsteller **80** zusammen, um gemeinsam ein Bauteil zu bewegen. Beispielsweise sind bei Fahrzeugsitzen in der Regel auf beiden Fahrzeugsitzseiten die gleichen, einzelnen Einsteller **80** vorhanden, welche in bekannter Lösung paarweise mittels einer drehbaren Übertragungsstange gekoppelt und synchronisiert sind. Mit der erfindungsgemäßen Antriebseinheit **10**, die nur sehr wenig Baureichhaltigkeit bedarf, kann für jeden einzelnen Einsteller **80** eines Paares eine eigene Antriebseinheit **10** vorgesehen sein, welche dann beispielsweise mittels der Elektronik zur elektronischen Kommutierung des Motors **12** oder über die Steifigkeit der Struktur des Fahrzeugsitzes synchronisiert sind.

[0079] Im folgenden ist als ein bevorzugter Einsatzzweck der erfindungsgemäßen Antriebseinheit **10** die Integration in einen Einsteller **80** mit einem lastaufnehmenden Getriebe beschrieben, welcher als selbsthemmender Getriebebeschlag ausgebildet ist und beispielsweise der Neigungseinstellung einer Lehne des Fahrzeugsitzes dient. Dieser Einsteller **80** weist ein erstes Beschlagteil **81** mit einem hohlradartig ausgebildeten Zahnkranz **81a** und ein mit dem ersten Beschlagteil **81** in Getriebeverbindung stehendes, zweites Beschlagteil **82** mit einem ausgeprägten Zahnrad **82a** auf, wobei die beiden Beschlagteile **81** und **82** das lastaufnehmende Getriebe bilden. Der Durchmesser des Kopfkreises des Zahnrades **82a** ist um etwa eine Zahnhöhe geringer als der Durchmesser des Fußkreises des Zahnkranzes **81a**, und die Anzahl der Zähne des Zahnrades **82a** ist kleiner als die Anzahl der Zähne des Zahnkranzes **81a**. Angetrieben von der Antriebseinheit auf eine nachfolgend beschriebene Weise ist so eine relative Abwälzbewegung des Zahnrades **82a** am Zahnkranz **81a** möglich, welche sich als Relativedrehung der beiden Beschlagteile **81** und **82** mit einer überlagerten Taumelbewegung zeigt.

[0080] Für Lagerungszwecke ist am ersten Beschlagteil **81** konzentrisch zum Zahnkranz **81a** ein

erster Kragenzug **81b** angeformt, welcher eine Nebenachse B definiert, und am zweiten Beschlagteil **82** konzentrisch zum Zahnrad **82a** ein zweiter Kragenzug **82b** angeformt (oder stattdessen eine Hülse eingepresst), welcher die zentrale Achse A definiert. Dabei ist der Durchmesser des zweiten Kragenzuges **82b** größer als derjenige des ersten Kragenzuges **81b**.

[0081] Die erfindungsgemäße Antriebseinheit **10**, welche vorliegend aus einem leicht abgewandelten Motor **12**, dessen zweiter Rotor und erste Getriebestufe hier nicht dargestellt sind und der mit einer Getriebestufe **14** des oben beschriebenen zweiten Getriebestufentyps in Reibrad-Ausführung kombiniert ist, aber auch in anderer Kombination aufgebaut sein könnte, ist bauraumoptimiert in das zweite Beschlagteil **82** integriert, genauer gesagt in den zweiten Kragenzug **82b**. Der Stator **16** ist mit dem zweiten Kragenzug **82b** in der axial vom ersten Beschlagteil **81** abgewandten Hälfte drehfest verbunden, wobei die nicht näher dargestellte Elektronik auch innerhalb des zweiten Kragenzuges **82b** auf der axial vom ersten Beschlagteil **81** abgewandten Seite angeordnet ist.

[0082] Der dargestellte Innenrotor **22** sowie der nicht dargestellte Außenrotor und die erste Getriebestufe gemäß [Fig. 3A](#) sind innerhalb des Kragenzugs **82b** angeordnet, wobei das hohle Sonnenrad **32** am Steg **38** angeformt oder konzentrisch angebracht ist. Die inneren Planetenrollen **34** sind radial auf das Sonnenrad **32** geschichtet, während die ersten äußeren Planetenrollen **40** und die zweiten äußeren Planetenrollen **42** auf die inneren Planetenrollen **34** geschichtet sind. Der erste Außenring **44** und der zweite Außenring **46** spannen die Planetenrollen zusammen und sorgen zugleich für eine spielfreie Lagerung des Innenrotors **22**. Der erste Außenring **44** ist in den zweiten Kragenzug **82b** eingepresst, also wie der Stator **16** gehäusefest, oder der zweite Kragenzug **82b** bildet selber den ersten Außenring **44**.

[0083] Der zweite Außenring **46**, welcher zugleich als Abtrieb **54** der Antriebseinheit **10** dient, ist mit seinem geringeren Durchmesser innerhalb des zweiten Kragenzuges **82b** drehbar, wobei der zweite Kragenzug **82b** als Gleitlagerbuchse ausgebildet ist oder eine solche an dem axial dem ersten Beschlagteil **81** zugewandten Ende des zweiten Kragenzuges **82b** eingepresst ist. An den zweiten Außenring **46** ist ein axial vorspringendes Mitnehmersegment **85** angeformt, welches sich über etwa ein Viertel des Umfangs erstreckt. Das Mitnehmersegment **85** kann auch an einem separat ausgebildeten und mit dem zweiten Außenring **46** drehfest verbundenen Ring vorgesehen sein. In der gleichen Ebene wie das Mitnehmersegment **85** sind zwei auf dem ersten Kragenzug **81a** gelagerte, gebogene Keilsegmente **86** angeordnet, wobei das Mitnehmersegment **85** mit

Spiel zwischen die Schmalseiten der Keilsegmente **86** fasst. Eine zwischen die einander zugekehrten Breitseiten der Keilsegmente **86** fassende Feder **87** drückt die Keilsegmente **86** in Umfangsrichtung auseinander.

[0084] Das Mitnehmersegment **85** und die Keilsegmente **86** definieren zusammen einen Exzenter **88**.

[0085] Mit der Antriebseinheit **10** wird der Exzenter **88** gedreht, wobei die Drehzahl gegenüber der Frequenz des Magnetfeldes des Stators **16** stark unteretzt und das Drehmoment stark erhöht ist. Mit jeder vollen Umdrehung des am zweiten Beschlagteil **82** entlanggleitenden Exzenters **88** wird der Zahnkranz **81a** des ersten Beschlagteil **81** um einen Zahn am Zahnrad **82a** des zweiten Beschlagteils **82** entlang weitergedreht, wobei die Nebenachse B in gleichem Maße langsam um die Achse A wandert. Dies ergibt dann die zuvor beschriebene Relativdrehung mit überlagerter Taumelbewegung, welche die Einstellbewegung darstellt. Schwankungen des Drehmomentes aufgrund der Taumelbewegung können durch die Elektronik zur Kommutierung des Motors **12** kompensiert werden, beispielsweise durch eine drehwinkel- und/oder zeitabhängige Drehzahl.

[0086] Trotz der Integration der Antriebseinheit **10** in das lastaufnehmende Getriebe des Einstellers **80** ist die Antriebseinheit **10** als Hohlwellenantrieb ausgebildet, d.h. sowohl beim Motor **12** als auch bei der Getriebestufe **14** bleibt der zentrale Bereich um die Achse A herum frei, so daß im Bedarfsfall doch eine Übertragungsstange oder dergleichen eingebaut werden kann.

[0087] Die große Masse des Einstellers **80** bietet Vorteile im akustischen Bereich. Durch die feste, enge und bei der vorgespannten Reibrad-Ausführung auch spielfreie Anbindung der kleinen rotierenden Masse des Innenrotors **22** an die große Masse des Einstellers **80** werden die Körperschallschwingungen des Innenrotors **22** zwar gut weitergeleitet, führen aber wegen der großen zu beschleunigenden Masse nur zu geringen Amplituden. Die große Masse des Einstellers **80** bietet durch den Kontakt zwischen Stator **16** und lastaufnehmendem Getriebe auch thermodynamische Vorteile.

Bezugszeichenliste

10	Antriebseinheit
12	Motor
14	Getriebestufe
16	Stator
18	Statorpol
20	Spule
22	Innenrotor
24	Außenrotor
26	Permanentmagnet

28	Innenrückschlußring
30	Außenrückschlußring
32, 32'	Sonnenrad
34	(innere) Planetenrolle
34'	Planetenrad
36, 36'	(erstes) Hohlrاد
38	Steg
40	erste äußere Planetenrolle
42	zweite äußere Planetenrolle
44	erster Außenring
46	zweiter Außenring
48	Metallring
50	Elastomerbett
52	Halterung
54	Abtrieb
56	zweites Hohlrاد
58	dritter Außenring
60	Schlingfeder
61	Haltemagnet
62	Kern
63	Schaltspule
64	Zahnklinke
64'	Steuerkontur
66	Motorritzel
67	Zwischenrad
68	Steuerscheibe
68'	Nocken
70	Motorträger
71	Motorschacht
72	Multimotor
74	Relais
80	Einsteller
81	erstes Beschlagteil
81a	Zahnkranz
81b	erster Kragenzug
82	zweites Beschlagteil
82a	Zahnrad
82b	zweiter Kragenzug
85	Mitnehmersegment
86	Keilsegment
87	Feder
88	Exzenter
A	Achse
B	Nebenachse

Patentansprüche

1. Antriebseinheit (10) für einen Fahrzeugsitz, insbesondere für einen Kraftfahrzeugsitz, mit wenigstens einem elektronisch kommutierten Motor (12) und wenigstens einer abtriebsseitig vom Motor (12) vorgesehenen Getriebestufe (14), wobei der Motor (12) einen Stator (16) und wenigstens einen mit dem Stator (16) magnetisch wechselwirkenden, um eine Achse (A) rotierenden Rotor (22, 24) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Rotoren (22, 24) vorgesehen sind, die mit unterschiedlicher Drehzahl und/oder Drehrichtung rotieren.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Drehzahl der Rotoren (22, 24) von der Drehzahl des Magnetfelds des Stators (16) abweicht.

3. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotoren (22, 24) untereinander eine unterschiedliche Anzahl von Polen (26) aufweisen.

4. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Pole (26) der Rotoren (22, 24) von der Anzahl der Statorpole (18) verschieden ist.

5. Antriebseinheit (10) für einen Fahrzeugsitz, insbesondere für einen Kraftfahrzeugsitz, mit wenigstens einem elektronisch kommutierten Motor (12) und wenigstens einer abtriebsseitig vom Motor (12) vorgesehenen Getriebestufe (14), wobei der Motor (12) einen Stator (16) und wenigstens einen mit dem Stator (16) magnetisch wechselwirkenden, um eine Achse (A) rotierenden Rotor (22, 24) aufweist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Statorpole (18) zu den Polen (26) des Rotors (22, 24) von 2:3 und 3:2 verschieden ist.

6. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotoren (22, 24) Permanentmagneten (26) als Pole tragen.

7. Antriebseinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagneten (26) Metalle aus der Gruppe der seltenen Erden enthalten.

8. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Umfangsrichtung des Stators (16) genau jeder zweite Statorpol (18) eine Spule (20) trägt.

9. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (16) und die Rotoren (22, 24) in radialer oder axialer Abfolge bezüglich der Achse (A) angeordnet sind.

10. Antriebseinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein radial innerhalb des Stators (16) angeordneter Innenrotor (22) und/oder ein radial außerhalb des Stators (16) angeordneter Außenrotor (24) vorgesehen ist.

11. Antriebseinheit nach Anspruch 3, 4 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Pole (26) des Innenrotors (22) um zwei kleiner als die Anzahl der Statorpole (18) und/oder die Anzahl der Pole (26) des Außenrotors (24) um zwei größer als die Anzahl der Statorpole (18) ist.

12. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (12) in Hohlwellenbauweise ausgebildet ist.

13. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (12) mit einem Motorritzel (66) ein Zwischenrad (67) antreibt.

14. Antriebseinheit nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenrad (67) form-schlüssig und/oder reibschlüssig sperrbar ist.

15. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Motoren (12) zu einem Multimotor (72) mit einem gemeinsamen Abtrieb zusammengefasst sind.

16. Antriebseinheit nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Motoren (12) in Motorenschächten (71) eines Motorträgers (70) des Multimotors (72) angeordnet sind.

17. Antriebseinheit nach Anspruch 13 oder 14 und nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß ein gemeinsames Zwischenrad (67) den Abtrieb des Multimotors (72) bildet.

18. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß in einer besonderen Situation der Multimotor (72) aufgrund einer Änderung der Schaltung der zusammengefassten Motoren (12) eine höhere Leistung abgibt.

19. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Motoren (12) des Multimotors (72) im Normalfall in Serie geschaltet sind.

20. Antriebseinheit nach Anspruch 18 und 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Motoren (12) des Multimotors (72) in der besonderen Situation parallel schaltbar sind.

21. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß in einer besonderen Situation der Motor (12) aufgrund einer Änderung der Schaltung des Stators (16) eine höhere Leistung abgibt.

22. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (16) des Motors (12) mit seinen Spulen (20) im Normalfall mit einer Sternschaltung verschaltet ist.

23. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 18 bis 21 und nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß in der besonderen Situation eine Mittelanzapfung der Sternschaltung erfolgt.

24. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß in der besonderen Situation einer der Rotoren (22, 24) blockiert wird.

25. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine solche besondere Situation ein Crash, ein bevorstehender Crash oder eine Schnelleinstellung ist.

26. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebestufe (14) als Differentialgetriebe ausgebildet ist, welches unter Ausnutzung zweier unterschiedlicher Drehzahlen und/oder Drehrichtungen eine Bewegung eines Abtriebs (54) um eine Achse (A) erzeugt.

27. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebestufe (14) wenigstens einen Rotor (22, 24) lagert.

28. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebestufe (14) in einer Reibrad-Ausführung mit hohlen und/oder massiven Rollen verwirklicht ist.

29. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebestufe (14) in einer Zahnrad-Ausführung verwirklicht ist.

30. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebestufe (14) als wenigstens einstufiges Planeten-Differentialgetriebe mit einem oder mehreren Sonnenräder (32, 32'), wenigstens einem Satz Planetenrollen (34) oder -rädern (34') und einem oder mehreren Hohlrädern (36, 36', 56) oder Außenringen (44, 46) ausgebildet ist.

31. Antriebseinheit nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (32, 32') und das Hohlrad (36, 36') drehfest mit je einem Rotor (22, 24) des Motors (12) verbunden sind.

32. Antriebseinheit nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steg (38) die Planetenrollen (34) oder -räder (34') trägt.

33. Antriebseinheit nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (38) als Abtrieb (54) dient.

34. Antriebseinheit nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (38) als Antrieb dient.

35. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 30 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Sonnenräder (32) und/oder zwei Hohlräder (36, 56) unter-

schiedliche Elastizitäten aufweisen.

36. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 30 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebe-
stufe (14) als mehrstufiges Planeten-Differentialge-
triebe mit einem oder mehreren Sonnenrädern (32),
einem oder mehreren Sätzen innerer Planetenrollen
(34), einem oder mehreren Sätzen äußerer Planeten-
rollen (40, 42) und einem oder mehreren Außenrin-
gen (44, 46) ausgebildet ist.

37. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 30
bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonnenrä-
der (32) und/oder Außenringe (44, 46) konzentrisch
zur Achse (A) angeordnet sind.

38. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 30
bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Sonnenrä-
der (32) oder zwei Außenringe (44, 46) oder zwei
Hohlräder (36, 56) bezüglich der Achse (A) axial be-
nachbart angeordnet sind.

39. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 30
bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Sonnenrä-
der (32) unterschiedliche Außendurchmesser oder
Außenumfänge und/oder zwei Außenringe (44, 46)
unterschiedliche Innendurchmesser und/oder zwei
Hohlräder (36, 56) unterschiedliche Innenumfänge
aufweisen.

40. Antriebseinheit nach Anspruch 39, dadurch
gekennzeichnet, daß von den zwei benachbarten
Getriebeelementen mit unterschiedlichem Durch-
messer oder Elastizität oder Innenumfang eines ge-
häusefest ist und eines mit dem Abtrieb (54) verbun-
den ist oder diesen bildet.

41. Antriebseinheit nach Anspruch 40, dadurch
gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (32) drehfest
mit einem Steg (38) oder Rotor (22, 24) des Motors
(12) verbunden ist, ein Außenring (44) oder ein Hohl-
rad (36) mit dem Stator (16) in Verbindung steht und
ein Außenring (46) oder ein Hohlräder (56) mit dem Ab-
trieb (54) verbunden ist oder diesen bildet.

42. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 30
bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlräder
(36, 36') oder der Außenring (44, 46) einen elasti-
schen Metallring (48) und ein den Metallring (48) auf-
nehmendes Elastomerbett (50) aufweist oder das
Hohlräder (56) selber den Metallring (48) bildet und im
Elastomerbett (50) aufgenommen ist.

43. Antriebseinheit nach Anspruch 42, dadurch
gekennzeichnet, daß eine Halterung (52) das Elasto-
merbett (50) mit dem Metallring (48) aufnimmt und
axial sichert.

44. Antriebseinheit nach Anspruch 43, dadurch
gekennzeichnet, daß eine Glocke des als Hohlwelle

ausgebildeten Abtriebs (54) mit der Halterung (52)
verbunden ist.

45. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 42
bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß eine geringfügi-
ge ungleichförmige Bewegung des Hohlrades (56)
nur teilweise kompensiert wird.

46. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 30
bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Planeten-
rollen (34) oder -räder (34') ungestuft ausgebildet
sind.

47. Antriebseinheit nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die
Getriebestufe (14) in Hohlwellenbauweise ausgebil-
det ist.

48. Antriebseinheit nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die
Getriebestufe (14) als Schaltgetriebe ausgebildet ist.

49. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 30
bis 47 und nach Anspruch 48, dadurch gekennzeich-
net, daß wenigstens zwei unterschiedliche Außenrin-
ge (44, 58) und/oder Hohlräder (36, 56) und/oder
Sonnenräder (32) schaltbar feststellbar sind.

50. Antriebseinheit nach Anspruch 49, dadurch
gekennzeichnet, daß bei gleichbleibender Drehrich-
tung des Motors (12) das Feststellen die Drehrich-
tung des Abtriebs (54) definiert.

51. Antriebseinheit nach Anspruch 49 oder 50,
dadurch gekennzeichnet, daß durch das Feststellen
die Getriebeübersetzung wählbar ist.

52. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 49
bis 51, dadurch gekennzeichnet, daß zu einem reib-
schlüssigen Feststellen eine Schlingfeder (60) vorge-
sehen ist.

53. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 49
bis 52, dadurch gekennzeichnet, daß zu einem form-
schlüssigen Feststellen wenigstens eine Zahnklinke
(64) vorgesehen ist.

54. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 49
bis 53, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einschalten
der Antriebeinheit (10) das Feststellen automatisch
und mechanisch aufgehoben wird.

55. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 48
bis 54, dadurch gekennzeichnet, daß zum Schalten
eine Schaltungspule (63) mit einem Kern (62) vorge-
sehen ist, welche mit zueinander abstoßend angeord-
neten Haltemagnete (61) zusammenwirkt.

56. Antriebseinheit nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die

Getriebestufe (14) aus mehreren Getriebestufentypen auswählbar ist.

57. Antriebseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit (10) einen Einsteller (80) des Fahrzeugsitzes antreibt.

58. Antriebseinheit nach Anspruch 57, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsteller (80) wenigstens zwei ein lastaufnehmendes Getriebe bildenden Bauteile (81, 82) aufweist.

59. Antriebseinheit nach Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit (10) in das lastaufnehmende Getriebe integriert ist.

60. Antriebseinheit nach Anspruch 58 oder 59, dadurch gekennzeichnet daß das lastaufnehmende Getriebe den Rotor (22, 24) lagert.

61. Antriebseinheit nach Anspruch 60, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (22, 24) über die Getriebestufe (14) bis zu dem lastaufnehmenden Getriebe durchgehend spielfrei gelagert ist.

62. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 57 bis 61, dadurch gekennzeichnet, daß zwei einzelne Einsteller (80) zusammenwirken, wobei in jedem einzelnen Einsteller (80) eine Antriebseinheit (10) in das lastaufnehmende Getriebe integriert ist.

63. Antriebseinheit nach Anspruch 62, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Antriebseinheiten (10) mittels einer Elektronik zur elektronischen Kommutierung der Motoren (12) synchronisiert sind.

64. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 57 bis 63, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsteller (80) als selbsthemmender Getriebebeschlag ausgebildet ist mit einem ersten Beschlagteil (81) und einem zweiten Beschlagteil (82), welche sich durch einen von der Antriebseinheit (10) angetriebenen Exzenter (88) relativ zueinander drehen.

65. Antriebseinheit nach Anspruch 64, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschlagteile (81, 82) je einen angeformten Kragenzug (81b, 82b) oder eine angebrachte Hülse aufweisen, mittels dessen bzw. deren sie den Exzenter (88) lagern und/oder wenigstens einen Teil der Antriebseinheit (10) aufnehmen.

66. Antriebseinheit nach Anspruch 64 oder 65, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter (88) durch ein antreibbares Mitnehmersegment (85), zwei gebogene Keilsegmente (86), zwischen deren Schmalseiten das Mitnehmersegment (85) mit Spiel fasst, und eine zwischen die einander zugekehrten Breitseiten der Keilsegmente (86) fassende und diese in Umfangsrichtung auseinanderdrückende Feder

(87) gebildet wird.

67. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 64 bis 66, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (16) mit einem der Beschlagteile (81, 82) verbunden ist.

68. Antriebseinheit nach einem der Anspruch 65 bis 67, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kragenzug (81b, 82b) mit dem ersten Außenring (44) oder Hohlrad (36) verbunden ist oder diesen bzw. dieses bildet.

69. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 66 bis 68, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnehmersegment (85) am Abtrieb (54) der Getriebestufe (14) angeformt oder angebracht ist.

70. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 66 bis 69, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnehmersegment (85) am zweiten Außenring (46) oder Hohlrad (56) angeformt oder angebracht ist.

71. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 64 bis 66, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahlen des oder der Motoren (12) so gesteuert und/oder geregelt werden, daß das angetriebene Beschlagteil (81, 82) sich mit einer vorgegebenen Winkelgeschwindigkeit bewegt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

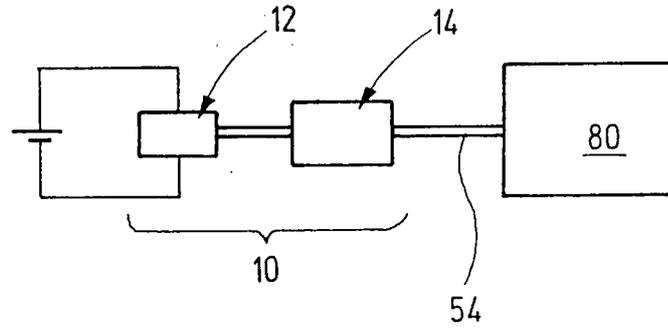


Fig.1

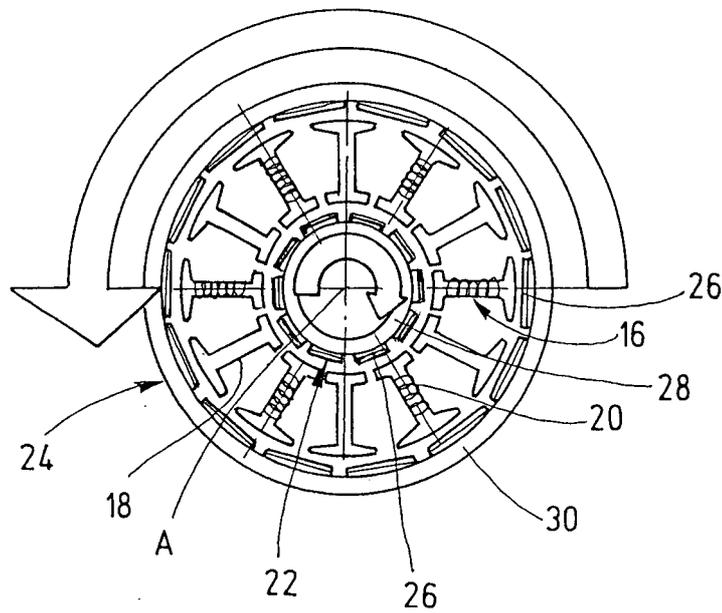
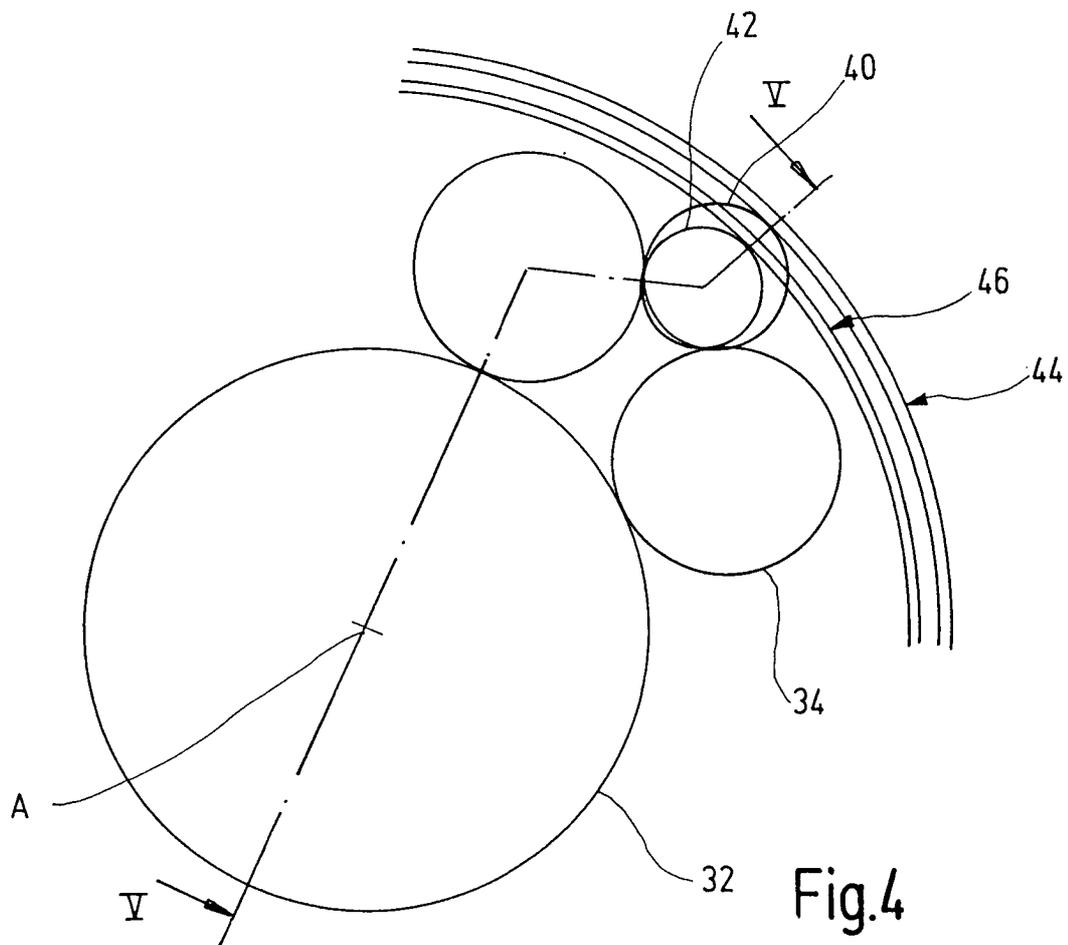
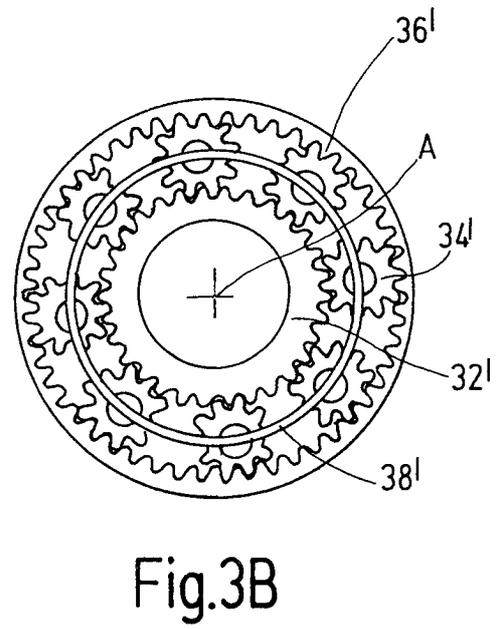
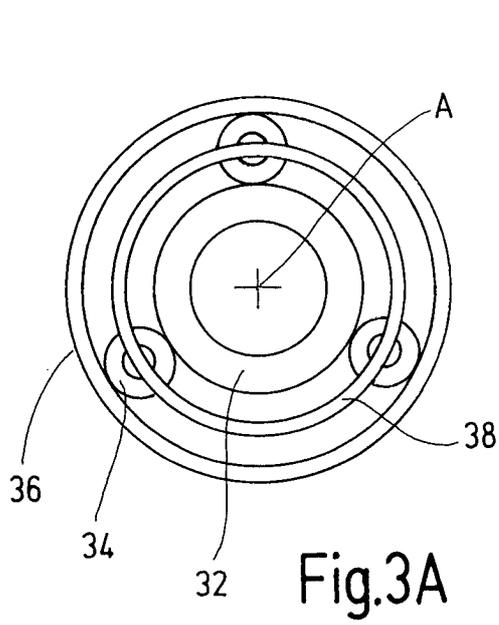


Fig.2



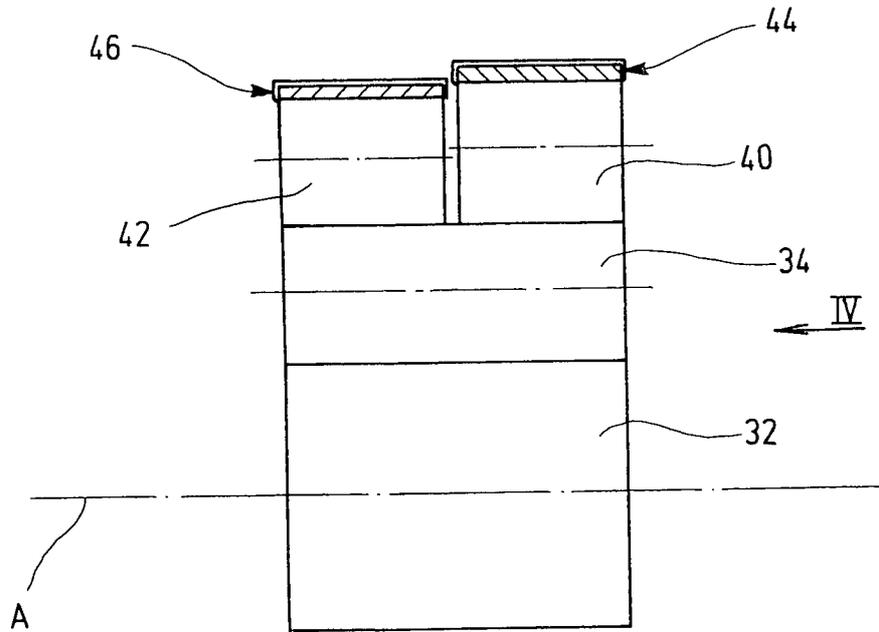


Fig.5

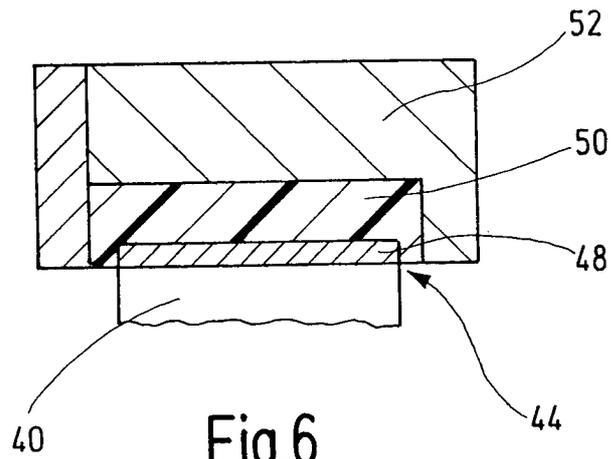


Fig.6

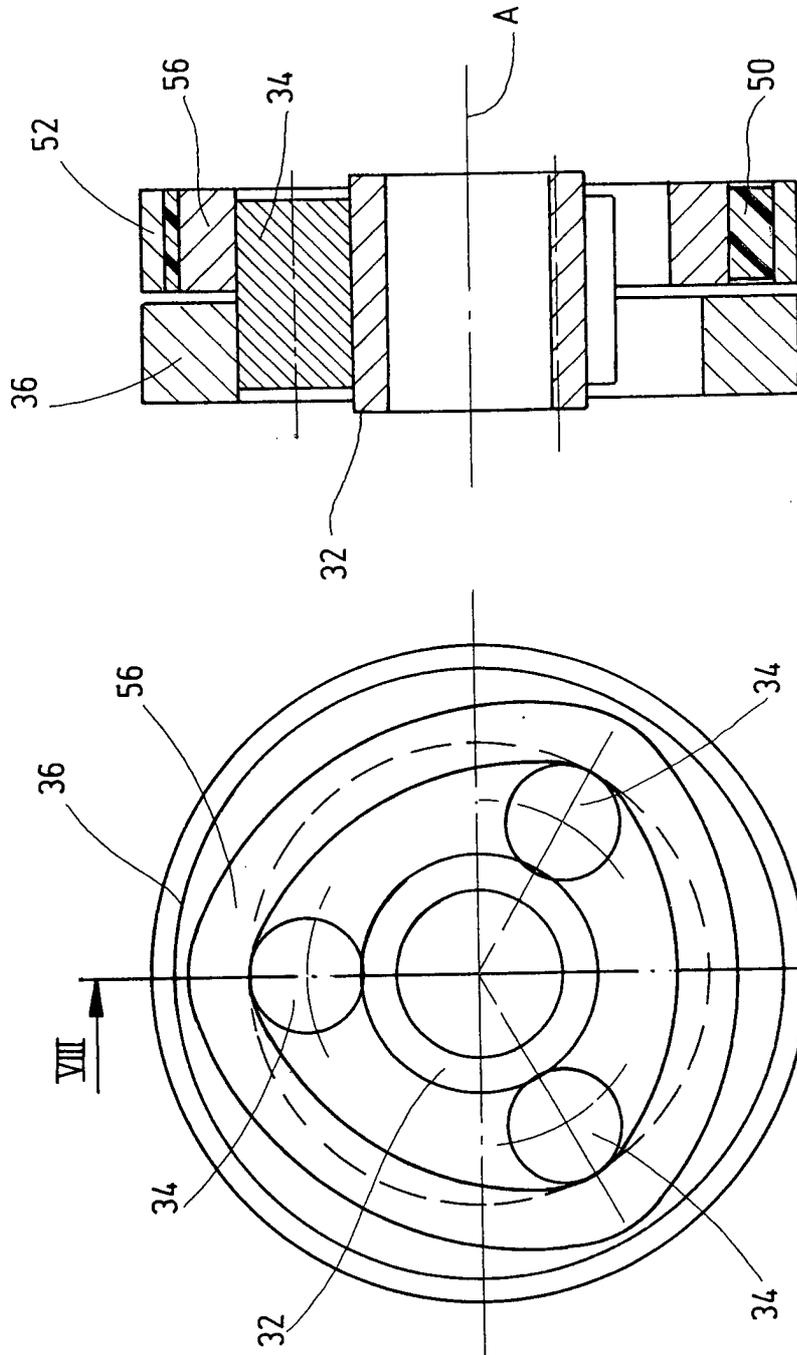
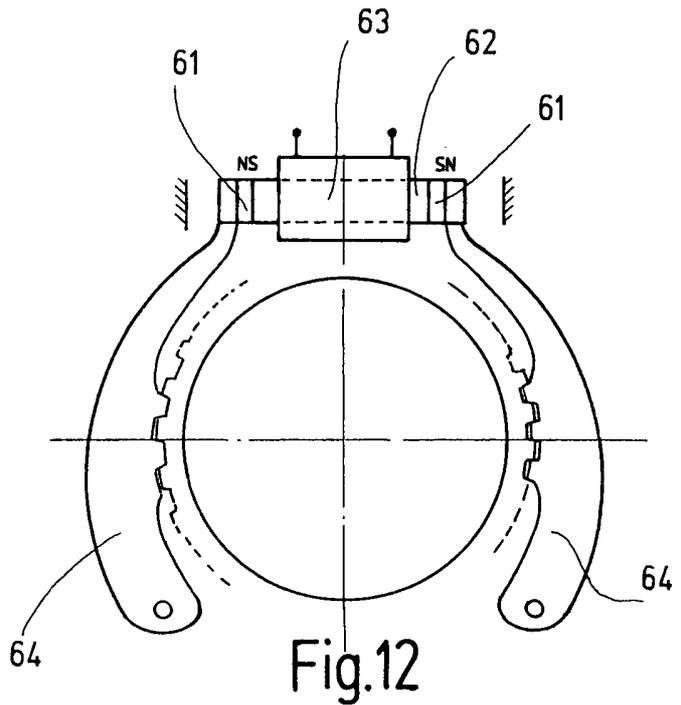
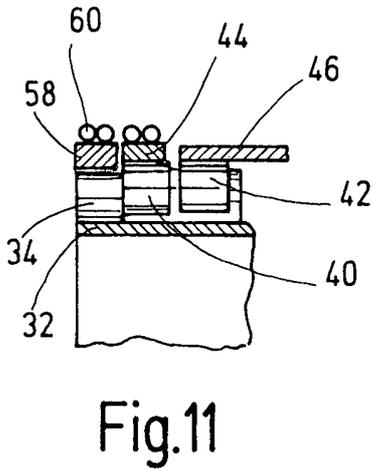
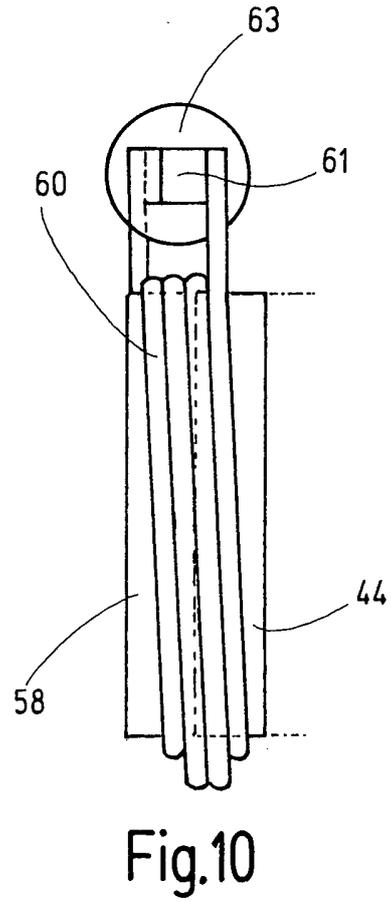
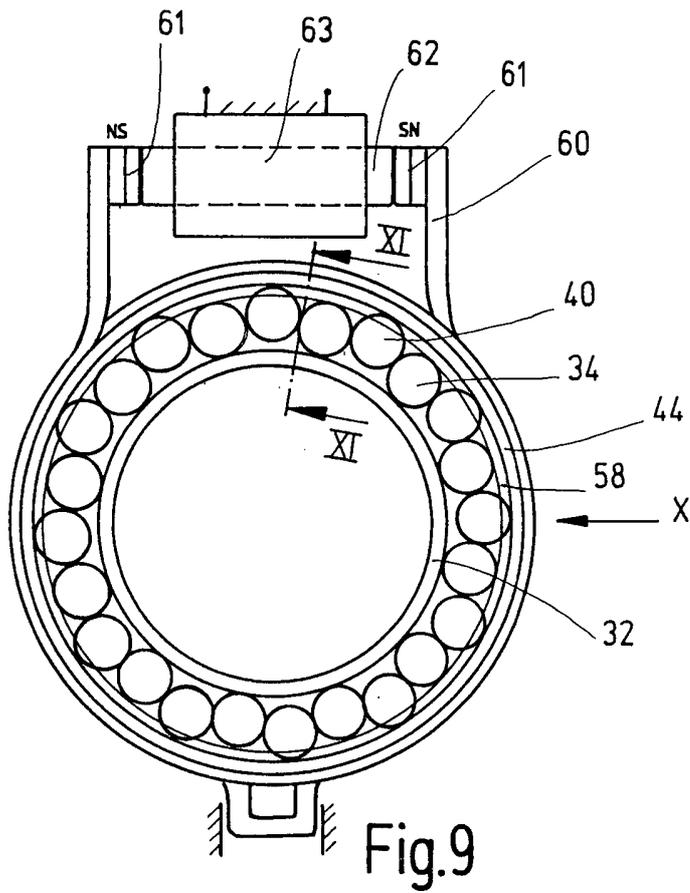


Fig.8

Fig.7



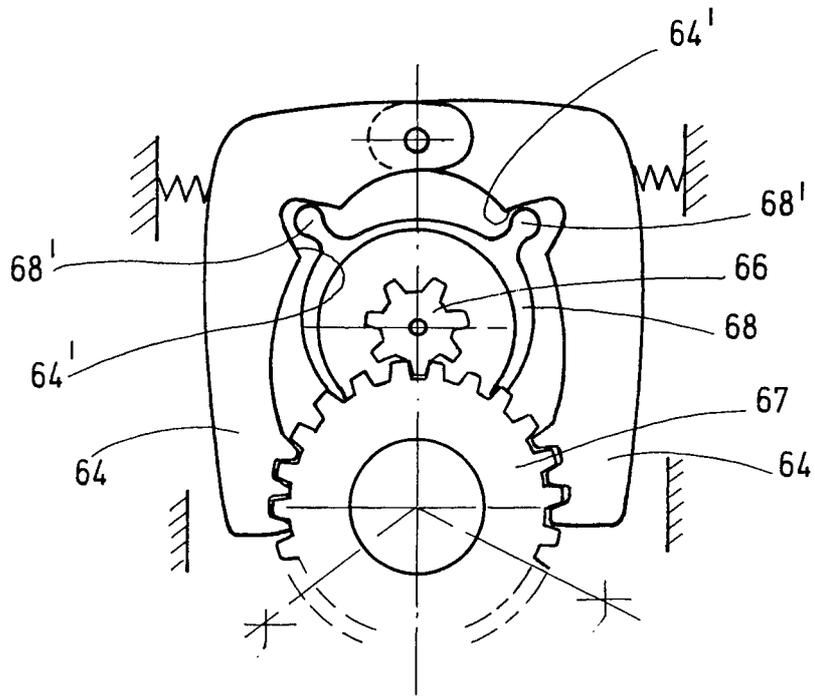


Fig.13A

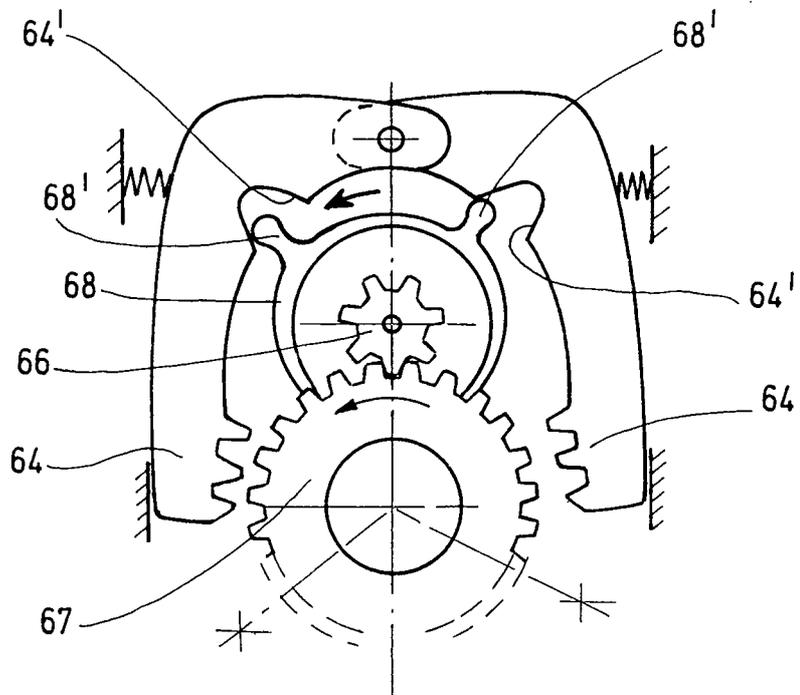


Fig.13B

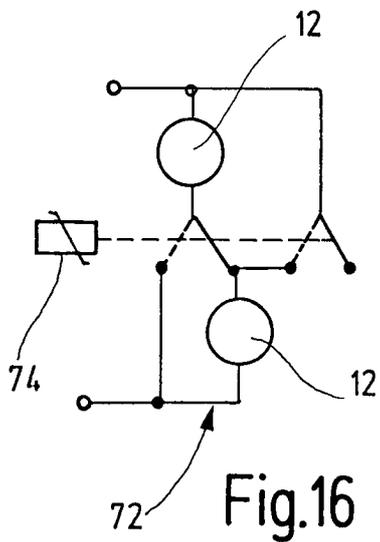
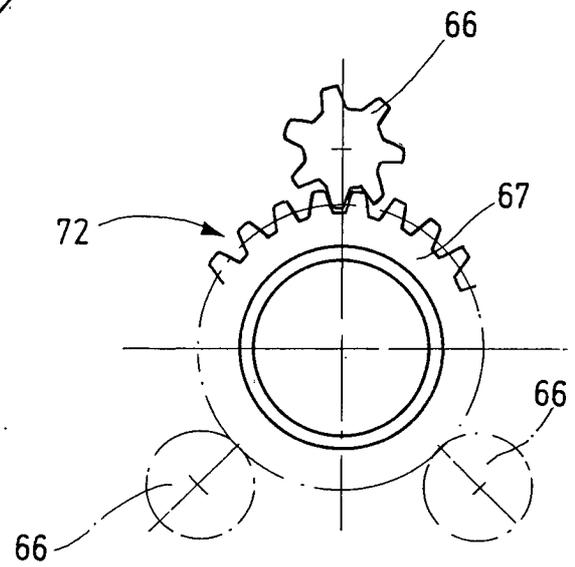
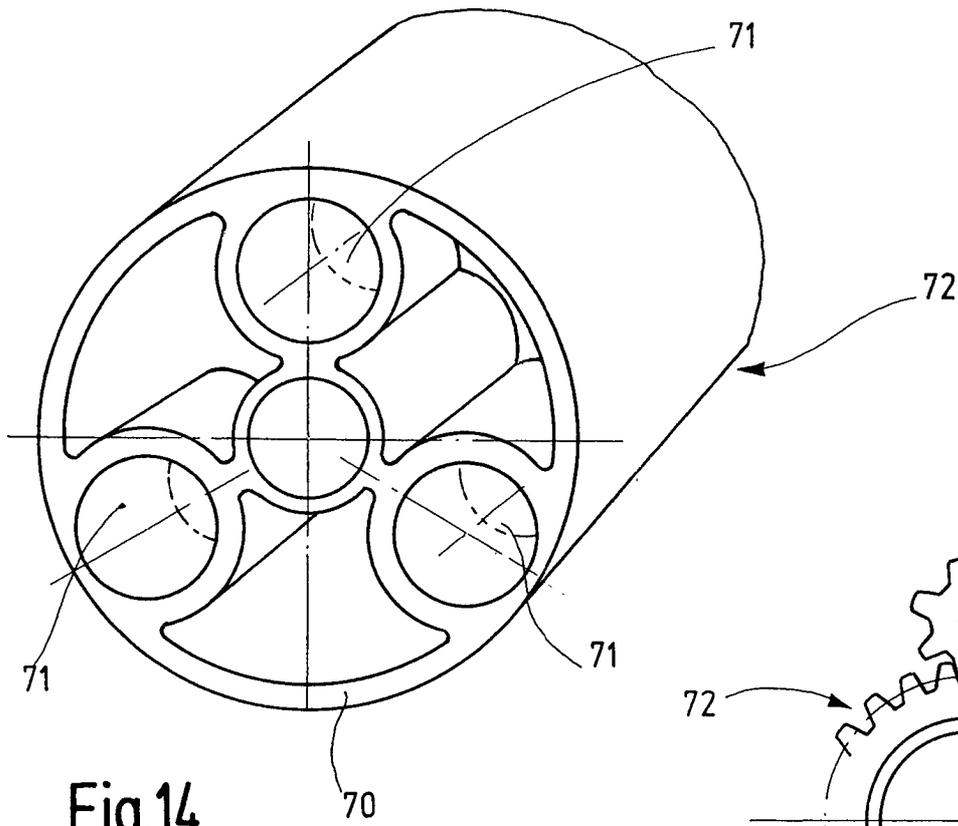


Fig. 15

Fig. 16

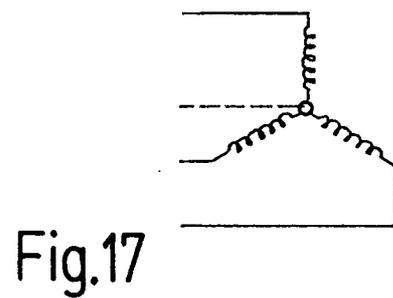


Fig. 17

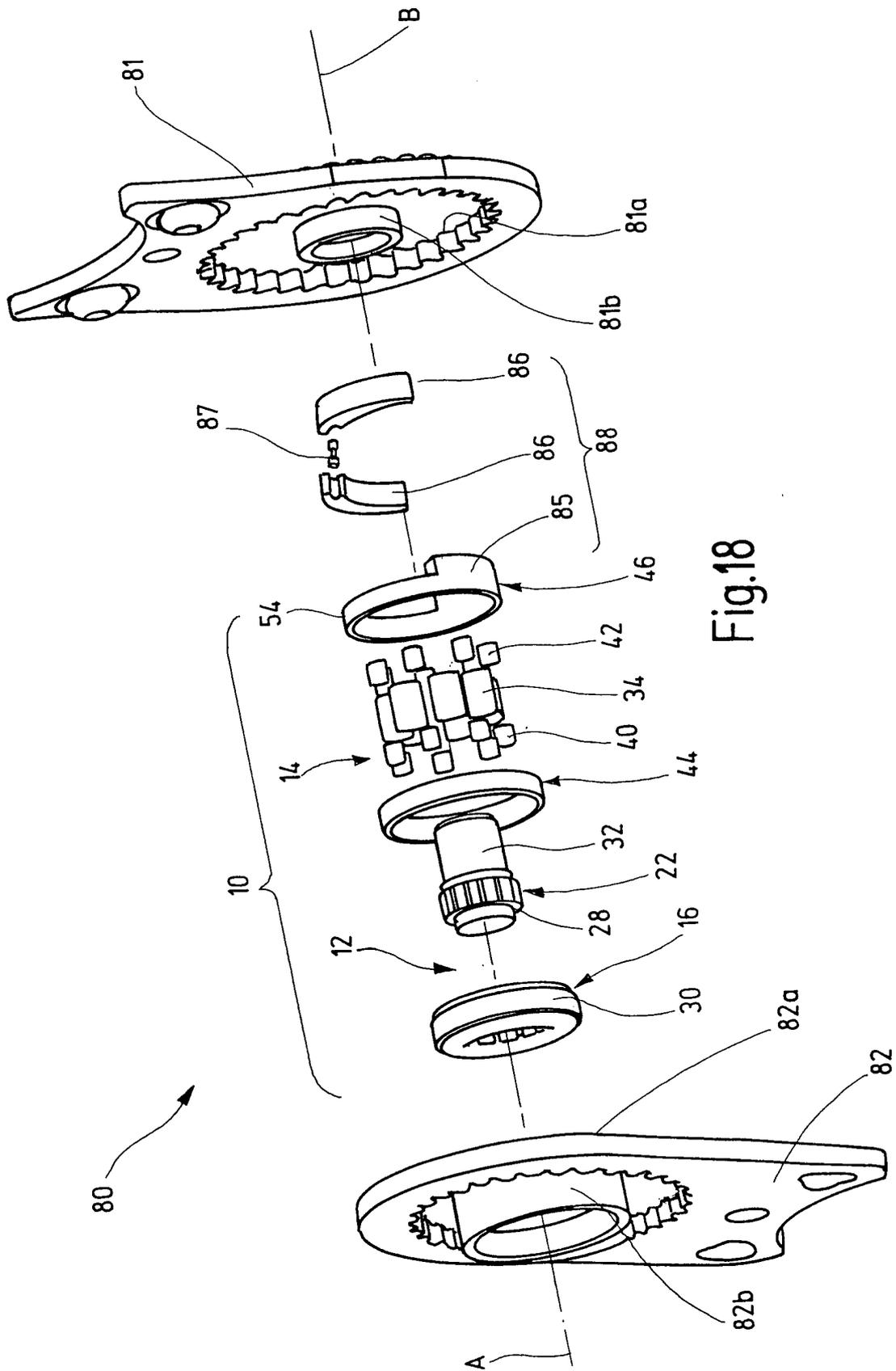


Fig.18