



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 33 430 A1** 2005.02.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 33 430.0**

(22) Anmeldetag: **23.07.2003**

(43) Offenlegungstag: **10.02.2005**

(51) Int Cl.7: **F16H 3/66**

(71) Anmelder:

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046
 Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:

**Diosi, Gabor, Dipl.-Ing., 88045 Friedrichshafen,
 DE; Haupt, Josef, Dipl.-Ing., 88069 Tettnang, DE;
 Brehmer, Martin, Dr.-Ing., 78467 Konstanz, DE**

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

DE 199 12 480 A1

DE 101 62 883 A1

DE 38 25 733 A1

DE 696 16 117 T2

US 52 95 924 A

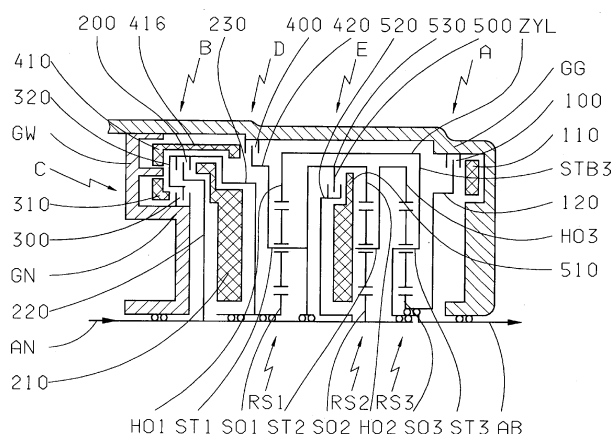
EP 12 65 006 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Mehrstufen-Automatgetriebe mit drei Planetenradsätzen**

(57) Zusammenfassung: Ein Mehrstufen-Automatgetriebe weist eine Antriebswelle (AN), eine Abtriebswelle (AB), drei Einzel-Planetenradsätze (RS1, RS2, RS3) sowie fünf Schaltelemente (A bis E) auf, durch deren paarweises selektives Schließen eine Eingangsdrehzahl der Antriebswelle (AN) gruppenschaltungsfrei auf die Abtriebswelle (AB) übertragbar ist. Ein Sonnenrad (SO3) des dritten Radsatzes (RS3) ist über das erste Schaltelement (A) an einem Getriebegehäuse (GG) festsetzbar. Die Antriebswelle (AN) ist mit einem Sonnenrad (SO2) des zweiten Radsatzes (RS2) verbunden und über das zweite Schaltelement (B) mit einem Sonnenrad (SO1) des ersten Radsatzes (RS1) und/oder über das fünfte Schaltelement (E) mit einem Steg (ST1) des ersten Radsatzes (RS1) verbindbar. Alternativ ist das Sonnenrad (SO1) des ersten Radsatzes (RS1) über das dritte Schaltelement (C) und/oder der Steg (ST1) des ersten Radsatzes (RS1) über das vierte Schaltelement (D) an dem Getriebegehäuse (GG) festsetzbar. Die Abtriebswelle (AB) ist mit einem Hohlrad (HO1) des ersten Radsatzes (RS1) und einem der Stege (ST2, ST3) des zweiten oder dritten Radsatzes (RS2, RS3) verbunden. Der erste Planetenradsatz (RS1) wird in axialer Richtung nur von der Antriebswelle (AN) zentrisch vollständig durchgriffen, wobei das fünfte Schaltelement (E) räumlich gesehen zwischen dem ersten und zweiten Radsatz (RS1, RS2) angeordnet ist, und wobei das zweite, dritte und vierte Schaltelement (B, C, D) auf der dem fünften Schaltelement (E) abgewandten Seite ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufen-Automatgetriebe mit mindestens drei Einzel-Planetenradsätzen und mindestens fünf Schaltelelementen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Automatgetriebe mit mehreren, ohne Gruppenschaltung schaltbaren Gängen sind vielfältig bekannt. Aus der DE 199 12 480 A1 beispielsweise ist ein gattungsgemäßes Automatgetriebe mit drei Einsteg-Planetenradsätzen sowie drei Bremsen und zwei Kupplungen zum Schalten von sechs Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang bekannt, das für Kraftfahrzeuge sehr gut geeignete Übersetzungen mit einer hohen Gesamtspreizung und günstigen Stufensprüngen sowie einer hohen Anfahrübersetzung in Vorwärtsrichtung aufweist. Die einzelnen Gänge werden durch selektives Schließen von jeweils zwei der sechs Schaltelelemente erzielt, sodaß zum Umschalten von einem Gang in den nächstfolgend höheren oder nächstfolgend niedrigeren Gang von den gerade betätigten Schaltelelementen jeweils nur ein Schaltelelement geöffnet und ein weiteres Schaltelelement geschlossen wird.

[0003] Dabei ist eine Antriebswelle des Automatgetriebes ständig mit einem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes verbunden. Weiterhin ist die Antriebswelle über die erste Kupplung mit einem Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes und/oder über die zweite Kupplung mit einem Steg des ersten Planetenradsatzes verbindbar. Zusätzlich oder alternativ ist das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes über die erste Bremse mit einem Gehäuse des Automatgetriebes und/oder der Steg des ersten Planetenradsatzes über die zweite Bremse mit dem Gehäuse und/oder ein Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes über die dritte Bremse mit dem Gehäuse verbindbar.

[0004] Für die kinematische Kopplung der einzelnen Planetenradsätze miteinander offenbart die DE 199 12 480 A1 zwei verschiedene Versionen. In der ersten Version ist vorgesehen, daß eine Abtriebswelle des Automatgetriebes ständig mit einem Steg des dritten Planetenradsatzes und einem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes verbunden ist, und daß der Steg des ersten Planetenradsatzes ständig mit einem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes und ein Steg des zweiten Planetenradsatzes ständig mit einem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes verbunden ist. Die Antriebs- und die Abtriebswelle können dabei sowohl koaxial zueinander auf gegenüberliegenden Seiten des Getriebegehäuses angeordnet sein, als auch achsparallel auf derselben Seite des Getriebegehäuses. In der zweiten Version ist vorge-

sehen, daß die Abtriebswelle ständig mit dem Steg des zweiten Planetenradsatzes und dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes verbunden ist, daß der Steg des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes verbunden ist, und daß das Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes ständig mit dem Steg des dritten Planetenradsatzes verbunden ist. Eine derartige Ausbildung ist besonders für eine koaxiale Anordnung von An- und Abtriebswellen geeignet.

[0005] Hinsichtlich der räumlichen Anordnung der Planetenradsätze schlägt die DE 199 12 480 A1 vor, die drei Planetenradsätze koaxial in Reihe nebeneinander anzuordnen, wobei der zweite Planetenradsatz axial zwischen dem ersten und dritten Planetenradsatz angeordnet ist. Hinsichtlich der räumlichen Anordnung der einzelnen Schaltelelemente relativ zu einander und relativ zu den Planetenradsätzen schlägt die DE 199 12 480 A1 vor, die erste und zweite Bremse stets unmittelbar nebeneinander anzuordnen, wobei die zweite Bremse stets unmittelbar axial an den ersten Planetenradsatz angrenzt, und die dritte Bremse stets auf der dem ersten Planetenradsatzes abgewandten Seite der dritten Planetenradsatzes anzuordnen, sowie die beiden Kupplungen stets unmittelbar nebeneinander anzuordnen. In einer ersten Anordnungsvariante sind beide Kupplungen auf der dem dritten Planetenradsatz abgewandten Seite des ersten Planetenradsatzes angeordnet, wobei die erste Kupplung axial unmittelbar an die erste Bremse angrenzt und näher am ersten Planetenradsatz angeordnet ist als die zweite Kupplung. In Verbindung mit einer nicht koaxialen Lage von Antriebs- und Abtriebswelle wird in einer zweiten Anordnungsvariante vorgeschlagen, daß beide Kupplungen auf der dem ersten Planetenradsatz abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes angeordnet sind, wobei die zweite Kupplung näher am dritten Planetenradsatz angeordnet ist als die erste Kupplung und axial an ein mit der Abtriebswelle wirkverbundenes Abtriebsstirnrad angrenzt, welches wiederum auf der dem dritten Planetenradsatz abgewandten Seite der dritten Bremse angeordnet ist.

Aufgabenstellung

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für das aus dem Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 bekannte Automatgetriebe alternative Bauteilanordnungen darzustellen, mit möglichst kompaktem und in Getriebeängsrichtung vergleichsweise schlankem Getriebeaufbau. Vorzugsweise soll das Automatgetriebe in einem Kraftfahrzeug mit Standard-Antrieb und koaxialer Anordnung von Antriebs- und Abtriebswelle Anwendung finden können, durch vergleichsweise einfache Modifikationen möglichst aber auch bei nicht koaxialer Antriebs- und Abtriebswelle einsetzbar sein.

[0007] Erfindungsgemäß gelöst wird die Aufgabe durch ein Mehrstufen-Automatgetriebe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Ausgehend vom gattungsgemäßen Stand der Technik der DE 199 12 480 A1, weist das Mehrstufen-Automatgetriebe mindestens drei gekoppelte Einzel-Planetenradsätze auf, die coaxial zueinander angeordnet sind, wobei der zweite Planetenradsatz räumlich gesehen stets zwischen dem ersten und zweiten Planetenradsatz angeordnet ist. Weiterhin weist das Mehrstufen-Automatgetriebe mindestens fünf Schaltelemente auf. Ein Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes ist über das als Bremse ausgebildete erste Schaltelement an einem Getriebegehäuse des Mehrstufen-Automatgetriebes festsetzbar. Eine Antriebswelle des Mehrstufen-Automatgetriebes ist ständig mit einem Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes verbunden. Weiterhin ist die Antriebswelle über das als Kupplung ausgebildete zweite Schaltelement mit einem Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes und zusätzlich oder alternativ über das als Kupplung ausgebildete fünfte Schaltelement mit einem Steg des ersten Planetenradsatzes verbindbar. Alternativ ist das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes über das als Bremse ausgebildete dritte Schaltelement und/oder der Steg des ersten Planetenradsatzes über das als Bremse ausgebildete vierte Schaltelement an dem Getriebegehäuse festsetzbar.

[0009] Eine Abtriebswelle des Mehrstufen-Automatgetriebes ist ständig mit einem Hohlradsatz des ersten Planetenradsatzes wirkverbunden, wobei das Hohlradsatz des ersten Planetenradsatzes zusätzlich ständig entweder mit einem Steg des dritten Planetenradsatzes oder einem Steg des zweiten Planetenradsatzes verbunden ist.

[0010] Gemäß der Erfindung wird also der erste Planetenradsatz in axialer Richtung nur von einer Welle zentrisch vollständig durchgriffen, insbesondere von der Antriebswelle des Automatgetriebes. Entsprechend wird auch der zweite, mittlere Planetenradsatz höchstens von einer Welle, insbesondere der Antriebswelle in axialer Richtung zentrisch durchgriffen. Im Unterschied zum Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 ist hierzu das fünfte Schaltelement, über welches die Antriebswelle mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes verbindbar ist, räumlich gesehen zwischen dem ersten und zweiten Planetenradsatz anzuordnen.

[0011] Vorzugsweise ist dabei das zweite Schaltelement, über welches das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes mit der Antriebswelle verbindbar ist, auf der dem fünften Schaltelement gegenüberliegenden Seite des ersten Planetenradsatzes angeordnet.

Vorzugsweise ist dabei eine Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes benachbart zum ersten Planetenradsatz angeordnet, vorzugsweise näher am ersten Planetenradsatz als eine Servoeinrichtung des dritten Schaltelementes.

[0012] Auch das vierte Schaltelement, über welches der Steg des ersten Planetenradsatzes festsetzbar ist, und das dritte Schaltelement, über welches das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes festsetzbar ist, können auf der dem fünften Schaltelement gegenüberliegenden Seite des ersten Planetenradsatzes angeordnet sein, jedoch auch räumlich gesehen nebeneinander über den Planetenradsätzen.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Anordnung des zweiten, dritten und vierten Schaltelementes wird vorgeschlagen, die Servoeinrichtungen zur Betätigung von Lamellen des dritten und vierten Schaltelementes zumindest weitgehend in eine Gehäuseaußenwand eines Getriebegehäuses des Automatgetriebes oder in einen mit dem Getriebegehäuse verbundenen Getriebegehäusedeckel, der eine Außenwand des Getriebegehäuses bildet, zu integrieren. Diese Gehäuseaußenwand bzw. dieser Getriebegehäusedeckel weist also entsprechende Kolbenräume (Druckräume) und darin verschiebbar gelagerte druckbeaufschlagbare Kolben der Servoeinrichtungen des dritten und vierten Schaltelementes auf, zur Betätigung derer jeweiligen Reibelemente. Hierdurch wird eine sehr einfache Druckmittelzufuhr zu diesen beiden Schaltelementen ermöglicht sowie eine einfache, für den Montageablauf kostengünstige Baugruppen-Vormontage. Bei dieser Ausgestaltung können die Lamellen des dritten und vierten Schaltelementes beispielsweise unmittelbar neben der (mit den Servoeinrichtungen des dritten und vierten Schaltelementes komplettierten) Gehäuseaußenwand bzw. dem Getriebegehäusedeckel angeordnet sein, wobei dann die Lamellen des zweiten Schaltelementes näher an dem ersten Planetenradsatz angeordnet sind als die Lamellen des vierten Schaltelementes und die Lamellen des dritten Schaltelementes zweckmäßigerweise radial unterhalb der Lamellen des vierten Schaltelementes angeordnet sind.

[0014] Es kann aber auch vorgesehen sein, daß die Lamellen des zweiten und dritten Schaltelementes an die mit den Servoeinrichtungen des dritten und vierten Schaltelementes komplettierte Gehäuseaußenwand bzw. an den mit den Servoeinrichtungen des dritten und vierten Schaltelementes komplettierten Getriebegehäusedeckel angrenzen. In diesem Fall sind die Lamellen des vierten Schaltelementes näher an dem ersten Planetenradsatz angeordnet als die Lamellen des zweiten Schaltelementes, die Lamellen des dritten Schaltelementes radial unterhalb der Lamellen des zweiten Schaltelementes angeordnet, sowie die Servoeinrichtung des dritten Schaltelementes

menten radial unterhalb der Servoeinrichtung des vierten Schaltelementes angeordnet. Dabei übergreift ein Betätigungselement (Betätigungs-Stempel) der Servoeinrichtung des vierten Schaltelementes die Lamellen des zweiten Schaltelementes vorzugsweise vollständig und die Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes in axialer Richtung zumindest teilweise radial. Durch diese Bauteilanordnung wird eine verbesserte Montierbarkeit des vierten und (vormontierten) zweiten Schaltelementes im Getriebegehäuse an dem ersten Planetenradsatz erzielt, ohne auf einen möglichst großen Durchmesser für die Lamellen des thermisch hoch belasteten zweiten Schaltelementes zu verzichten.

[0015] In einer anderen Ausgestaltung der Anordnung des zweiten, dritten und vierten Schaltelementes auf einer Seite des ersten Planetenradsatzes können alle drei Lamellenpakete des zweiten, dritten und vierten Schaltelementes an die mit den Servoeinrichtungen des dritten und vierten Schaltelementes komplettierte Gehäuseaußenwand bzw. an den mit den Servoeinrichtungen des dritten und vierten Schaltelementes komplettierten Getriebegehäusedeckel angrenzen. In diesem Fall sind die Lamellen des vierten Schaltelementes oberhalb der Lamellen des zweiten Schaltelementes und die Lamellen des zweiten Schaltelementes wiederum oberhalb der Lamellen des dritten Schaltelementes angeordnet.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung der ersten erfindungsgemäßen Lösung ist das erste Schaltelement, über welches das Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes festsetzbar ist, räumlich gesehen auf der dem zweiten Planetenradsatz abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes angeordnet.

[0017] Durch die erfindungsgemäße Schachtelung der fünf Schaltelemente und drei Einzel-Planetenradsätze wird räumlich gesehen ein insgesamt sehr schlanker, kompakter Getriebeaufbau erzielt, der sich besonders für eine Anwendung in einem Kraftfahrzeug mit Standardantrieb und koaxial zueinander verlaufenden Antriebs- und Abtriebswelle eignet, wobei die mit dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes wirkverbundene Abtriebswelle den dritten Planetenradsatz und einen Kupplungsraum des ersten Schaltelementes in axialer Richtung zentrisch durchgreift. Für eine Anwendung mit nicht koaxialer Anordnung von Antriebs- und Abtriebswelle, also beispielsweise mit achsparalleler oder winkliger Anordnung von Antriebs- und Abtriebswelle, kann die Abtriebswelle auch räumlich gesehen im Bereich radial oberhalb der Planetenradsätze mit dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes wirkverbunden sein.

[0018] Die erfindungsgemäße Bauteilanordnung ist auf beide im Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 offenbarten Radsatzschemata anwendbar. Falls Hohlrad des ersten Planetenradsatzes und Steg des

dritten Planetenradsatzes und Abtriebswelle miteinander gekoppelt sind, ist der Steg des zweiten Planetenradsatzes ständig mit einem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes und der Steg des ersten Planetenradsatzes ständig mit einem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes verbunden. Falls Hohlrad des ersten Planetenradsatzes und Steg des zweiten Planetenradsatzes und Abtriebswelle miteinander gekoppelt sind, ist der Steg des dritten Planetenradsatzes ständig mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes und der Steg des ersten Planetenradsatzes ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes verbunden.

[0019] Durch diese kinematische Koppelung der einzelnen Radsatzelemente untereinander und mit der Antriebs- und Abtriebswelle über die fünf Schaltelemente sind – wie beim Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 – insgesamt sechs Vorwärtsgänge derart schaltbar, daß beim Umschalten von einem Gang in den nächstfolgend höheren oder nächstfolgend niedrigeren Gang von den gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement geöffnet und ein weiteres Schaltelement geschlossen wird.

Ausführungsbeispiel

[0020] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert, wobei ähnliche Elemente auch mit ähnlichen Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen

[0021] Fig. 1 ein Getriebeschema gemäß dem Stand der Technik;

[0022] Fig. 2 ein Schaltschema des Getriebes gemäß Fig. 1;

[0023] Fig. 3 eine beispielhafte erste schematische Bauteilanordnung gemäß der Erfindung;

[0024] Fig. 4 einen Getriebeschnitt des Getriebes gemäß Fig. 3 (in zwei Teilschnitten Fig. 4a und Fig. 4b);

[0025] Fig. 5 einen Sektions-Getriebeschnitt mit einer alternativen Schaltelement-Betätigung

[0026] Fig. 6 einen Schnitt durch eine Abtriebswelle

[0027] Fig. 7 eine beispielhafte zweite schematische Bauteilanordnung gemäß der Erfindung;

[0028] Fig. 8 eine beispielhafte dritte schematische Bauteilanordnung gemäß der Erfindung;

[0029] Fig. 9 eine beispielhafte vierte schematische Bauteilanordnung gemäß der Erfindung;

[0030] Fig. 10 eine beispielhafte erste schematische Bauteilanordnung mit nicht koaxialer Anordnung von An- und Abtriebswelle, auf Basis der schematische Bauteilanordnung gemäß Fig. 3;

[0031] Fig. 11 eine beispielhafte zweite schematische Bauteilanordnung mit nicht koaxialer Anordnung von An- und Antriebswelle;

[0032] Fig. 12 eine beispielhafte dritte schematische Bauteilanordnung mit nicht koaxialer Anordnung von An- und Antriebswelle; und

[0033] Fig. 13 eine beispielhafte Variation der schematische Bauteilanordnung gemäß Fig. 3, mit einer modifizierten Koppelung einzelner Radsatzelemente.

[0034] Zur Verdeutlichung der erfindungsgemäßen Bauteilanordnungen ist in Fig. 1 zunächst ein Getriebeschema eines Mehrstufen-Automatgetriebes für ein Kraftfahrzeug mit Standard-Antrieb dargestellt, wie aus dem Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 bekannt. Mit AN ist eine Antriebswelle des Automatgetriebe bezeichnet, die mit einem (nicht dargestellten) Antriebsmotor des Automatgetriebes wirkverbunden ist, beispielsweise über einen Drehmomentwandler oder eine Anfahrkupplung oder einen Torsionsdämpfer oder ein Zweimassenschwungrad oder eine starre Welle. Mit AB ist eine Abtriebswelle des Automatgetriebes bezeichnet, die mit mindestens einer Antriebsachse des Kraftfahrzeugs wirkverbunden ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind Antriebswelle AN und Abtriebswelle AB koaxial zueinander angeordnet. RS1, RS2 und RS3 bezeichnen drei gekoppelte Einfach-Planetenradsätze, die hier nebeneinander in Reihe in einem Getriebegehäuse GG angeordnet sind. Alle drei Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 weisen jeweils ein Sonnenrad SO1, SO2 und SO3, jeweils ein Hohlrads HO1, HO2 und HO3, sowie jeweils einen Steg ST1, ST2 und ST3 mit Planetenrädern PL1, PL2 und PL3, die jeweils mit Sonnen- und Hohlrads des entsprechenden Radsatzes kämmen, auf. Mit A bis E sind fünf Schaltelemente bezeichnet, wobei das erste, dritte und vierte Schaltelement A, C, D als Bremse und das zweite und vierte Schaltelement B, E als Kupplung ausgeführt sind. Die jeweiligen Reibbeläge der fünf Schaltelemente A bis E sind als Lamellenpakete **100**, **200**, **300**, **400** und **500** (jeweils mit Außen- und Innenlamellen bzw. Stahl- und Belaglamellen) angedeutet. Die jeweiligen Eingangselemente der fünf Schaltelemente A bis E sind mit **120**, **220**, **320**, **420** und **520** bezeichnet, die jeweiligen Ausgangselemente der Kupplungen B und E mit **230** und **530**. Die kinematische Anbindung der einzelnen Radsatzelemente und Schaltelemente relativ zueinander und relativ zu Antriebs- und Abtriebswelle wurde bereits eingangs detailliert beschrieben, ebenso die räumliche Anordnung dieser Bauelemente.

[0035] Wie aus dem Schaltschema in Fig. 2 ersichtlich, sind durch selektives Schalten von jeweils zwei der fünf Schaltelemente A bis E sechs Vorwärtsgänge gruppenschaltungsfrei schaltbar, also derart, daß zum Umschalten von einem Gang in den nächstfolgend höheren oder nächstfolgend niedrigeren Gang von den gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement geöffnet und ein weiteres Schaltelement geschlossen wird. In dem ersten Gang „1“ sind die Bremsen A und D geschlossen, in dem zweiten Gang „2“ die Bremsen A und C, in dem dritten Gang „3“ Bremse A und Kupplung B, in dem vierten Gang „4“ Bremse A und Kupplung E, in dem fünften Gang „5“ die Kupplungen B und E, und in dem sechsten Gang „6“ Bremse C und Kupplung E. In einem Rückwärtsgang „R“ sind Kupplung B und Bremse D geschlossen.

[0036] Anhand der Fig. 3 bis 9 werden im folgenden nun vier Beispiele für eine erfindungsgemäße Bauteilanordnung im Detail erläutert, anhand der Fig. 10 bis 12 drei beispielhafte Bauteilanordnungen in Verbindung mit nicht koaxialer Anordnung von Antriebs- und Abtriebswelle, sowie anhand Fig. 13 eine Variation zur Koppelung einzelner Planetenradsatz-Elemente miteinander.

[0037] Fig. 3 zeigt nun eine erste schematische Bauteilanordnung, beispielhaft für die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe. Ausgehend vom zuvor beschriebenen Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 weist das erfindungsgemäße Mehrstufen-Automatgetriebe drei koaxial zueinander angeordnete gekoppelte Einzel-Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 auf. Räumlich gesehen ist der zweite Planetenradsatz RS2 axial zwischen dem ersten und zweiten Planetenradsatz RS1, RS3 angeordnet und grenzt dabei axial unmittelbar an den dritten Planetenradsatz RS3 an. Weiterhin weist das Mehrstufen-Automatgetriebe fünf Schaltelemente A bis E auf. Das erste, dritte und vierte Schaltelement A, C, D ist jeweils als Bremse (im Beispiel jeweils als Lamellenbremse) ausgebildet, das zweite und fünfte Schaltelement B, E jeweils als Kupplung (im Beispiel jeweils als Lamellenkupplung). Ein Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 ist über die Bremse A an einem Getriebegehäuse GG des Mehrstufen-Automatgetriebes festsetzbar. Eine Antriebswelle AN des Mehrstufen-Automatgetriebes ist ständig mit einem Sonnenrad SO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 verbunden. Weiterhin ist die Antriebswelle AN über die Kupplung B mit einem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 und zusätzlich oder alternativ über die Kupplung E mit einem Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbindbar. Alternativ ist das Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 über die Bremse C und/oder der Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 über die Bremse D an dem Getriebegehäuse GG festsetzbar.

[0038] Eine Antriebswelle AB des Mehrstufen-Automatgetriebes ist ständig mit einem Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden, wobei dieses Hohlrad HO1 bei der dargestellten beispielhaften Koppelung der Radsatzelemente zusätzlich ständig mit einem Steg ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden ist. Weiterhin ist ein Steg ST2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 ständig mit einem Hohlrad HO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden, sowie der Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 ständig mit einem Hohlrad HO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2. Das entsprechende Verbindungselement zwischen dem Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 und dem Steg ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 ist als Zylinder ZYL ausgebildet. Dieser Zylinder ZYL ist einerseits mit dem Hohlrad HO1 über eine geeignete Wirkverbindung verbunden, beispielsweise über eine Schweißverbindung, und erstreckt sich in axialer Richtung von dem Hohlrad HO1 bis über das Hohlrad HO3 hinüber. Andererseits ist der Zylinder ZYL auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 über eine geeignete Wirkverbindung mit einem Stegblech STB3 des Stegs ST3 verbunden, beispielsweise über ein Mitnahmeprofil. Der Zylinder ZYL übergreift den zweiten und dritten Planetenradsatz RS2, RS3 also vollständig.

[0039] Der erste Planetenradsatz RS1 wird in axialer Richtung nur von der Antriebswelle AN zentrisch vollständig durchgriffen. Auch der zweite, räumlich gesehen mittlere Planetenradsatz RS2 wird nur von der Antriebswelle AN in axialer Richtung zentrisch durchgriffen. Zur Erzielung einer günstigen Lagerung von Antriebs- und Abtriebswelle AN, AB im Bereich des dritten Planetenradsatzes RS3 erstreckt sich die Antriebswelle AN axial bis unter das Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3. Die Abtriebswelle AB ist in diesem Bereich radial auf der Antriebswelle AN gelagert, wobei die mit dem Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 wirkverbundene Abtriebswelle AB den dritten Planetenradsatz RS3 in axialer Richtung vollständig durchgreift. Das Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 wiederum ist auf der Abtriebswelle AB gelagert.

[0040] Die Kupplung E, über welche die Antriebswelle AN mit dem Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbindbar ist, ist räumlich gesehen zwischen dem ersten und zweiten Planetenradsatz RS1, RS2 angeordnet. Wie in **Fig. 3** angedeutet, sind die Innenlamellen des Lamellenpaketes **500** der Kupplung E hier beispielhaft als Stahllamellen ausgeführt, die Außenlamellen des Lamellenpaketes **500** der Kupplung E entsprechend als Belaglamellen.

[0041] Ein Eingangselement **520** der Kupplung E ist dabei als Innenlamellenträger ausgebildet und mit der Antriebswelle AN verbunden. Entsprechend ist

ein Ausgangselement **530** der Kupplung E als Außenlamellenträger ausgebildet, der sowohl mit dem Hohlrad HO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 als auch mit dem Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden ist. In dem dargestellten Beispiel ist dieser Außenlamellenträger (**530**) der Kupplung E als ein Zylinder ausgebildet, der auf einer Seite mit dem Hohlrad HO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 und auf der anderen Seite mit dem Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden ist, und innerhalb dessen das Lamellenpaket **500** der Kupplung E angeordnet ist. Die mit dem vollen Antriebsdrehmoment eines mit der Antriebswelle AN wirkverbundenen (zur Vereinfachung in **Fig. 3** nicht dargestellten) Antriebsmotors des Automatgetriebes belasteten Lamellen **500** der Kupplung E sind in vorteilhafter Weise auf einem großen Durchmesser radial unterhalb des Zylinders ZYL angeordnet. Eine Servoeinrichtung **510** der Kupplung E zur Betätigung der Lamellen **500** grenzt axial unmittelbar an den zweiten Planetenradsatz RS2 an und betätigt die Lamellen **500** axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1. Dabei ist diese Servoeinrichtung **510** über den Innenlamellenträger (**520**) der Kupplung E an der Antriebswelle AN gelagert und rotiert stets mit der Drehzahl der Antriebswelle AN. Selbstverständlich kann die Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes auch direkt auf der Antriebswelle gelagert sein.

[0042] Die Bremse D, über die der Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 festsetzbar ist, die Bremse C, über die das Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 festsetzbar ist, sowie die Kupplung B, über welche das Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 mit der Antriebswelle AN verbindbar ist, sind auf der Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 angeordnet, die der Kupplung E gegenüber liegt.

[0043] Ein Eingangselement **220** der Kupplung B ist dabei als Innenlamellenträger ausgebildet und mit der Antriebswelle AN verbunden. Entsprechend ist ein Ausgangselement **230** der Kupplung B als Außenlamellenträger ausgebildet, der sowohl mit dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 als auch mit einem Eingangselement **320** der Bremse C verbunden ist. In dem dargestellten Beispiel ist dieser Außenlamellenträger (**230**) der Kupplung B als ein entgegengesetzt zum ersten Planetenradsatz RS1 hin offener Zylinder ausgebildet, dessen Zylinderboden teilweise axial an den ersten Planetenradsatz RS1 und teilweise axial an ein als Innenlamellenträger ausgebildetes Eingangselement **420** der Bremse D angrenzt, mit dem Sonnenrad SO1 verbunden ist und auf der Antriebswelle AN gelagert ist. Innerhalb des Außenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B, radial unterhalb eines Zylindermantels dieses Außenlamellenträgers (**230**), sind ein Lamellenpaket **200** mit Außen- und Belaglamellen der Kupplung B und eine Servoeinrichtung **210** der Kupplung B ange-

ordnet. Die Servoeinrichtung **210** betätigt die Lamellen **200** in zum ersten Planetenradsatz RS1 entgegengesetzter Richtung. Bedingt durch das Radsatzkonzept ist die Kupplung B thermisch sehr hoch belastet, da sie mit dem vollen Antriebsdrehmoment des mit der Antriebswelle AN wirkverbundenen Antriebsmotors des Automatgetriebes belastet ist und eine vergleichsweise hohe Differenzdrehzahl zu schalten hat. Entsprechend vorteilhaft ist die Anordnung der Lamellen **200** der Kupplung B auf einem großen Durchmesser. Das als Belaglamellenträger ausgebildete Eingangselement **320** der Bremse C ist auf der dem ersten Planetenradsatz RS1 abgewandten Seite der Lamellen **200** mit dem Außenlamellenträger (**230**) der Kupplung B verbunden, wobei diese Wirkverbindung beispielsweise als Mitnahmeprofil ausgebildet sein kann, insbesondere mit gleicher Profiltailung wie die Lamellenmitnahmeverzahnung des Außenlamellenträgers der Kupplung B.

[0044] Ein Lamellenpaket **300** mit Stahl- und Belaglamellen der Bremse C ist baulängensparend zumindest weitgehend in axialer Richtung radial unterhalb des Lamellenpaketes **200** der Kupplung B angeordnet, also räumlich gesehen innerhalb eines Kupplungsraumes des Kupplung B, der durch den Außenlamellenträger (**230**) der Kupplung B gebildet wird. Dabei grenzt das Lamellenpaket **300** axial unmittelbar an den Innenlamellenträger (**220**) der Kupplung B an, auf dessen der Servoeinrichtung **210** bzw. dem ersten Planetenradsatz RS1 abgewandter Seite. Ein Lamellenträger zur Aufnahme Stahllamellen der Bremse C ist in einfacher Weise in eine Gehäusewand GW, die eine Außenwand des Getriebegehäuses GG bildet, integriert, radial oberhalb einer sich in den Innenraum des Getriebegehäuses GG erstreckende Nabe GN dieser Gehäusewand GW. Dabei ist die Gehäusewand GW mit dem Getriebegehäuse GG verbunden, beispielsweise verschraubt. Selbstverständlich können Gehäusewand GW und Nabe GN auch als separate, miteinander verbundene Bauelemente ausgeführt sein. Ebenso können Gehäusewand GW und Getriebegehäuse GG einstückig ausgeführt sein. Wie in **Fig. 3** ersichtlich, ist das Eingangselement **320** der Bremse C derart ausgebildet, daß die Belaglamellen des Lamellenpaketes **300** an deren Außendurchmesser von dem Belaglamellenträger (**320**) der Bremse C aufgenommen werden.

[0045] Eine Servoeinrichtung **310** der Bremse C ist in einfacher Weise in die Gehäusewand GW integriert, zweckmäßigerweise radial oberhalb der Nabe GN, und betätigt die Lamellen **300** der Bremse C axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1. Hierzu weist die Gehäusewand GW einen entsprechenden Kolbenraum (Druckraum) und einen darin verschiebbar gelagerten druckbeaufschlagbaren Kolben der Servoeinrichtung **310** auf, sowie eine entsprechende (hier nicht dargestellte) Druckmittelzufuhr zu diesem Kolbenraum.

[0046] Ebenfalls in die Gehäusewand GW integriert ist eine Servoeinrichtung **410** der Bremse D, räumlich gesehen radial oberhalb der Servoeinrichtung **310** der Bremse C. Die Gehäusewand GW weist also auch einen entsprechenden Kolbenraum (Druckraum) und einen darin verschiebbar gelagerten druckbeaufschlagbaren Kolben der Servoeinrichtung **410** auf, sowie eine entsprechende (hier nicht dargestellte) Druckmittelzufuhr zu diesem Kolbenraum. Zur Betätigung der Lamellen **400** der Bremse D weist die Servoeinrichtung **410** zusätzlich einen Betätigungs-Stempel **416** auf, der die Lamellen **200** der Kupplung B vollständig und die Servoeinrichtung **210** der Kupplung B teilweise in axialer Richtung gesehen radial übergreift und eine Kolbenkraft der Servoeinrichtung **410** auf die Lamellen **400** der Bremse D überträgt. Als dünnwandiger Zylinder ausgeführt, beeinträchtigt dieser Betätigungs-Stempel **416** der Servoeinrichtung **410** den radialen Bauraum der Kupplung B nicht nennenswert.

[0047] Die Integration beider Servoeinrichtungen **310**, **410** in die Gehäusewand GW ermöglicht eine sehr einfache Druckmittelzufuhr zu diesen beiden Bremsen C und D, sowie eine einfache, für den Montageablauf kostengünstige Baugruppen-Vormontage. Durch die besondere Ausbildung der Servoeinrichtung **410** mit dem Betätigungs-Stempel **416** wird eine verbesserte Montierbarkeit der Bremse D und der (vormontierten) Kupplung B im Getriebegehäuse GG an dem ersten Planetenradsatz RS1 erzielt, ohne auf einen möglichst großen Durchmesser für die Lamellen **200** der thermisch hoch belasteten Kupplung B zu verzichten, und ohne auf einen möglichst großen Durchmesser für die Lamellen **400** der statisch von allen fünf Schaltelementen am höchsten belasteten Bremse D zu verzichten.

[0048] Wie in **Fig. 3** ersichtlich, ist die benachbart zum ersten Planetenradsatz RS1 angeordnete Servoeinrichtung **210** des zweiten Schaltelementes B näher am ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet als die komplette Servoeinrichtung **310** des dritten Schaltelementes C und als der Druckraum der Servoeinrichtung **410** des vierten Schaltelementes D. Ebenso sind die Lamellen **400** des vierten Schaltelementes D näher an dem ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet als die Lamellen **200** des zweiten Schaltelementes B. In einer anderen Ausgestaltung kann aber auch vorgesehen sein, daß die Lamellen des zweiten Schaltelementes näher an dem ersten Planetenradsatz angeordnet sind als die Lamellen des vierten Schaltelementes, wobei dann die Lamellen des dritten und vierten Schaltelementes benachbart zur Gehäuseaußenwand angeordnet und die Servoeinrichtungen des dritten und vierten Schaltelementes in diese Gehäuseaußenwand integriert sind, und wobei dann die Lamellen des dritten Schaltelementes radial unterhalb der Lamellen des vierten Schaltelementes angeordnet sind.

[0049] Wie in **Fig. 3** ebenfalls ersichtlich, ist die Bremse A, über die das Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 festsetzbar ist, räumlich gesehen auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 angeordnet. Dabei grenzt ein als Innenlamellenträger ausgebildetes Eingangselement **120** der Bremse A axial an den Steg ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 an, auf dessen dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite. Ein Lamellenpaket **100** der Bremse A mit Außen- und Belaglamellen ist auf großem Durchmesser im Bereich der dem dritten Planetenradsatzes RS3 abgewandten Außenwand des Getriebegehäuses GG angeordnet. Ein Mitnahmeprofil für die Außenlamellen des Lamellenpaketes **100** kann in einfacher Weise in das Getriebegehäuse GG integriert sein. Selbstverständlich kann für die Bremse A aber auch ein separater Außenlamellenträger vorgesehen sein, der über geeignete Mittel mit dem Getriebegehäuse GG form-, kraft- oder stoffschlüssig verbunden ist. Eine Servoeinrichtung **110** der Bremse A zur Betätigung der Lamellen **100** ist in einfacher Weise in die Außenwand des Getriebegehäuses GG integriert und betätigt die Lamellen **100** axial in Richtung der drei Planetenradsätze RS1, RS2, RS3, wobei diese Außenwand selbstverständlich auch als ein Gehäusedeckel ausgebildet sein kann, der mit dem Getriebegehäuse GG verbunden, beispielsweise verschraubt ist. Hierzu weist das Getriebegehäuse GG einen entsprechenden Kolbenraum (Druckraum) und einen darin verschiebbar gelagerten druckbeaufschlagbaren Kolben der Servoeinrichtung **110** auf, sowie eine entsprechende (hier nicht dargestellte) Druckmittelzufuhr zu diesem Kolbenraum. Die Kupplung A wird also vollständig von der Antriebswelle AB in axialer Richtung zentrisch durchgriffen.

[0050] Durch die in **Fig. 3** dargestellte Bauteilanordnung wird ein räumlich gesehen insgesamt sehr schlanker, kompakter Getriebeaufbau erzielt, der sich besonders für eine Anwendung in einem Kraftfahrzeug mit Standardantrieb eignet, wobei der in **Fig. 3** zur Vereinfachung nicht dargestellte, mit der Antriebswelle AN wirkverbundene Antriebsmotor des Automatgetriebes auf der Seite der Schaltelemente B, C, D angeordnet ist, die dem ersten Planetenradsatzes RS1 gegenüber liegt, und wobei die Kupplung A entsprechend auf der Abtriebsseite des Automatgetriebes angeordnet ist.

[0051] Das Schaltschema des Mehrstufen-Automatgetriebes gemäß **Fig. 3** entspricht dem in **Fig. 2** dargestellten Schaltschema. Wie beim Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 sind durch selektives Schalten von jeweils zwei der fünf Schaltelemente also sechs Vorwärtsgänge gruppenschaltungsfrei schaltbar.

[0052] Anhand **Fig. 4** wird nun eine praktisch aus-

geführte Getriebekonstruktion erläutert, bei der die kinematische Koppelung und die räumliche Anordnung der drei Einzel-Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 und der fünf Schaltelemente A bis E innerhalb des Getriebegehäuses GG und relativ zueinander im Prinzip der in **Fig. 3** schematisch dargestellten Skizze entspricht. Entsprechend der in diesem Beispiel koaxialen Anordnung von Antriebs- und Abtriebswelle AN, AB ist das Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug mit Standardantrieb vorgesehen. Zur besseren Darstellung ist der Getriebeschnitt in zwei Teilschnitten auf zwei Figuren **Fig. 4a** und **Fig. 4b** aufgeteilt, wobei der dem (nicht dargestellten) Antriebsmotor zugewandte Teil des Automatgetriebes in **Fig. 4a** und der abtriebsseitige Teil des Automatgetriebes in **Fig. 4b** abgebildet ist.

[0053] Wie in **Fig. 4a** ersichtlich, ist eine Gehäusewand GW mit dem Getriebegehäuse GG verschraubt und bildet eine Außenwand in Richtung eines (nicht dargestellten) Antriebsmotors bzw. in Richtung eines eventuell vorhandenen, außerhalb des Getriebegehäuses GG angeordneten Anfahr-elementes (beispielsweise ein Drehmomentwandler oder eine Anfahrkupplung) des Automatgetriebes. Diese Gehäusewand GW weist im einzelnen nicht näher erläuterte Druckmittelkanäle auf und kann beispielsweise auch eine Ölpumpe zur Druck- und Schmiermittelversorgung des Automatgetriebes aufnehmen. Axial in Richtung Innenraum des Getriebegehäuses GG erstreckt sich eine Nabe GN der Gehäusewand GW. In einer anderen Ausgestaltung kann diese Nabe GN beispielsweise auch als Leitradwelle eines Drehmomentwandlers ausgebildet sein. Radial innerhalb der Nabe GN verläuft die Antriebswelle AN des Automatgetriebes und durchdringt dabei die Gehäusewand GW zentrisch.

[0054] In axialer Richtung gesehen radial oberhalb der Nabe GN ist das Lamellenpaket **300** mit Stahl- und Belaglamellen der Bremse C angeordnet, wobei die Nabe GN die Funktion eines Lamellenträgers für die Stahllamellen des Lamellenpaketes **300** wahrnimmt und hierzu ein entsprechendes Lamellenmitnahmeprofil aufweist, welches in ein korrespondierendes Innenprofil am Innendurchmesser dieser Stahllamellen eingreift. Die Servoeinrichtung **310** der Bremse C ist in der Gehäusewand GW integriert. Hierzu weist die Gehäusewand GW einen entsprechenden Kolben- bzw. Druckraum **311** auf, sowie entsprechende Druckmittelkanäle **318** zu diesem Druckraum **311**. In diesem Kolbenraum ist ein druckbeaufschlagbarer Kolben **314** der Servoeinrichtung der Bremse C verschiebbar gelagert. Bei einer Druckbeaufschlagung des Druckraums **311** betätigt dieser Kolben **314** die Lamellen **300** der Bremse C gegen eine Rückstellkraft eines Rückstellelementes **313** axial in Richtung des Getriebegehäuse-Innenraums. Das Rückstellelement **313** wird hier beispielhaft durch zwei in Reihe wirkende Tellerfedern gebildet.

[0055] In Richtung des Getriebegehäuse-Innenraums gesehen, ist die Kupplung B benachbart zur Bremse C angeordnet. Dabei ist das Lamellenpaket **200** mit Außen- und Belaglamellen der Kupplung B in axialer Richtung gesehen zumindest weitgehend radial oberhalb der Lamellen **300** der Bremse C angeordnet und die Servoeinrichtung der Kupplung B axial neben dem Lamellenpaket **300** der Bremse C. Das Eingangselement **220** der Kupplung B ist als Innenlamellenträger ausgebildet. Ein scheibenförmiger Abschnitt **223** dieses Eingangselementes **220** grenzt axial unmittelbar an das Lamellenpaket **300** an, ist über eine Nabe **223** mit der Antriebswelle AN formschlüssig verbunden und erstreckt sich radial nach außen bis zu einem Durchmesser, der größer ist als der Außendurchmesser der Lamellen **300** der Bremse C. Ein zylindrischer Abschnitt **221** dieses Eingangselementes **220** schließt sich an den Außendurchmesser des scheibenförmigen Abschnitts **223** an, erstreckt sich axial in Richtung der Gehäusewand GW und weist ein Mitnahmeprofil für die Belaglamellen des Lamellenpaketes **200** der Kupplung B auf.

[0056] Das Ausgangselement **230** der Kupplung B ist als Außenlamellenträger ausgebildet, in Form eines in Richtung Gehäusewand GW hin geöffneten Topfes, innerhalb dessen die komplette Servoeinrichtung der Kupplung B und das Lamellenpaket **200** der Kupplung B angeordnet ist. Eine Nabe **233** dieses Außenlamellenträgers (**230**) ist auf der Antriebswelle AN gelagert und auf seiner der Gehäusewand GW abgewandten Seite mit dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden. Axial angrenzend an ein der Gehäusewand GW zugewandtes erstes Stegblech STB11 des Stegs des ersten Planetenradsatzes RS1 schließt sich ein erster scheibenförmiger Abschnitt **232** des Ausgangselementes **230** an diese Nabe **233** an und erstreckt sich radial nach außen bis zu einem Durchmesser, der etwa geringer ist als der Innendurchmesser des Hohlrads HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1. An den Außendurchmesser dieses ersten scheibenförmigen Abschnitts **232** schließt sich ein erster zylinderförmiger Abschnitt **231** des Ausgangselementes **230** an und erstreckt sich axial in Richtung der Gehäusewand GW bis in den der Gehäusewand GW zugewandten (vorderen) Bereich der Nabe **233**. Anschließend schließt sich an diesen ersten zylinderförmigen Abschnitt **231** ein zweiter scheibenförmiger Abschnitt **235** des Ausgangselementes **230** an, der sich radial nach außen erstreckt bis zu einem Durchmesser, der etwa dem Außendurchmesser des Lamellenpaketes **200** der Kupplung B entspricht. An den Außendurchmesser dieses zweiten scheibenförmigen Abschnitts **235** schließt sich ein zweiter zylinderförmiger Abschnitt **234** des Ausgangselementes **230** an, der ein entsprechendes Mitnahmeprofil zur Aufnahme der Außenlamellen der Kupplung B aufweist und sich axial in Richtung der Gehäusewand GW bis über das Lamellenpaket **200** der Kupplung B

hinaus erstreckt, also bis in einen Bereich nahe der Gehäusewand GW.

[0057] Wie bereits erwähnt, ist innerhalb des zuvor beschriebenen Außenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B die komplette Servoeinrichtung der Kupplung B angeordnet. Hierzu weist die Nabe **233** des Außenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B einen Kolben- bzw. Druckraum **211** für einen in diesem Kolbenraum verschiebbar gelagerten druckbeaufschlagbaren Kolben **215** der Servoeinrichtung der Kupplung B auf, sowie entsprechende Druckmittelkanäle zu diesem Druckraum **211**. Bei einer Druckbeaufschlagung des Druckraums **211** betätigt der Kolben **215** die Lamellen **200** der Kupplung B gegen eine Rückstellkraft eines Rückstellelementes **213** (hier beispielhaft eine Tellerfeder) axial in Richtung der Gehäusewand GW, also in zum ersten Planetenradsatz RS1 entgegengesetzter Richtung. Zum Ausgleich eines dynamischen Drucks des stets mit einer Drehzahl des Sonnenrads SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 rotierenden (druckmittelbefüllten) Druckraums **211** weist die Servoeinrichtung der Kupplung B zusätzlich einen Druckausgleichsraum **212** auf, der drucklos mit Schmiermittel befüllt wird. Dieser Druckausgleichsraum **212** grenzt an den Kolben **214** auf dessen dem Druckraum **211** abgewandten Seite an und wird gebildet durch diesen Kolben **214** selbst und eine Stauscheibe **215**. Räumlich gesehen sind sowohl der Druckraum **211** als auch der Druckausgleichsraum **212** innerhalb eines Zylinder-raums angeordnet, der durch den ersten scheibenförmigen Abschnitt **231** und den ersten zylinderförmigen Abschnitt **232** des Außenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B gebildet wird. Die Druck- und Schmiermittelzufuhr zu dem Druckraum **211** bzw. Druckausgleichsraum **212** erfolgt zentral von der Antriebswelle AN aus über entsprechende Zuführbohrungen **218** bzw. **219**. Die Druck- und Schmiermittel-führung innerhalb der Antriebswelle AN wird später anhand **Fig. 6** noch näher erläutert.

[0058] Wie in **Fig. 4a** weiterhin ersichtlich, weist das als Belaglamellenträger ausgebildete Eingangselement **320** der Bremse C einen zylindrischen Abschnitt **321** mit einem Mitnahmeprofil für die Belaglamellen der Bremse C auf, der sich räumlich gesehen radial unterhalb des zylindrischen Abschnitts **221** des Eingangselementes **220** der Kupplung B erstreckt. Auf der der Gehäusewand GW zugewandten Seite dieses zylindrischen Abschnitts **321** schließt sich ein scheibenförmiger Abschnitt **322** des Eingangselementes **320** der Bremse C an und erstreckt sich oberhalb des Lamellenpaketes **300** der Bremse C radial nach außen, bis zu dem Außenlamellenträger (**230**) der Kupplung B, mit dem er im Bereich des offenen Endes des zweiten zylindrischen Abschnitts **234** formschlüssig verbunden ist. In fertigungstechnisch vorteilhafter Weise erfolgt diese formschlüssige Verbindung über das gleiche Mitnahmeprofil des Außen-

lamellenträgers (**230**) der Kupplung B wie für die Außenlamellen des Lamellenpaketes **200** der Kupplung B. Somit sind auch die Lamellen **300** der Bremse C räumlich gesehen vollständig innerhalb eines durch den Außenlamellenträger der Kupplung B gebildeten Kupplungsraums der Kupplung B angeordnet.

[0059] Das Lamellenpaket **400** mit Außen- und Beaglamellen der Bremse D ist in axialer Richtung gesehen zumindest weitgehend radial oberhalb des ersten zylindrischen Abschnitts **231** des Außenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B. Das Getriebegehäuse GG weist in diesem Bereich in fertigungstechnisch vorteilhafter Weise ein Mitnahmeprofil zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **400** auf. Auf diese Weise wird ein möglichst großer Lamellendurchmesser für die Bremse D erzielt, die konzeptbedingt von allen fünf Schaltelementen statisch am höchsten belastet ist. Das an den Außenlamellenträger (**230**) der Kupplung B angrenzende erste Stegblech STB11 des ersten Planetenradsatzes RS1 bildet gleichzeitig das Eingangelement **420** der Bremse C. Hierzu schließt sich ein zylindrischer Abschnitt **421** dieses als Innenlamellenträger ausgebildeten Eingangelementes **420** an den Außendurchmesser des ersten Stegblechs STB11 an, erstreckt sich axial in Richtung der Gehäusewand GW, und weist ein entsprechendes Mitnahmeprofil zur Aufnahme der Beaglamellen der Bremse D auf.

[0060] In der beispielhaften Detailkonstruktion weist die Servoeinrichtung der Bremse D zwei Kolben- bzw. Druckräume **411a** und **411b** auf, die unabhängig voneinander mit Druck beaufschlagbar sind, sodaß die auf die Lamellen **400** der Bremse D wirkende Betätigungskraft aus dem Differenzdruck beider Druckräume **411** gebildet wird. Der erste Kolben- bzw. Druckraum **411a** der Bremse C ist – zusammen mit seinen Druckmittelkanälen **418** – in der Gehäusewand GW integriert, auf einem Durchmesser oberhalb des Kolbens **314** der Bremse C, und wirkt auf einen Kolben **414**, der in einem entsprechenden Kolbenraum der Gehäusewand GW verschiebbar gelagert ist. Der Kolben **414** wiederum betätigt einen Betätigungs-Stempel **416**, der gleichzeitig zusammen mit einem Abschnitt des Getriebegehäuses GG den zweiten Druckraum **411b** bildet. Bei einer Druckbeaufschlagung eines der oder beider Druckräume **411a**, **411b** betätigt der Betätigungs-Stempel **416** die Lamellen **400** der Bremse D axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1. Der Betätigungs-Stempel **416** dient also als Wirkverbindung zwischen dem Kolben **415** und dem Lamellenpaket **400**, leitet also die Betätigungskraft des Kolbens **415** weiter zu dem Lamellenpaket **400**.

[0061] Optional zusätzlich oder auch alternativ zum zweiten Druckraum **411b** kann ein Rückstellelement, beispielsweise eine Tellerfeder vorgesehen sein, die eine Rückstellkraft für den Kolben **414** der Bremse D

erzeugt und sich hierzu einerseits an dem Getriebegehäuse GG und andererseits an dem Betätigungs-Stempel **416** abstützt, wobei der Betätigungs-Stempel **416** dann entsprechende Ausnehmungen des Rückstellelementes in axialer Richtung durchgreift. Eine derartige alternative Detailkonstruktion ist in **Fig. 5** als Sektions-Getriebeschnitt dargestellt. Der hier einzige Druckmittelraum der Servoeinrichtung der Bremse D ist mit **411** bezeichnet, das auf den Kolben **414** wirkende und von dem Betätigungs-Stempel **416** durchgriffene Rückstellelement mit **413**.

[0062] Wie aus **Fig. 4a** ersichtlich, ist diese Anordnung von Kupplung B und den beiden Bremsen C, D zusammen auf einer Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 in Verbindung mit der Integration der Servoeinrichtungen beider Bremsen C, D in die Gehäusewand GW ausgesprochen kompakt. Die gezeigte Anordnung der einzelnen Lamellenpakete **200**, **300**, **400** ermöglicht eine jeweils günstige Dimensionierung, entsprechend der individuellen statischen und thermischen Belastung dieser drei Schaltelemente B, C, D.

[0063] Zusätzlich integriert in die Gehäusewand GW ist eine Vorrichtung zur Messung einer Drehzahl der Antriebswelle AN. Hierzu ist mindestens ein Drehzahlsensor NAN in eine axiale Bohrung der Gehäusewand GW eingesetzt und tastet eine entsprechend ausgebildete Meßfläche des scheibenförmigen Abschnitts **222** des mit der Antriebswelle AN verbundenen Innenlamellenträgers (**220**) der Kupplung B axial vorzugsweise berührungslos ab.

[0064] Räumlich gesehen schließt sich der erste Planetenradsatz RS1 axial an die Servoeinrichtung der Kupplung B und axial an das Lamellenpaket **400** der Bremse D an. Das Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 wird nur von der Antriebswelle AN zentrisch durchgriffen.

[0065] Wie in **Fig. 4b** ersichtlich, verlaufen Antriebs- und Abtriebswelle AN, AB zueinander koaxial. Der Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 ist auf seiner dem Getriebeabtrieb zugewandten Seite (also auf der den drei Schaltelementen B, C, D abgewandten Seite) auf der Antriebswelle AN über ein Gleitlager gelagert. In bekannter Weise sind die Planetenräder PL1 auf Planetenbolzen, die in den Steg ST1 (Planetenradträger) eingesetzt sind, drehbar gelagert und kämten sowohl mit dem Sonnenrad SO1 als auch mit dem Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1.

[0066] In Richtung Getriebeabtrieb gesehen, schließt sich an den ersten Planetenradsatz RS1 die Kupplung E axial an, an die Kupplung E anschließend der zweite Planetenradsatz RS2, an den zweiten Planetenradsatz RS2 anschließend der dritte Pla-

netenradsatz- RS3, an den dritten Planetenradsatz RS3 anschließend die Bremse A, und an die Bremse A schließlich eine Außenwand des Getriebegehäuses GG. Die Kupplung E ist also räumlich gesehen zwischen dem ersten und zweiten Planetenradsatz RS1, RS2 angeordnet, die Bremse A auf der den drei Schaltelementen B, C, D gegenüberliegenden Außenseite des Automatgetriebes.

[0067] Im Unterschied zur Kupplung B sind die Innenlamellen eines Lamellenpaketes **500** der Kupplung E als Stahllamellen ausgeführt und die Außenlamellen des Lamellenpaketes **500** der Kupplung E entsprechend als Belaglamellen.

[0068] Das Eingangselement **520** der Kupplung E ist als Innenlamellenträger ausgebildet. Ein scheibenförmiger Abschnitt **522** des Eingangselementes **520** ist über eine Nabe **523** formschlüssig mit der Antriebswelle AN verbunden und erstreckt sich – axial unmittelbar angrenzend an den Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 – radial nach außen bis zu einem Durchmesser des Lamellenpaketes **500** der Kupplung E. Im Bereich seines Außendurchmessers schließt sich an diesen scheibenförmigen Abschnitt **522** ein zylindrischer Abschnitt **521** des Eingangselementes **520** an und erstreckt sich axial in Richtung des zweiten Planetenradsatzes RS2. An seinem Außendurchmesser weist dieser zylindrische Abschnitt **521** ein Mitnahmeprofil zur Aufnahme der Stahllamellen des Lamellenpaketes **500** auf.

[0069] Die Servoeinrichtung der Kupplung E ist auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 zugewandten Seite des Innenlamellenträgers (**520**) der Kupplung E in axialer Richtung gesehen radial oberhalb der Nabe **523** angeordnet und umfaßt einen Druckraum **511**, einen Druckausgleichsraum **512**, einen Kolben **514**, eine Stauscheibe **515** sowie ein Rückstellelement **513**. Auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 zugewandten Seite dieser Servoeinrichtung ist eine Stützscheibe **517** angeordnet, die auf der Nabe **523** axial in Richtung des zweiten Planetenradsatzes RS2 über einen Sicherungsring festgesetzt und zur Nabe **523** hin (hier beispielsweise über einen O-Ring) öldicht abgedichtet ist. Der Kolben **514** ist axial verschiebbar auf der Nabe **523** und dem Außendurchmesser der Stützscheibe **517** gelagert und sowohl gegen die Nabe **523** als auch gegen den Außendurchmesser der Stützscheibe **517** (hier beispielsweise über jeweils einen O-Ring) öldicht abgedichtet, wobei der Druckraum **511** von Kolben **514** und Stützscheibe **517** gebildet wird und räumlich gesehen auf der dem ersten Planetenradsatz RS1 zugewandten Seite der Stützscheibe **517** angeordnet ist. Die Stauscheibe **515** grenzt axial an den scheibenförmigen Abschnitt **522** des Innenlamellenträgers (**520**) der Kupplung E an, liegt dabei an einer Schulter der Nabe **523** an, ist gegenüber dem axial verschiebbaren Kolben **514** (hier beispielsweise wieder über ei-

nen O-Ring) öldicht abgedichtet und bildet zusammen mit den Kolben **514** auf dessen dem ersten Planetenradsatz RS1 zugewandten Seite den Druckausgleichsraum **512**. Zum Ausgleich des dynamischen Druckes des stets mit Drehzahl der Antriebswelle AN (ölbefüllten) rotierenden Druckraums **511** der Kupplung E wird der Druckausgleichsraum drucklos mit Schmiermittel befüllt. Die Druckmittelzufuhr zu dem Druckraum **511** der Kupplung E und die Schmiermittelzufuhr zu dem Druckausgleichsraum **512** der Kupplung E erfolgt über entsprechende Bohrungen der Nabe **523** zentral von der Antriebswelle AN aus, die wiederum hierzu entsprechende Druck- und Schmiermittelführungen **518**, **519** aufweist, was später anhand **Fig. 6** noch näher erläutert wird. Bei einer Druckbeaufschlagung des Druckraums **511** betätigt der Kolben **514** die Lamellen **500** der Kupplung E axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1, gegen eine Rückstellkraft der (hier beispielsweise als Tellerfeder ausgebildeten) Rückstellelementes **513**, das zwischen Kolben **515** und Stauscheibe **515** eingelegt oder auch vorgespannt ist.

[0070] Das Sonnenrad SO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 ist – axial angrenzend an die Nabe **523** des Eingangselementes **520** der Kupplung E – über ein Mitnahmeprofil formschlüssig mit der Antriebswelle AN verbunden. Dabei durchgreift die Antriebswelle AN das Sonnenrad SO2 in axialer Richtung vollständig. In einer anderen Ausgestaltung kann auch vorgesehen sein, daß das Sonnenrad SO2 über die Nabe **532** mit der Antriebswelle AN verbunden ist oder daß die Nabe **532** über das Sonnenrad SO2 mit der Antriebswelle AN verbunden ist, wobei in beiden Fällen konstruktiv eine geeignete form- oder kraftschlüssige Verbindung zwischen Sonnenrad SO2 und Nabe **532** vorzusehen ist. In noch einer anderen Ausgestaltung können Sonnenrad SO2 und Nabe **532** auch einteilig ausgeführt oder miteinander verschweißt sein. In diesem Fall muß zur Montierbarkeit der Servoeinrichtung der Kupplung E entweder die Verbindung zwischen dem scheibenförmigen Abschnitt **522** des Eingangselementes **520** der Kupplung E und Nabe **523** formschlüssig ausgeführt sein ist, oder aber es muß die Anordnung von Servoeinrichtung der Kupplung E und scheibenförmigem Abschnitt **522** in axialer Richtung (und damit auch die Betätigungsrichtung der Lamellen **500**) vertauscht werden.

[0071] In bekannter Weise kämmen die Planetenräder PL2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 sowohl mit dem Sonnenrad SO2 als auch mit dem Hohlrad HO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 und sind an dem Steg ST2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 drehbar gelagert. Auf seiner dem dritten Planetenradsatz RS3 zugewandten Seite weist der Steg ST2 ein Stegblech STB2 auf, das sich radial nach außen erstreckt und an seinem Außendurchmesser mit dem Hohlrad HO3 des dritten Planetenradsatzes

RS3 verbunden ist, hier beispielsweise über eine Schweißverbindung. Selbstverständlich kann diese Verbindung in einer anderen Ausgestaltung auch formschlüssig ausgeführt sein, auch können Stegblech STB2 und Hohlrad HO3 einteilig ausgeführt sein.

[0072] Das Hohlrad HO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 ist über das Ausgangselement **530** der Kupplung E mit dem Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden. Dieses Ausgangselement **530** ist als Zylinder ausgebildet, der sich axial von dem Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 bis zum Hohlrad HO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 erstreckt und dabei die Kupplung E in axialer Richtung vollständig übergreift. An seinem Innendurchmesser weist dieser Zylinder ein Mitnahmeprofil zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **500** der Kupplung E auf. Die in **Fig. 4b** dargestellte beispielhafte einteilige Ausbildung von Hohlrad HO2 und Ausgangselement **530** ist hinsichtlich Montage sehr vorteilhaft. Als dünnwandiges Stahlbauteil ausgeführt, ermöglicht eine derartige Konstruktion des Ausgangselementes **530** zudem die Anordnung der Lamellenpaketes **500** der Kupplung E auf einem vergleichsweise großen Durchmesser. Selbstverständlich können Hohlrad HO2 und Ausgangselement **530** auch als separate Bauelemente ausgeführt sein. Auf seiner dem zweiten Planetenradsatz RS2 zugewandten Seite weist der Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 ein zweites Stegblech STB12 auf, das auf der Antriebswelle AN gelagert ist und sich radial nach außen bis zum Ausgangselement **530** der Kupplung E erstreckt. An seinem Außendurchmesser weist das zweite Stegblech STB12 ein Mitnahmeprofil auf, das in ein korrespondierendes Mitnahmeprofil des Ausgangselementes **530** der Kupplung E eingreift. In fertigungstechnisch vorteilhafter Weise kann diese formschlüssige Verbindung derart ausgebildet sein, daß das Stegblech STB12 in das Mitnahmeprofil des Ausgangselementes **530** für die Außenlamellen der Kupplung E eingreift.

[0073] Der Steg ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 ist sowohl mit der Antriebswelle AB als auch mit dem Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden. Als Verbindungselement zwischen Hohlrad HO1 und Steg ST3 ist ein dünnwandiger Zylinder ZYL vorgesehen, der sich in axialer Richtung gesehen radial oberhalb der Kupplung E und der beiden Planetenradsätze RS2, RS3 erstreckt, ausgehend von dem Hohlrad HO1 bis über das Hohlrad HO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 hinüber. Der Zylinder ZYL übergreift also sowohl die Kupplung E als auch die beiden Planetenradsätze RS2, RS3 vollständig. In dem in **Fig. 4b** dargestellten Beispiel ist der Zylinder ZYL mit dem Hohlrad HO1 verschweißt, kann aber selbstverständlich in einer anderen Ausgestaltung beispielsweise auch formschlüssig mit dem

Hohlrad HO1 verbunden sein. Auf seiner anderen Seite ist der Zylinder ZYL über ein Mitnahmeprofil mit einem Stegblech STB3 des Stegs ST3 verbunden, das auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 angeordnet ist. Selbstverständlich kann auch diese Verbindung zwischen Steg ST3 und Zylinder ZYL konstruktiv anders ausgebildet sein, beispielsweise als Schweißverbindung. Die Abtriebswelle AB ist auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 zugewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 mit dem Steg ST3 verbunden, wobei die Abtriebswelle AB das Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 zentrisch vollständig durchgreift und auf der Antriebswelle AN gelagert ist. Im dargestellten Beispiel sind Abtriebswelle AB und Steg ST3 als einteiliges Schmiedebauteil ausgeführt, das auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 formschlüssig mit einem Abtriebsflansch ABF verbunden ist, der wiederum mit breiter Lagerbasis an der abtriebsseitigen Außenwand des Getriebegehäuses GG gelagert ist.

[0074] An dem Außendurchmesser des Stegblechs STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3 ist zusätzlich ein Parksperrenrad PSR angeordnet und mit diesem fest verbunden, beispielsweise verschweißt oder auch angeschmiedet. In bekannter Weise weist dieses Parksperrenrad PSR eine Verzahnung auf, in die eine (in **Fig. 4b** vereinfacht dargestellte) Parksperrenklinke PSK zum Festsetzen der Abtriebswelle AB eingreifen kann. Zur Messung einer Drehzahl und/oder Drehrichtung der Abtriebswelle AB ist an der Außenfläche des Zylinders ZYL eine entsprechende Kontur vorgesehen, die ein entsprechender, mit NAB bezeichneter Drehzahlsensor radial berührungslos abtastet. In einer anderen Ausgestaltung kann die Abtriebsdrehzahl bzw. Abtriebsdrehrichtung auch über die Parksperrenverzahnung gemessen werden. Selbstverständlich können auch zwei derartige Abtriebsdrehzahlsensoren bzw. ein aus zwei Sensoren kombinierter Abtriebsdrehzahlsensor vorgesehen sein, um zusätzlich zur absoluten Drehzahl der Abtriebswelle AB auch deren Drehrichtung zu bestimmen.

[0075] Das Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 ist auf der Abtriebswelle AB gelagert und auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 mit dem Eingangselement **120** der Bremse A verbunden, im dargestellten Beispiel mittels Schweißverbindung. In einer anderen Ausgestaltung kann das Eingangselement **120** der Bremse A auch in ein entsprechend ausgebildetes Mitnahmeprofil des Sonnenrades SO3 eingehängt sein. Das hier als in Richtung Getriebeabtrieb offener Stahlblechtopf ausgebildete Eingangselement **120** weist an seinem zylindrischen Abschnitt **121** ein Mitnahmeprofil zur Aufnahme von Belaglamellen des Lamellenpaketes **100** der Bremse

A auf. Dabei ist dieses Lamellenpaket **100** auf einem vergleichsweise großen Durchmesser angeordnet, räumlich gesehen neben dem Hohlrad HO3 des dritten Planetenradsatzes RS3. Das Getriebegehäuse GG weist in diesem Bereich ein Mitnahmeprofil zur Aufnahme von Außenlamellen des Lamellenpaketes **100** der Bremse A auf, übernimmt also in fertigungs- und montageteknisch günstiger Weise gleichzeitig die Funktion eines Außenlamellenträgers für die Bremse A. Selbstverständlich kann in einer anderen Ausgestaltung auch ein separater Außenlamellenträger für die Bremse A vorgesehen sein, der dann über geeignete Mittel mit dem Getriebegehäuse verbunden ist.

[0076] Die Servoeinrichtung der Bremse A ist in fertigungs- und montageteknisch günstiger Weise ebenfalls direkt in das Getriebegehäuse GG integriert. Hierzu weist die abtriebsseitige Außenwand des Getriebegehäuses GG einen entsprechenden Kolben- bzw. Druckraum **111** auf, sowie entsprechende Druckmittelkanäle **118** für diesen Druckraum **111**. In diesem Kolbenraum ist ein druckbeaufschlagbarer Kolben **114** der Servoeinrichtung der Bremse A verschiebbar gelagert. Bei einer Druckbeaufschlagung des Druckraums **111** betätigt dieser Kolben **114** die Lamellen **100** der Bremse A gegen eine Rückstellkraft eines (hier beispielhaft als Tellerfeder ausgeführtes) Rückstellelementes **113** axial in Richtung des dritten Planetenradsatzes RS3. In einer anderen Ausgestaltung kann auch vorgesehen sein, daß die abtriebsseitige Außenwand der Getriebegehäuses als separater, mit dem Getriebegehäuse verbundener Gehäusedeckel ausgeführt ist, der beispielsweise auch sowohl die Servoeinrichtung der Bremse A als auch die Außenlamellen der Bremse A aufnehmen kann.

[0077] Die anhand **Fig. 4a** und **Fig. 4b** im Detail erläuterte praktisch ausgeführte Getriebekonstruktion zeichnet sich auch aus durch eine geringe Anzahl von Axiallagern und rotierenden Dichtringen. In besonders vorteilhafter Weise sind insgesamt nur acht mit AX1 bis AX8 bezeichnete Axiallager vorgesehen, mit sogar nur zwei verschiedenen Größen. Weiterhin sind insgesamt nur vier mit RR1 bis RR4 bezeichnete rotierende Dichtringe ("Rechteckringe") erforderlich, um die einzelnen Druck- und Schmiermittelzuführungen gegeneinander und nach außen dynamisch abzudichten. Dabei sind alle vier rotierenden Dichtringe RR1 bis RR4 in entsprechende Nuten der Antriebswelle AN eingelegt und können in vorteilhafter Weise geometrisch gleich ausgeführt sein.

[0078] Zur Verdeutlichung der Druckmittel- und Schmiermittelführung innerhalb der Antriebswelle AN für die Versorgung der Druck- und Druckausgleichsräume der beiden Kupplungen B und E und für die Schmierung verschiedener Getriebebauelemente zeigt **Fig. 6** einen Schnitt durch die Antriebswelle AN,

der in **Fig. 4a/4b** mit X-Y bezeichnet ist. Ein dünnwandiges Rohr ROH ist zentrisch in die Antriebswelle AN öldicht eingesetzt, beispielsweise mittels Preßsitz oder Verklebung. Innerhalb dieses Rohres ROH wird das Schmiermittel geführt, das über in den Innenraum des Rohres ROH mündende Radialbohrungen der Antriebswelle zur Schmierung diverser Bauelemente und zur Befüllung von Druckausgleichsräumen abzweigbar ist. In dem dargestellten Schnitt ist oberhalb der Mittellinie eine durch die Antriebswelle AN radial durchgehende Bohrung der Schmiermittelzuführung **519** zum Druckausgleichsraum des fünften Schaltelementes E sichtbar. In der Axialbohrung der Antriebswelle AN oberhalb des Rohres ROH wird das Druckmittel für die Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes E geführt. In diese Axialbohrung mündet die Radialbohrung der Druckmittelzuführung **518** zum Druckraum des fünften Schaltelementes E, die hier gestrichelt dargestellt ist, weil sie in diesem Schnittsegment unsichtbar ist.

[0079] Weiterhin ist in dem in **Fig. 6** dargestellten Schnitt unterhalb der Mittellinie eine durch die Antriebswelle AN radial durchgehende Bohrung der Schmiermittelzuführung **219** zum Druckausgleichsraum des zweiten Schaltelementes B sichtbar. Unterhalb der Mittellinie gestrichelt dargestellt ist die in diesem Schnittsegment unsichtbare Radialbohrung der Schmiermittelzuführung zum Druckausgleichsraum des fünften Schaltelementes E. In der Axialbohrung der Antriebswelle AN unterhalb des Rohres ROH wird das Druckmittel für die Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes B geführt. In diese Axialbohrung mündet die Radialbohrung der Druckmittelzuführung **218** zum Druckraum des zweiten Schaltelementes B, die hier gestrichelt dargestellt ist, weil sie in diesem Schnittsegment unsichtbar ist.

[0080] Anhand **Fig. 7** wird im folgenden nun eine zweite schematische Bauteilanordnung im Detail erläutert, beispielhaft für die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe. Dabei geht diese zweite erfindungsgemäße Bauteilanordnung von der zuvor anhand **Fig. 3** beschriebenen ersten erfindungsgemäßen Bauteilanordnung aus, mit unveränderter kinematischen Koppelung der drei Einzel-Planetenradsätze RS1, RS2, RS2 miteinander, mit den fünf Schaltelementen A bis E sowie mit Antriebs- und Abtriebswelle AN, AB. Die Anordnung von Antriebswelle AN, Abtriebswelle AB, den drei Planetenradsätzen RS1, RS2, RS3, der Kupplung E als fünftes Schaltelement sowie der Bremse A als erstes Schaltelement entspricht im wesentlichen deren in **Fig. 3** dargestellten Anordnung; wobei Detailunterschiede hierzu sich lediglich auf die Lagerung der Servoeinrichtung **510** der Kupplung E und die Lagerung der Antriebswelle AN an der Abtriebswelle AB im Bereich des dritten Planetenradsatzes RS3 beziehen. Im Unterschied zu **Fig. 3** ist hier die Servoeinrichtung **510** der Kupplung E direkt auf der Antriebswelle AN gelagert, und die in

einem entsprechend ausgeführten Absatz der Abtriebswelle AB gelagerte Antriebswelle AN erstreckt sich in axialer Richtung nunmehr nur noch bis an (und nicht mehr bis unter) das Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3.

[0081] Wie in **Fig. 7** ersichtlich, ist die räumliche Anordnung des als Kupplung ausgebildeten zweiten Schaltelementes B und des jeweils als Bremse ausgebildeten dritten und vierten Schaltelementes C, D auf der dem (nicht dargestellten) Antriebsmotor zugewandten Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 gegenüber **Fig. 3** modifiziert, insbesondere die räumliche Anordnung des Lamellenpaketes **400** der Bremse D. Gegenüber **Fig. 3** unverändert sind dabei Anordnung der Lamellen **300** und der Servoeinrichtung **310** der Bremse C in axialer Richtung gesehen radial oberhalb der Nabe GN der getriebegehäusefesten Gehäusewand GW, die vollständige Integration der Servoeinrichtung **310** der Bremse C in der Gehäusewand GW, die Integration der Servoeinrichtung **410** der Bremse D in der Gehäusewand GW, sowie die Betätigungsrichtungen aller drei Servoeinrichtungen **210, 310, 410** der drei Schaltelemente B, C, D.

[0082] Die Kupplung B ist nunmehr – in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1 gesehen – axial vollständig neben der Bremse C angeordnet, insbesondere axial neben den Lamellen **300** der Bremse C. Das Eingangselement **220** der Kupplung B ist dabei als Innenlamellenträger ausgebildet und grenzt in dem Bereich, in dem er mit der Antriebswelle AN verbunden ist, axial unmittelbar an die Gehäusewand GW an. Das Ausgangselement **230** der Kupplung B ist – ähnlich wie in **Fig. 3** – als zylindrischer Außenlamellenträger ausgebildet, innerhalb dessen das Lamellenpaket **200** und die Servoeinrichtung **210** der Kupplung B angeordnet ist.

[0083] Entsprechend der kinematischen Anbindung ist das Eingangselement **320** der Bremse C – wie in **Fig. 3** – über das Ausgangselement **230** der Kupplung B mit dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden. Das Eingangselement **320** ist als Innenlamellenträger ausgebildet, nunmehr auf der Nabe GN der Gehäusewand GW gelagert und nimmt Belaglamellen des Lamellenpaketes **300** nunmehr an einem Innendurchmesser dieser Belaglamellen auf. Ein entsprechender Außenlamellenträger der Bremse C zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **300** an deren Außendurchmesser ist in dem in **Fig. 7** dargestellten Beispiel in der getriebegehäusefesten Gehäusewand GW integriert, auf einem Durchmesser größer der Servoeinrichtung **310** der Bremse C und kleiner der Servoeinrichtung **410** der Bremse D. Selbstverständlich kann der Außenlamellenträger der Bremse C auch als separates, getriebegehäusefestes Bauelement ausgebildet sein.

[0084] Das Lamellenpaket **400** der Bremse D ist nunmehr in axialer Richtung gesehen zumindest weitgehend oberhalb des Lamellenpaketes **300** der Bremse C angeordnet, axial unmittelbar angrenzend an die in der Gehäusewand GW integrierte Servoeinrichtung **410**. Das Getriebegehäuse GG übernimmt im dargestellten Beispiel die Funktion eines Außenlamellenträgers für die Bremse D. Selbstverständlich kann der Außenlamellenträger der Bremse D auch als separates, getriebegehäusefestes Bauelement ausgebildet sein. Das Eingangselement **420** der Bremse D ist als Innenlamellenträger ausgebildet, der entsprechend der kinematischen Anbindung mit dem Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden ist. Dabei übergreift dieser Innenlamellenträger die Kupplung B in axialer Richtung radial vollständig. Räumlich gesehen ist die Kupplung B also nicht nur näher am ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet als die Bremse C, sondern auch näher am ersten Planetenradsatz RS1 als die Bremse D.

[0085] Als dünnwandiges Stahlblech-Bauteil ausgeführt, beeinträchtigt der Innenlamellenträger (**420**) der Bremse D den radialen Bauraum der Kupplung B nicht nennenswert. Sofern dies der verfügbare radiale Einbauraum für das Getriebegehäuse GG zulässt, kann der Durchmesser der Lamellen **400** der konzeptbedingt statisch höchstbelasteten Bremse D in einfacher Weise gegenüber **Fig. 3** vergrößert sein, zugunsten einer Baulängenreduzierung.

[0086] Anhand **Fig. 8** wird im folgenden nun eine dritte schematische Bauteilanordnung im Detail erläutert, beispielhaft für die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe. Dabei geht diese dritte erfindungsgemäße Bauteilanordnung von den zuvor anhand **Fig. 3** und **Fig. 7** beschriebenen erfindungsgemäßen Bauteilanordnungen aus. Die kinematische Kopplung der drei Einzel-Planetensätze RS1, RS2, RS2 miteinander, mit den fünf Schaltelementen A bis E sowie mit Antriebs- und Abtriebswelle AN, AB wurde unverändert von **Fig. 3** übernommen. Die Anordnung von Antriebswelle AN, Abtriebswelle AB, den drei Planetenradsätzen RS1, RS2, RS3, der Kupplung E als fünftes Schaltelement sowie der Bremse A als erstes Schaltelement entspricht im wesentlichen deren in **Fig. 3** dargestellten Anordnung, wobei als Detailunterschied hierzu die Lagerung der Antriebswelle AN an der Abtriebswelle AB im Bereich des dritten Planetenradsatzes RS3 von **Fig. 7** übernommen wurde.

[0087] Wie in **Fig. 8** ersichtlich, grenzen im Unterschied zu **Fig. 3** nunmehr alle drei Lamellenpakete **200, 300, 400** des zweiten, dritten und vierten Schaltelementes B, C, D axial an die mit den Servoeinrichtungen **310, 410** des dritten und vierten Schaltelementes C, D komplettierte getriebegehäusefeste Gehäusewand GW an. Gegenüber **Fig. 3** unverändert sind dabei die Anordnung der Lamellen **300** und der

Servoeinrichtung **310** der Bremse C in axialer Richtung gesehen radial oberhalb der Nabe GN der Gehäusewand GW, die Anordnung der Lamellen **200** der Kupplung B in axialer Richtung gesehen radial oberhalb der Lamellen **300** der Bremse C, die Ausbildung des Eingangelementes **320** der Bremse C als Belaglamellenträger, die Anordnung der Servoeinrichtung **410** der Bremse D radial oberhalb der Servoeinrichtung **310** der Bremse C, sowie die Betätigungsrichtungen aller drei Servoeinrichtungen **210**, **310**, **410** der drei Schaltelemente B, C, D. Die Lamellen **400** der Bremse D sind nunmehr in axialer Richtung gesehen oberhalb der Lamellen **200** der Kupplung B.

[0088] Bei hinsichtlich Lamellendurchmesser gegenüber **Fig. 3** unveränderter Dimensionierung der Lamellen **300** und **200** von Bremse C und Kupplung B ermöglicht die in **Fig. 8** vorgeschlagene Anordnung des Lamellenpaketes **400** der Bremse D über dem Lamellenpaket **200** der Kupplung B eine verkürzte Getriebebaulänge, insbesondere unter Berücksichtigung, daß die Bremse D konzeptbedingt das statisch höchstbeanspruchte Schaltelement dieses Automatengetriebes ist. Günstig für die antriebsmotornahen Anordnung der drei Schaltelemente C, B, D räumlich gesehen übereinander ist die übliche Einbausituation für das Automatengetriebe in einem Kraftfahrzeug mit Standardantrieb, da speziell der antriebsmotornaher Bereich des Getriebe-Einbauraums („Getriebetunnel“) bekanntlich relativ groß ist und sich im weiteren Verlauf in Richtung Abtrieb (mitunter sogar deutlich) verjüngt.

[0089] Anhand **Fig. 9** wird im folgenden nun eine erfindungsgemäße vierte schematische Bauteilanordnung im Detail erläutert. Dabei geht diese vierte erfindungsgemäße Bauteilanordnung wieder aus von der zuvor anhand **Fig. 3** beschriebenen ersten erfindungsgemäßen Bauteilanordnung, mit unveränderter kinematischer Koppelung der drei Einzel-Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 miteinander, mit den fünf Schaltelementen A bis E sowie mit Antriebs- und Abtriebswelle AN, AB. Die Anordnung von Antriebswelle AN, Antriebswelle AB, den drei Planetenradsätzen RS1, RS2, RS3, der Kupplung E als fünftes Schaltelement sowie der Bremse A als erstes Schaltelement entspricht im wesentlichen deren in **Fig. 3** dargestellten Anordnung, wobei als Detailunterschied hierzu die Servoeinrichtung nicht mehr axial zwischen dem Eingangelement **520** der Kupplung E und dem zweiten Planetenradsatz RS2 angeordnet ist, sondern nunmehr axial zwischen dem ersten Planetenradsatz RS1 und dem Eingangelement **520** der Kupplung E. Entsprechend umgekehrt ist auch die Betätigungsrichtung der Servoeinrichtung **510**, welche die Lamellen **500** der Kupplung E nunmehr axial in Richtung des zweiten Planetenradsatzes RS2 betätigt.

[0090] Wie in **Fig. 3**, sind die Lamellen **400** der

Bremse D auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 angeordnet, axial angrenzend an und radial oberhalb des ersten Planetenradsatzes RS1. Die Servoeinrichtung **410** der Bremse D ist nunmehr über dem ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet, in das Getriebegehäuse GG integriert und betätigt die Lamellen **400** der Bremse D axial in Richtung der Gehäusewand GW.

[0091] Die Bremse C grenzt an die Gehäusewand GW in Richtung Getriebegehäuse-Innenraum an, wobei sowohl die Servoeinrichtung **310** der Bremse C als auch ein Außenlamellenträger zur Aufnahme von Außenlamellen des Lamellenpaketes **300** der Bremse C in die Gehäusewand GW integriert sind, auf einem großen Durchmesser nahe einem Innendurchmesser des Getriebegehäuses GG. Die Gehäusewand GW bildet also einen Kupplungsraum der Bremse C. Die Kupplung B ist zumindest teilweise innerhalb dieses Kupplungsraums der Bremse C angeordnet. Das Eingangelement **220** der Kupplung B ist als Außenlamellenträger ausgebildet, geometrisch als ein in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1 hin offener Topf, dessen scheibenförmiger Boden unmittelbar an die Gehäusewand GW angrenzt und mit der Antriebswelle AN verbunden ist, und innerhalb dessen zylindrischen Abschnitts das Lamellenpaket **200** und die Servoeinrichtung **210** der Kupplung B angeordnet sind. Die stets mit Drehzahl der Antriebswelle AN rotierende Servoeinrichtung **210** ist auf der Antriebswelle AN gelagert und betätigt die Lamellen **200** axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1. In dem in **Fig. 9** dargestellten Beispiel sind die Lamellen **200** der Kupplung B zumindest überwiegend räumlich gesehen unterhalb der Lamellen **300** der Bremse C angeordnet. Entsprechend der thermisch unterschiedlichen Belastung von Kupplung B und Bremse C kann sich das Lamellenpaket **200** der Kupplung B aber auch weiter axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1 erstrecken als das Lamellenpaket **300** der Bremse C.

[0092] In dem in **Fig. 9** dargestellten Beispiel sind Ausgangselement **230** der Kupplung B und Eingangelement **320** der Bremse C beide als Innenlamellenträger ausgebildet. Dabei ist der Innenlamellenträger (**320**) der Bremse C über den Innenlamellenträger (**230**) der Kupplung B mit dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden. In dem in **Fig. 9** dargestellten Beispiel ist der Innenlamellenträger (**230**) der Kupplung B derart ausgebildet, daß er die Belaglamellen des Lamellenpaketes **200** an deren Innendurchmesser aufnimmt. Ist beispielsweise eine einteilige Ausführung der Innenlamellenträger (**230**, **320**) von Kupplung B und Bremse C vorgesehen, so kann es zweckmäßig sein, daß der Innenlamellenträger der Kupplung B – abweichend von der Darstellung in **Fig. 9** – derart ausgebildet ist, daß er die Belaglamellen der Kupplung B von deren Außen-

durchmesser aus aufnimmt. In diesem Fall ist die Servoeinrichtung der Kupplung B zweckmäßigerweise dann auf der dem ersten Planetenradsatz zugewandten Seite der Lamellen der Kupplung B angeordnet und betätigt diese Lamellen in Richtung der Gehäusewand, also in zum ersten Planetenradsatz RS1 entgegengesetzter Richtung.

[0093] Wie bereits erwähnt, ist das in **Fig. 3** beschriebene Getriebeschema hinsichtlich der Anordnung von Antriebs- und Abtriebswelle des Automatgetriebes relativ zueinander als beispielhaft anzusehen. **Fig. 10** zeigt nun eine beispielhafte Variation der schematische Bauteilanordnung gemäß **Fig. 3**, nunmehr mit nicht koaxialer Anordnung von An- und Abtriebswelle: Ausgehend von der in **Fig. 3** vorgeschlagenen Bauteilanordnung sind Antriebswelle AN und Abtriebswelle AB nunmehr achsparallel zueinander angeordnet. Zur kinematischen Anbindung der Antriebswelle AB an das hier ständig mit dem Steg ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbundene Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 ist eine Stirnradstufe STST vorgesehen, die räumlich gesehen auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 gegenüberliegenden Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 angeordnet ist, axial zwischen dem dritten Planetenradsatz RS3 und der Kupplung A. Dabei ist ein erstes Stirnrad STR1 dieser Stirnradstufe STST fest mit dem Steg ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden und beispielhaft an dem Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 gelagert. Ein zweites Stirnrad STR2 dieser Stirnradstufe STST kämmt mit dem ersten Stirnrad STR1 und ist fest mit der Antriebswelle verbunden. Selbstverständlich kann anstelle der hier beschriebenen zweirädrigen Stirnradstufe auch eine mehrrädriige Stirnradstufe vorgesehen sein, beispielsweise mit drei Stirnrädern und dann wieder gleicher Drehrichtung von Antriebs- und Abtriebswelle.

[0094] Wie ebenfalls aus **Fig. 10** ersichtlich, durchdringt die Antriebswelle AN die Gehäusewand GW und alle drei Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 zentrisch und ist an der der Gehäusewand GW gegenüberliegenden, deckelförmigen Außenwand des Getriebegehäuses GG gelagert. Der zur Vereinfachung nicht dargestellte Antriebsmotor des Automatgetriebes ist also auf der den Planetenradsätzen abgewandten Seite der Gehäusewand GW angeordnet. Für den Fachmann ist leicht ersichtlich, daß die Antriebswelle auch die der Gehäusewand GW gegenüberliegende, deckelförmige Außenwand des Getriebegehäuses GG durchdringen und der Antriebsmotor entsprechend auf dieser Seite des Getriebes nahe der Kupplung A angeordnet sein könnte.

[0095] **Fig. 11** zeigt eine beispielhafte zweite Bauteilanordnung mit achsparallel zueinander angeordneter Antriebs- und Abtriebswelle AN, AB. Im Unterschied zu den zuvor beschriebenen Bauteilanord-

nungen sind die beiden Bremsen C, D nicht mehr räumlich gesehen neben dem ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet, sondern nunmehr nebeneinander in einem Bereich über den Planetenradsätzen, hier im Bereich über den beiden Planetenradsätzen RS2 und RS3, auf einem großen Durchmesser nahe dem Innendurchmesser des Getriebegehäuses GG. Die Servoeinrichtung **210** der unverändert auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 angeordneten Kupplung B betätigt die Lamellen **200** der Kupplung B nunmehr axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1. Die Bremse C ist näher an der Kupplung B angeordnet als die Bremse D, sowohl bezogen auf das jeweilige Lamellenpaket als auch auf die jeweilige Servoeinrichtung. Im dargestellten Beispiel ist das Lamellenpaket **300** der Bremse C in axialer Richtung gesehen überwiegend radial über dem zweiten Planetenradsatz RS2 angeordnet. Die Servoeinrichtung **310** der Bremse C betätigt die Lamellen **300** der Bremse C axial in Richtung der Kupplung B. Axial in Richtung Stirntrieb schließt sich die Bremse D an die Bremse C an. Die Lamellen **400** der Bremse D sind im dargestellten Beispiel in einem Bereich über dem zweiten und dritten Planetenradsatz RS2, RS3 angeordnet. Die Servoeinrichtung **410** betätigt die Lamellen **400** in zur Bremse C (bzw. zur Kupplung B) entgegengesetzter Richtung. Dabei sind die Servoeinrichtungen **310** und **410** der beiden Bremsen C, D unmittelbar benachbart, sodaß sie fertigungs- und montagetECHNisch günstig hier in einen gemeinsamen, getriebegehäusefesten Außenlamellen-träger, der die Außenlamellen beider Lamellenpakete **300**, **400** aufnimmt, integriert sind. Vorzugsweise weisen die Lamellen **300** und **400** dabei den gleichen Durchmesser auf (Gleichteil-Konzept).

[0096] In einer anderen Ausgestaltung kann selbstverständlich auch vorgesehen sein, daß das Getriebegehäuse GG in diesem Abschnitt ein geeignetes Mitnahmeprofil aufweist zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **300** der Bremse C und/oder der Außenlamellen des Lamellenpaketes **400** der Bremse D.

[0097] Selbstverständlich kann die Anordnung der beiden nebeneinander angeordneten Bremsen C, D in axialer Richtung von der Darstellung in **Fig. 11** in den Grenzen zwischen dem zweiten Stirnrad STR2 des Stirntriebs und dem Lamellenpaket **200** der Kupplung B abweichen.

[0098] Da die Antriebswelle AN das Automatgetriebe in axialer Richtung zentrisch vollständig durchgreift, ist in **Fig. 11** der mit der Antriebswelle AN wirkverbundene (nicht dargestellte) Antriebsmotor beispielhaft auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 angeordnet, also auf der Getriebeseite, an der die Bremse A und die mit der Abtriebswelle AB wirk-

verbundene Stirnradstufe angeordnet sind, also auf der der Kupplung B gegenüberliegenden Getriebe-seite. Dabei grenzt die Bremse A an die dem Antriebsmotor zugewandten Außenwand (die auch als Gehäusedeckel ausgeführt sein kann) des Getriebegehäuses GG an.

[0099] Fig. 12 zeigt nun eine beispielhafte dritte Bauteilanordnung mit achsparallel zueinander angeordneter Antriebs- und Abtriebswelle AN, AB. Im Unterschied zu Fig. 11 sind nunmehr die Bremsen A, C und D nebeneinander am Innendurchmesser des Getriebegehäuses GG angeordnet, wobei sich die Bremse A axial in Richtung Stirntrieb an die Bremse D anschließt. Vorzugsweise weisen die Lamellen **100**, **300** und **400** der drei Bremsen A, C, D den gleichen Durchmesser auf (Gleichteil-Konzept). Ähnlich wie die Bremsen C und D in Fig. 11, sind nunmehr die Bremsen A und D als Baugruppe zusammengefaßt. Die Servoeinrichtung **110**, **410** beider Bremsen A, D sind unmittelbar benachbart zueinander angeordnet. Die Servoeinrichtung **410** der Bremse D ist auf der der Bremse C abgewandten Seite des Lamellenpaketes **400** der Bremse D angeordnet und betätigt diese Lamellen **400** axial in Richtung der Kupplung B. Die Servoeinrichtung **110** der Bremse A ist auf der der Bremse D zugewandten Seite des Lamellenpaketes **100** der Bremse A angeordnet und betätigt diese Lamellen **100** axial in zur Bremse D (bzw. Kupplung B) entgegengesetzter Richtung.

[0100] Wie in Fig. 12 ersichtlich, ist das dem zweiten Planetenradsatze RS2 abgewandte Stegblech des Stegs ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 mit STB3 bezeichnet. Axial unmittelbar an dieses Stegblech STB3 angrenzend, erstreckt sich das mit dem Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbundene Eingangelement **120** (Innenlamellenträger) der Bremse A radial nach außen. Auf der dem Stegblech STB3 gegenüberliegenden Seite des Eingangelementes **120** (Innenlamellenträgers) der Bremse A wiederum grenzt die mit der Abtriebswelle wirkverbundene Stirnradstufe mit den beiden Stirnrädern STR1 und STR2 an. Eine Nabe des ersten Stirnrades STR1 ist auf der Abtriebswelle AN gelagert und durchgreift das Eingangelement **120** der Bremse A und das Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 zentrisch und ist auf der dem zweiten Planetenradsatze RS2 zugewandten Seite des Stegs ST3 mit diesem Steg ST3 verbunden. Die Stirnradstufe ist somit unmittelbar an einer Außenwand des Getriebegehäuses GG angeordnet. Entsprechend steif kann die Lagerung des ersten Stirnrades STR1 an dieser Außenwand ausgeführt sein, im dargestellten Beispiel an einem entsprechenden zylindrischen Vorsprung der Außenwand. Selbstverständlich kann diese Außenwand auch als Gehäusedeckel ausgeführt sein. In dem in Fig. 12 dargestellten Beispiel ist die Stirnradstufe an der dem Antriebsmotor zugewandten Seite des Automatgetriebes angeordnet, sodaß

die Abtriebswelle AN die Nabe des ersten Stirnrades STR1 zentrisch durchdringt und die Naben des ersten Stirnrades STR1 zusätzlich auf der Abtriebswelle AN gelagert ist.

[0101] Um das erfindungsgemäße Mehrstufenge-triebe auch für andere Konfigurationen eines Kraftfahrzeug-Antriebsstrangs einsetzen zu können, wird der Fachmann durch ähnliche Modifikationen auch eine zueinander winklige Lage von Antriebs- und Abtriebswelle des Automatgetriebes darstellen, beispielsweise durch Hinzufügen eines Kegeltriebs anstelle der zuvor beschriebenen Stirnradstufe für einen Frontantrieb mit längs zur Fahrtrichtung eingebautem Antriebsmotor.

[0102] Wie bereits erwähnt, ist das in den Fig. 3 und Fig. 7 bis Fig. 12 beschriebene Getriebeschema auch für die erfindungsgemäße Koppelung der Radsatzelemente untereinander und zu den Schaltelementen sowie zu An- und Abtriebswelle des Automatgetriebes als beispielhaft anzusehen. Fig. 13 zeigt nun eine beispielhafte Variation der schematischen Bauteilanordnung gemäß Fig. 3, mit einer modifizierten Koppelung einzelner Radsatzelemente, wobei diese kinematische Koppelung der Radsatzelemente schon aus dem Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 bekannt ist. Im Unterschied zu Fig. 3 sind nunmehr das Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 und der Steg ST2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 und die Abtriebswelle AB ständig miteinander verbunden, sowie der Steg ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 ständig mit dem Hohlrad HO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 und der Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 ständig mit dem Hohlrad HO3 des dritten Planetenradsatzes RS3. Ansonsten ist die kinematische Koppelung der drei Einzel-Planetensätze RS1, RS2, RS3 an die fünf Schaltelemente A bis E und an die Abtriebswelle gegenüber Fig. 3 unverändert. Auch die räumliche Anordnung der fünf Schaltelemente A bis E relativ zueinander und zu den drei Planetenradsätzen RS1, RS2, RS3 ist gegenüber Fig. 3 unverändert.

[0103] Der Fachmann wird diese in Fig. 13 beschriebene Modifikation des Getriebeschemas von Fig. 3 sinngemäß auch auf die in Fig. 7 bis Fig. 12 dargestellten Getriebeschemata übertragen.

[0104] Die in Fig. 3 und Fig. 7 bis Fig. 13 dargestellten schematische Bauteilanordnungen und auch die in Fig. 4a/4b dargestellte praktisch ausgeführte Getriebekonstruktion gehen generell von Lamellenbremsen als konstruktive Lösung für die als Bremse auszuführenden Schaltelemente aus. Prinzipiell sind einzelne oder auch alle Lamellenbremsen konstruktiv durch Bandbremsen ersetzbar. Im nicht geschalteten Zustand sind Bandbremsen hinsichtlich Schleppmomentverlust bekanntlich günstiger als Lamellenbremsen. Für alle gezeigten Bauteilanordnungen bietet es

sich an, die im zweiten bis sechsten Vorwärtsgang nicht geschaltete Bremse D und/oder die im fünften und sechsten Vorwärtsgang sowie im Rückwärtsgang nicht geschaltete Bremse A als Bandbremse auszuführen.

Bezugszeichenliste

A	erstes Schaltelement, Bremse	STB3	Stegblech des dritten Planetenradsatzes
B	zweites Schaltelement, Kupplung	100	Lamellen des ersten Schaltelementes
C	drittes Schaltelement, Bremse	110	Servoeinrichtung des ersten Schaltelementes
D	viertes Schaltelement, Bremse	111	Druckraum des ersten Schaltelementes
E	fünftes Schaltelement, Kupplung	113	Rückstellelement der Servoeinrichtung des ersten Schaltelementes
AN	Antriebswelle	114	Kolben der Servoeinrichtung des ersten Schaltelementes
AB	Antriebswelle	118	Druckmittelzuführung zum Druckraum des ersten Schaltelementes
GG	Getriebegehäuse	120	Eingangselement des ersten Schaltelementes,
GW	Gehäusewand	121	Innenlamellenträger
GN	Nabe der Gehäusewand	121	zylindrischer Abschnitt des Eingangselementes des ersten Schaltelementes
GZ	Gehäusezwischenwand	200	Lamellen des zweiten Schaltelementes
ABF	Abtriebsflansch	210	Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes
NAN	Antriebsdrehzahlsensor	210	Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes
NAB	Abtriebsdrehzahlsensor	211	Druckraum des zweiten Schaltelementes
PSK	Parksperrklinke	212	Druckausgleichsraum des zweiten Schaltelementes
PSR	Parksperrrad	213	Rückstellelement der Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes
ROH	Rohr der Antriebswelle	214	Kolben der Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes
ZYL	Zylinder	215	Stauscheibe der Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes
AX1–AX8	Axiallager	218	Druckmittelzuführung zum Druckraum des zweiten Schaltelementes
RR1–RR4	rotierender Dichtring	219	Schmiermittelzuführung zum Druckausgleichsraum des zweiten Schaltelementes
STST	Stirnradstufe	220	Eingangselement des zweiten Schaltelementes
STR1	erstes Stirnrad der Stirnradstufe	221	zylindrischer Abschnitt des Eingangselementes des zweiten Schaltelementes
STR2	zweites Stirnrad der Stirnradstufe	222	scheibenförmiger Abschnitt des Eingangselementes des zweiten Schaltelementes
RS1	erster Planetenradsatz	223	Nabe des Eingangselementes des zweiten Schaltelementes
HO1	Hohlrad des ersten Planetenradsatzes	230	Ausgangselement des zweiten Schaltelementes
SO1	Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes	231	erster zylindrischer Abschnitt des Ausgangs
ST1	Steg des ersten Planetenradsatzes		
PL1	Planetensatz des ersten Planetenradsatzes		
STB11	erstes Stegblech des ersten Planetenradsatzes		
STB12	zweites Stegblech des ersten Planetenradsatzes		
RS2	zweiter Planetenradsatz		
HO2	Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes		
SO2	Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes		
ST2	Steg des zweiten Planetenradsatzes		
PL2	Planetensatz des zweiten Planetenradsatzes		
STB2	Stegblech des zweiten Planetenradsatzes		
RS3	dritter Planetenradsatz		
HO3	Hohlrad des dritten Planetenradsatzes		
SO3	Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes		
ST3	Steg des dritten Planetenradsatzes		
PL3	Planetensatz des dritten Planetenradsatzes		

	elementes des zweiten Schaltelementes	420	Eingangselement des vierten Schaltelementes,
232	erster scheibenförmiger Abschnitt des Ausgangs	421	Innenlamellenträger
	elementes des zweiten Schaltelementes		zylindrischer Abschnitt des Eingangselementes des
233	Nabe des Ausgangselementes des zweiten Schalt	500	vierten Schaltelementes
	elementes	510	Lamellen des fünften Schaltelementes
234	zweiter zylindrischer Abschnitt des Ausgangs	511	Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes
	elementes des zweiten Schaltelementes	512	Druckraum des fünften Schaltelementes
235	zweiter scheibenförmiger Abschnitt des Ausgangs	513	Druckausgleichsraum des fünften Schaltelementes
	elementes des zweiten Schaltelementes	514	Rückstellelement der Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes
300	Lamellen des dritten Schaltelementes	515	Kolben der Servoeinrichtung des fünften Schalt
310	Servoeinrichtung des dritten Schaltelementes	517	elementes
311	Druckraum des dritten Schaltelementes	518	Stauscheibe der Servoeinrichtung des fünften
313	Rückstellelement der Servoeinrichtung des dritten Schaltelementes	519	Schaltelementes
314	Kolben der Servoeinrichtung des dritten Schalt	520	Stützscheibe
	elementes	521	Druckmittelzuführung zum Druckraum des fünften
318	Druckmittelzuführung zum Druckraum des dritten Schaltelementes	522	Schaltelementes
320	Eingangselement des dritten Schaltelementes	523	Schmiermittelzuführung zum Druckausgleichsraum des
321	zylindrischer Abschnitt des Eingangselementes des dritten Schaltelementes	530	fünften Schaltelementes
322	scheibenförmiger Abschnitt des Eingangselementes des dritten Schaltelementes		Eingangselement des fünften Schaltelementes
400	Lamellen des vierten Schaltelementes		zylindrischer Abschnitt des Eingangselementes des
410	Servoeinrichtung des vierten Schaltelementes		fünften Schaltelementes
411	(einziger) Druckraum des vierten Schaltelementes		scheibenförmiger Abschnitt des Eingangselementes
411a	erster Druckraum des vierten Schaltelementes		des fünften Schaltelementes
411b	zweiter Druckraum des vierten Schaltelementes		Nabe des des Eingangselementes des fünften Schalt
413	Rückstellelement der Servoeinrichtung des vierten Schaltelementes		elementes
414	Kolben der Servoeinrichtung des vierten Schalt		Ausgangselement des fünften Schaltelementes
	elementes		
416	Betätigungs-Stempel des vierten Schaltelementes		
418	Druckmittelzuführung zum Druckraum der vierten Schaltelementes		

Patentansprüche

1. Mehrstufen-Automatgetriebe, mit einer Antriebswelle (AN), einer Antriebswelle (AB), mindestens drei Einzel-Planetenradsätzen (RS1, RS2, RS3), sowie mindestens fünf Schaltelementen (A bis E), wobei
 - die drei Planetenradsätze (RS1, RS2, RS3) koaxial zueinander angeordnet sind,
 - der zweite Planetenradsatz (RS2) räumlich gesehen zwischen dem ersten und zweiten Planetenradsatz (RS1, RS3) angeordnet ist,
 - ein Sonnenrad (SO3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) über das erste Schaltelement (A) an einem Getriebegehäuse (GG) des Mehrstufen-Automatgetriebes festsetzbar ist,
 - die Antriebswelle (AN) mit einem Sonnenrad (SO2)

des zweiten Planetenradsatzes (RS2) verbunden ist,
 – die Antriebswelle (AN) über das zweite Schaltelement (B) mit einem Sonnenrad (SO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und/oder über das fünfte Schaltelement (E) mit einem Steg (ST1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) verbindbar ist,
 – alternativ das Sonnenrad (SO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) über das dritte Schaltelement (C) und/oder der Steg (ST1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) über das vierte Schaltelement (D) an dem Getriebegehäuse (GG) festsetzbar ist, und
 – die Antriebswelle (AB) mit einem Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und einem der Stege (ST2, ST3) des zweiten oder dritten Planetenradsatzes (RS3) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, daß der erste Planetenradsatz (RS1) und/oder der zweite Planetenradsatz (RS2) in axialer Richtung nur von einer Welle zentrisch vollständig durchgriffen wird.

2. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den ersten und/oder zweiten Planetenradsatz (RS1, RS2) in axialer Richtung durchgreifende Welle die Antriebswelle (AN) ist.

3. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das fünfte Schaltelement (E) räumlich gesehen zwischen dem ersten und zweiten Planetenradsatz (RS1, RS2) angeordnet ist.

4. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement zwischen dem Steg (ST1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und dem Hohlrad (HO2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) zugleich einen Lamellenträger des fünften Schaltelementes (E) bildet.

5. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement zwischen dem Steg (ST1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und dem Hohlrad (HO2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) als Außenlamellenträger des fünften Schaltelementes (E) ausgebildet ist zur Aufnahme von Belaglamellen des fünften Schaltelementes (E).

6. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Schaltelement (B) auf der dem fünften Schaltelement (E) gegenüberliegenden Seite des ersten Planetenradsatzes (RS1) angeordnet sind.

7. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte und vierte Schaltelement (C, D) räumlich gesehen auf der dem fünften Schaltelement (E) gegenüberliegenden Seite des ersten Planetenradsatzes

(RS1) angeordnet sind.

8. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite, dritte und vierte Schaltelement (B, C, D) auf einer Seite des ersten Planetenradsatzes (RS1) angeordnet sind, die einem mit der Antriebswelle (AN) wirkverbundenen Antriebsmotor des Mehrstufengetriebes zugewandt ist.

9. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte und vierte Schaltelement (C, D) nebeneinander angeordnet sind, in axialer Richtung gesehen in einem Bereich radial über den Planetenradsätzen (RS1, RS2, RS3).

10. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) an der Welle, die den ersten Planetenradsatz (RS1) zentrisch durchgreift, insbesondere der Antriebswelle (AN), gelagert ist.

11. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) Lamellen (**500**) des fünften Schaltelementes (E) axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes (RS1) betätigt.

12. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) Lamellen (**500**) des fünften Schaltelementes (E) axial in Richtung des zweiten Planetenradsatzes (RS2) betätigt.

13. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) näher am ersten Planetenradsatz (RS1) angeordnet ist als eine Servoeinrichtung (**310**) des dritten Schaltelementes (C).

14. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) benachbart zum ersten Planetenradsatz (RS1) angeordnet ist.

15. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) Lamellen (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) axial in zum ersten Planetenradsatz (RS1) entgegengesetzter Richtung betätigt.

16. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß

eine Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltele- mentes (B) benachbart zu einer getriebegehäusefesten Gehäusewand (GW), die eine Außenwand des Getriebegehäuses (GG) bildet, angeordnet ist.

17. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 13 oder 16, dadurch gekennzeich- net, daß die Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltele- mentes (B) Lamellen (**200**) des zweiten Schaltele- mentes (B) axial in Richtung des ersten Pla- netenradsatzes (RS1) betätigt.

18. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltele- mentes (B) an dem Sonnenrad (SO1) des ersten Pla- netenradsatzes (RS1) gelagert ist.

19. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltele- mentes (B) auf der Welle, die den ersten Planeten- radsatz (RS1) zentrisch durchgreift, insbesondere der Antriebswelle (AN), gelagert ist.

20. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet daß eine Servoeinrichtung (**310**) des dritten Schaltele- mentes (C) und/oder eine Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltele- mentes (D) zumindest weitgehend in eine getriebegehäusefeste Gehäusewand (GW), die eine Außenwand des Getriebegehäuses (GG) bil- det, integriert ist.

21. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**310**) des dritten Schaltele- mentes (C) radial unterhalb der Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltele- mentes (D) angeordnet ist.

22. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß Lamellen (**300, 400**) des dritten und vierten Schaltele- mentes (C, D) axial an die Gehäusewand (GW) an- grenzen.

23. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß Lamellen (**200**) des zweiten Schaltele- mentes (B) näher am ersten Planetenradsatz (RS1) angeordnet sind als die Lamellen des vierten Schaltele- mentes (**400**).

24. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (**300**) des dritten Schaltele- mentes (C) radial unterhalb der Lamellen (**400**) des vierten Schaltele- mentes (D) angeordnet sind.

25. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der

Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (**200, 300**) des zweiten und dritten Schaltele- mentes (B, C) axial an die Gehäusewand (GW) angrenzen.

26. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 21 oder 25, dadurch gekennzeich- net, daß Lamellen (**400**) des vierten Schaltele- mentes (D) näher am ersten Planetenradsatz (RS1) angeord- net sind als die Lamellen (**200**) des zweiten Schaltele- mentes (B).

27. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 21, 25 oder 26, dadurch gekenn- zeichnet, daß die Lamellen (**300**) des dritten Schaltele- mentes (C) radial unterhalb der Lamellen (**200**) des zweiten Schaltele- mentes (B) angeordnet sind.

28. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 24 oder 25 bis 27, dadurch gekenn- zeichnet, daß ein Betätigungs-Stempel (**416**) der Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltele- mentes (D) die Lamellen (**200**) des zweiten Schaltele- mentes (B) in axialer Richtung zumindest teilweise radial übergreift.

29. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 21 oder 25 bis 28, dadurch gekenn- zeichnet, daß der Betätigungs-Stempel (**416**) der Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltele- mentes (D) die Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltele- mentes (B) in axialer Richtung zumindest teilweise radial übergreift.

30. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Betäti- gungs-Stempel (**416**) der Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltele- mentes (D) ein Rückstellelement (**413**) der Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schalt- elementes (D) in axialer Richtung durchgreift.

31. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltele- mentes (D) zwei Druckräume (**411a, 411b**) aufweist, de- ren Differenzdruck auf die Lamellen (**400**) des vierten Schaltele- mentes (D) wirkt.

32. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 28 und Anspruch 31 oder nach Anspruch 29 und 31, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Druckraum (**411b**) der Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltele- mentes (D) durch einen Abschnitt des Getriebe- gehäuses (GG) und den Betätigungs-Stempel (**416**) der Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltele- mentes (D) gebildet wird.

33. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (**200, 300, 400**) des zweiten, dritten und

vierten Schaltelementes (B, C, D) axial an die Gehäusewand (GW) angrenzen.

34. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 21 oder 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellen (**300**) des dritten Schaltelementes (C) radial unterhalb der Lamellen (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) und die Lamellen (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) radial unterhalb der Lamellen (**400**) des vierten Schaltelementes (D) angeordnet sind.

35. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß Belaglamellen des dritten Schaltelementes (C) und/oder Belaglamellen des fünften Schaltelementes (E) an ihrem Außendurchmesser eine Mitnahmeverzahnung aufweisen.

36. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß Lamellen (**300**) des dritten Schaltelementes (C) näher an dem zweiten Schaltelement (B) angeordnet sind als Lamellen (**400**) des vierten Schaltelementes (D).

37. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 9 bis 19 oder 36, dadurch gekennzeichnet, daß eine Servoeinrichtung (**310**) des dritten Schaltelementes (C) und/oder eine Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltelementes (D) in das Getriebegehäuse (GG) oder in ein mit dem Getriebegehäuse (GG) verdrehfest verbundenen Lamellenträger des dritten bzw. vierten Schaltelementes (C, D) integriert ist.

38. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 9 bis 19, 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**310**) des dritten Schaltelementes (C) die Lamellen (**300**) des dritten Schaltelementes (C) axial in Richtung des zweiten Schaltelementes (B) betätigt.

39. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 9 bis 19 oder 36 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**310**) des dritten Schaltelementes (C) die Lamellen (**300**) des dritten Schaltelementes (C) axial in Richtung des zweiten Schaltelementes (B) betätigt.

40. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 9 bis 19 oder 36 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**310**) des dritten Schaltelementes (C) eine zur Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltelementes (D) entgegengesetzte Betätigungsrichtung aufweist.

41. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Schaltelement (A) räumlich gesehen auf

der dem zweiten Planetenradsatz (RS2) abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes (RS3) angeordnet ist.

42. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Schaltelement (A) an den dritten Planetenradsatz (RS3) angrenzt.

43. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Schaltelement (A) an eine Außenwand des Getriebegehäuses (GG) oder an einen Getriebegehäusedeckel, der mit dem Getriebegehäuse (GG) verdrehfest verbunden ist und eine Außenwand des Automatgetriebes bildet, angrenzt.

44. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß ein Außenlamellenträger des ersten Schaltelementes (A) in das Getriebegehäuse (GG) oder in einen mit dem Getriebegehäuse (GG) verdrehfest verbundenen Getriebegehäusedeckel integriert ist.

45. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 41 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß eine Servoeinrichtung (**110**) des ersten Schaltelementes (A) in das Getriebegehäuse (GG) oder in einen getriebegehäusefeste Gehäusewand integriert ist.

46. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß insgesamt acht Axiallager (AX1 bis AX8) vorgesehen sind zur axialen Abstützung von innerhalb des Getriebegehäuses (GG) angeordneten Bauelementen.

47. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, daß Axiallager (AX1 bis AX8) zwei verschiedener Größe vorgesehen sind.

48. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Getriebegehäuses (GG) insgesamt vier rotierende Dichtringe (RR1 bis RR4) vorgesehen sind zur dynamischen Abdichtung von einzelnen Druck- und Schmiermittelzuführungen gegeneinander und gegen andere Bauelemente.

49. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß Antriebswelle (AN) und Abtriebswelle (AB) koaxial zueinander verlaufen.

50. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) wirkverbundene Abtriebswelle (AB) den dritten Planetenradsatz (RS3) in axialer Richtung zentrisch durchgreift.

51. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 49 oder 50, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) wirkverbundene Abtriebswelle (AB) einen Kupplungsraum des ersten Schaltelementes (A), der insbesondere durch einen Lamellenträger und/oder die Servoeinrichtung (110) des ersten Schaltelementes (A) gebildet wird, in axialer Richtung zentrisch durchgreift.

52. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 49, 50 oder 51, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (AN) in der Abtriebswelle (AB) gelagert ist.

53. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß Antriebswelle (AN) und Abtriebswelle (AB) nicht koaxial zueinander verlaufen, insbesondere daß Antriebswelle (AN) und Antriebswelle (AB) achsparallel oder winklig zueinander verlaufen.

54. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, daß zur Wirkverbindung zwischen Abtriebswelle (AB) und Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mindestens ein erstes Stirnrad (STR1) vorgesehen ist, das räumlich gesehen im Bereich radial oberhalb des ersten und/oder zweiten und/oder dritten Planetenradsatzes (RS1, RS2, RS3) angeordnet ist.

55. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, daß zur Wirkverbindung zwischen Abtriebswelle (AB) und Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mindestens ein erstes Stirnrad (STR1) vorgesehen ist, das räumlich gesehen axial zwischen dem dritten Planetenradsatz (RS3) und dem ersten Schaltelement (A) angeordnet ist.

56. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, daß zur Wirkverbindung zwischen Abtriebswelle (AB) und Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mindestens ein erstes Stirnrad (STR1) vorgesehen ist, das räumlich gesehen axial zwischen dem ersten Schaltelement (A) und einer Außenwand des Getriebegehäuses (GG) bzw. axial zwischen dem ersten Schaltelement (A) und einem mit dem Getriebegehäuse (GG) verdrehfest verbundenen Getriebegehäusedeckel angeordnet ist.

57. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 53 oder 56, dadurch gekennzeichnet, daß zur Wirkverbindung zwischen Abtriebswelle (AB) und Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mindestens ein erstes Stirnrad (STR1) vorgesehen ist, das räumlich gesehen axial an eine Außenwand des Getriebegehäuses (GG) bzw. axial an einen mit dem Getriebegehäuse (GG) verdrehfest verbundenen

Getriebegehäusedeckel angrenzt.

58. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 57, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und der Steg (ST3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) und die Abtriebswelle (AB) ständig miteinander verbunden sind, und daß der Steg (ST2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) ständig mit einem Hohlrad (HO3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) und der Steg (ST1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) ständig mit einem Hohlrad (HO2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) verbunden ist.

59. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 57, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und der Steg (ST2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) und die Abtriebswelle (AB) ständig miteinander verbunden sind, und daß der Steg (ST3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) ständig mit einem Hohlrad (HO2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) und der Steg (ST1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) ständig mit einem Hohlrad (HO3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) verbunden ist.

60. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 59, dadurch gekennzeichnet, daß durch selektives Schließen der Schaltelemente (A bis E) mindestens sechs Vorwärtsgänge derart schaltbar sind, daß zum Umschalten von einem Gang in den nächstfolgend höheren oder nächstfolgend niedrigeren Gang von den gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement geöffnet und ein weiteres Schaltelement geschlossen wird.

61. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 60, dadurch gekennzeichnet, daß in dem ersten Vorwärtsgang das erste und vierte Schaltelement (A, D), in dem zweiten Vorwärtsgang das erste und dritte Schaltelement (A, C), in dem dritten Vorwärtsgang das erste und zweite Schaltelement (A, B), in dem vierten Vorwärtsgang das erste und fünfte Schaltelement (A, E), in dem fünften Vorwärtsgang das zweite und fünfte Schaltelement (B, E), in dem sechsten Vorwärtsgang das dritte und fünfte Schaltelement (C, E), und in einem Rückwärtsgang das zweite und vierte Schaltelement (B, D) geschlossen sind.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

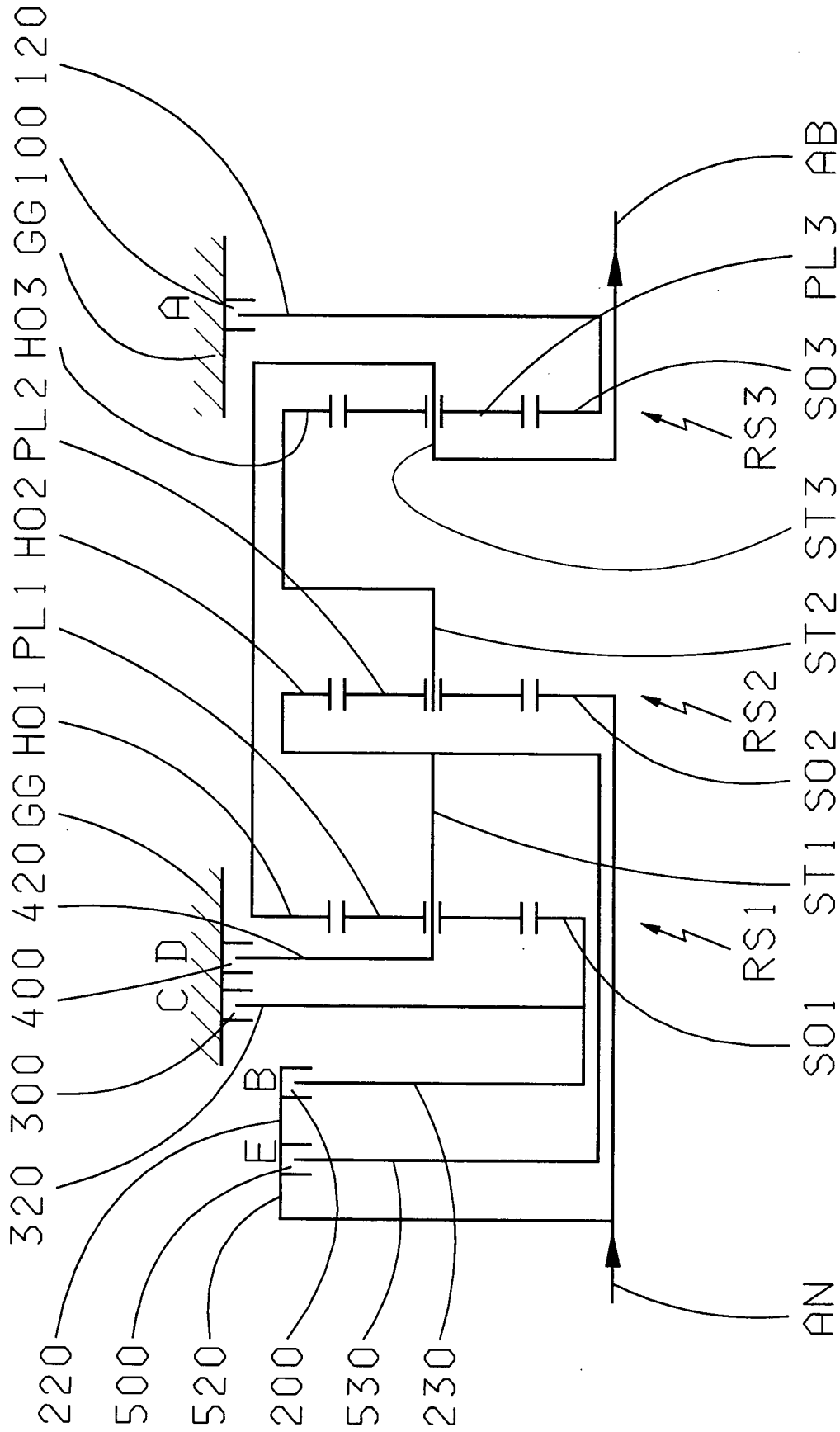
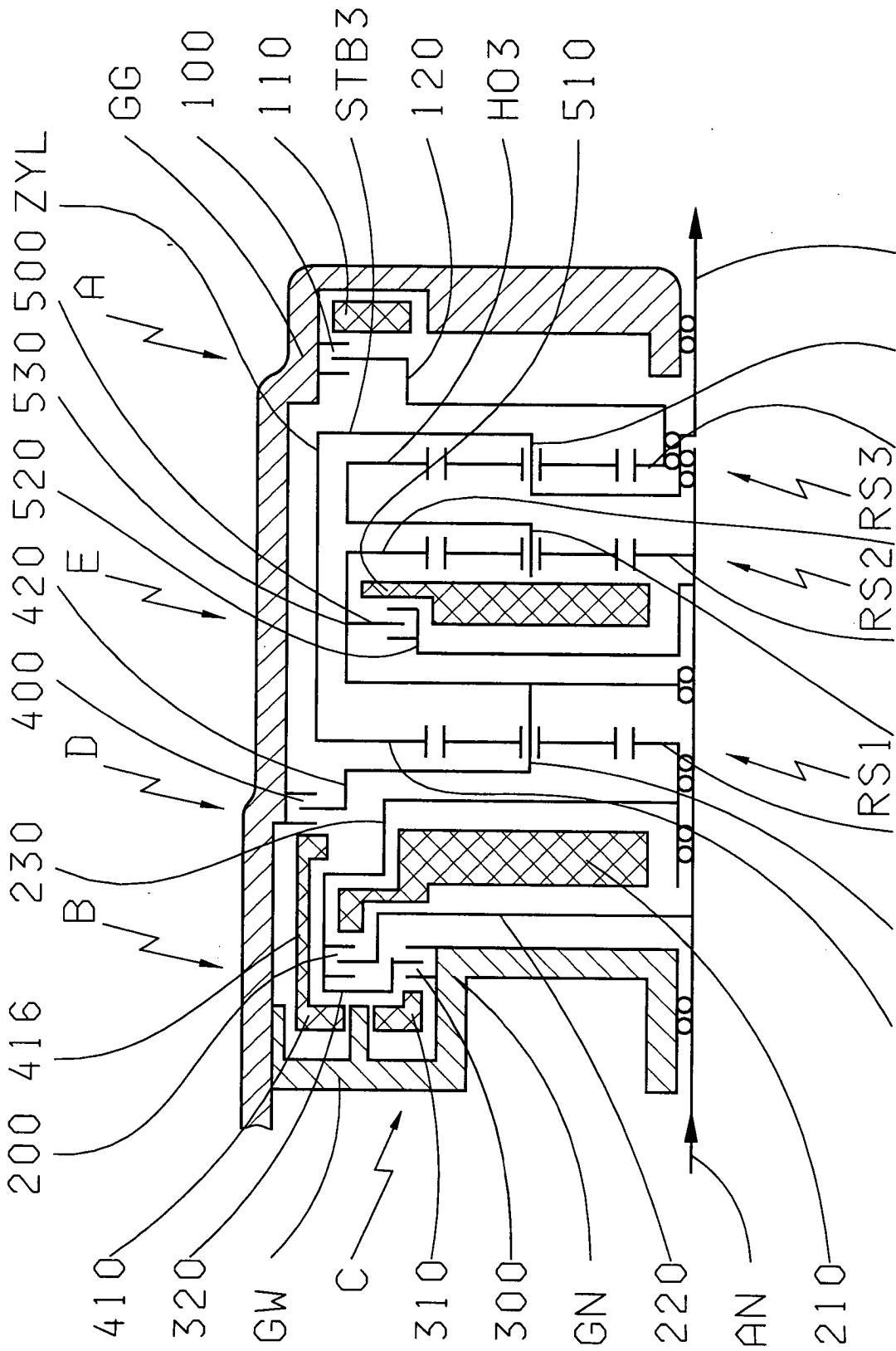


Fig. 1
(St.d.T.)

Gang (gear)	geschlossene Schaltelemente (closed shifting elements)				
	A	B	C	D	E
1	●			●	
2	●		●		
3	●	●			
4	●				●
5		●			●
6			●		●
R		●		●	

Fig. 2



H01 ST1 S01 ST2 S02 H02 S03 ST3 AB Fig. 3

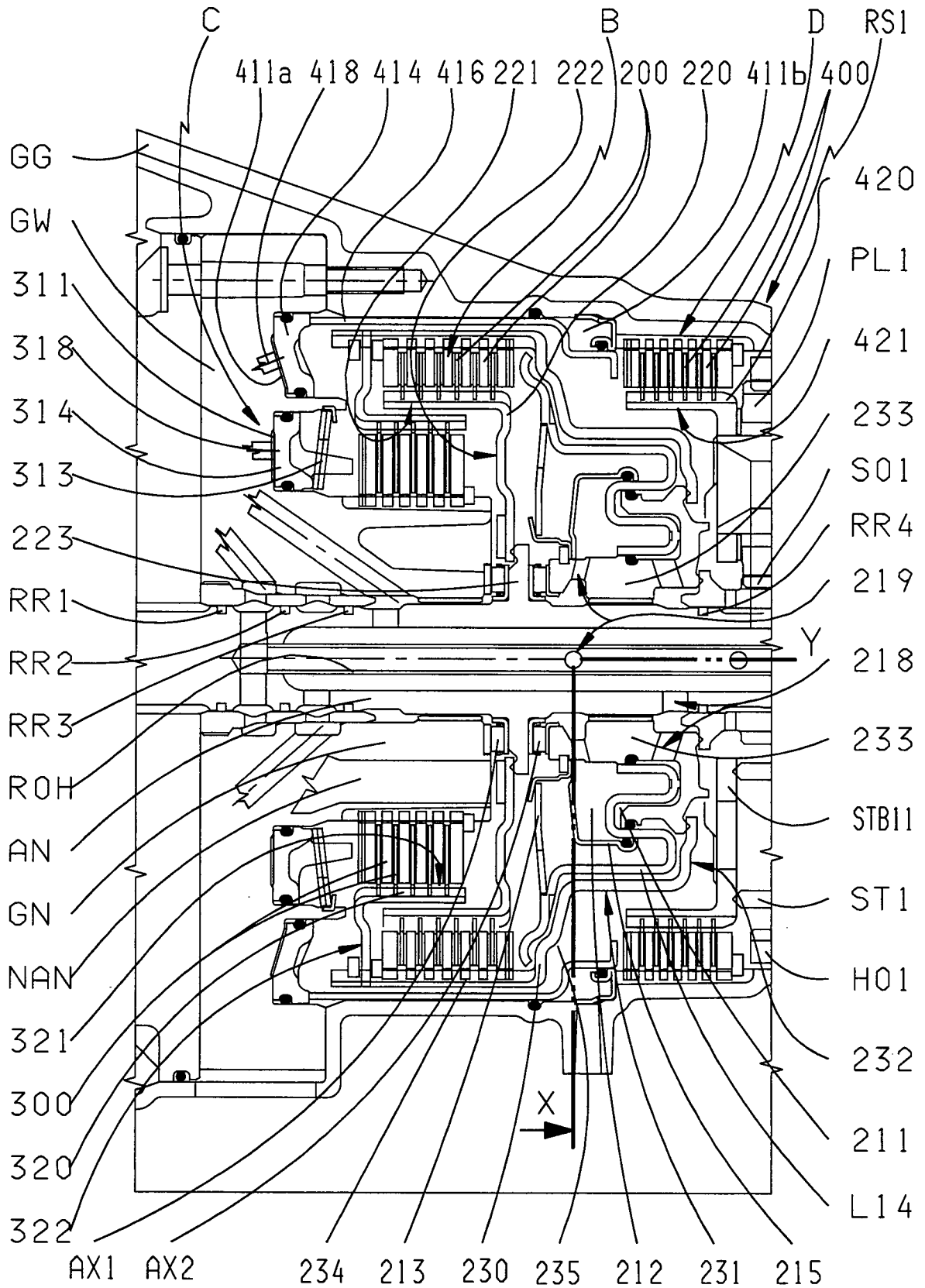
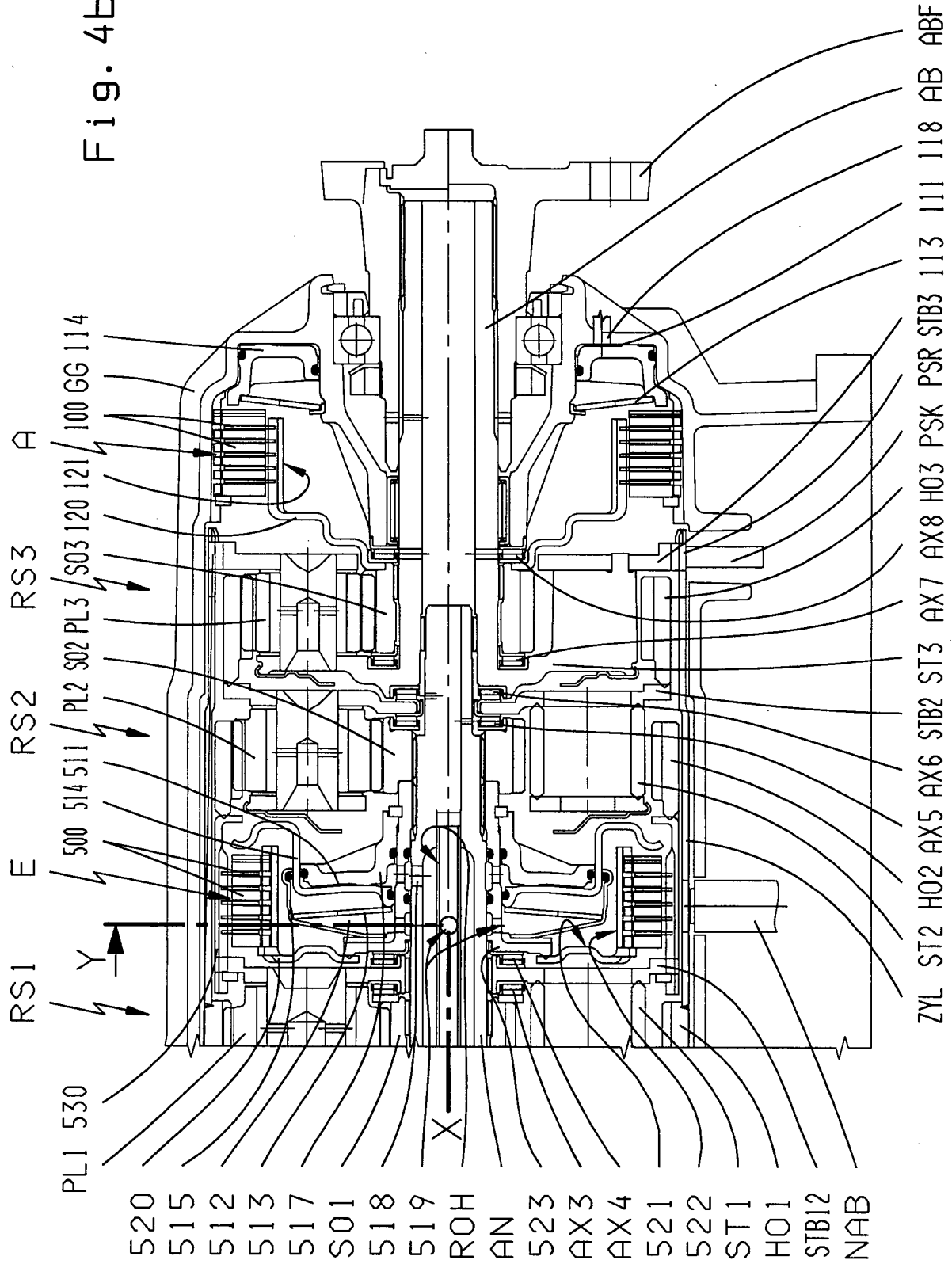


Fig. 4a

Fig. 4b



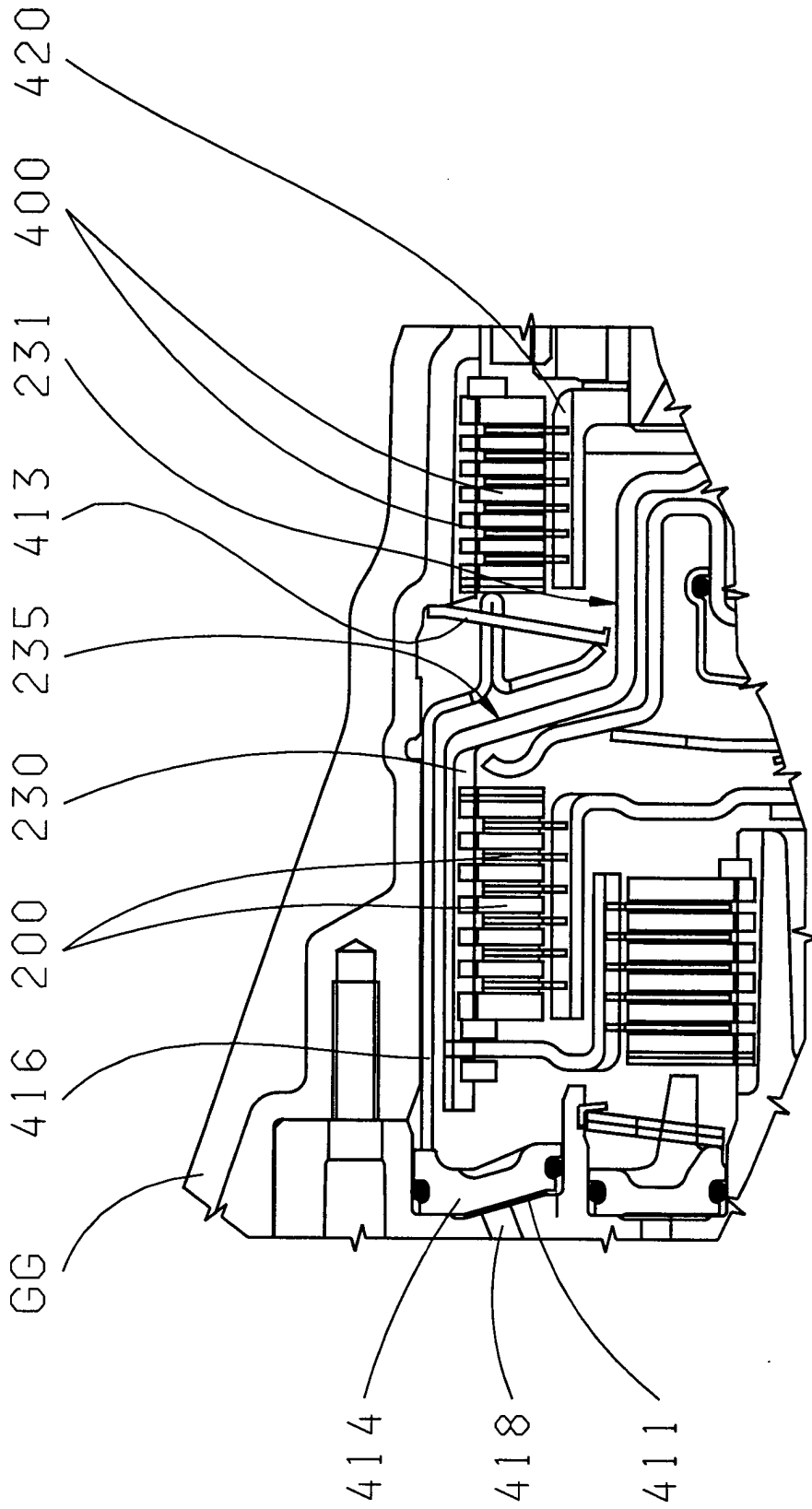


Fig. 5

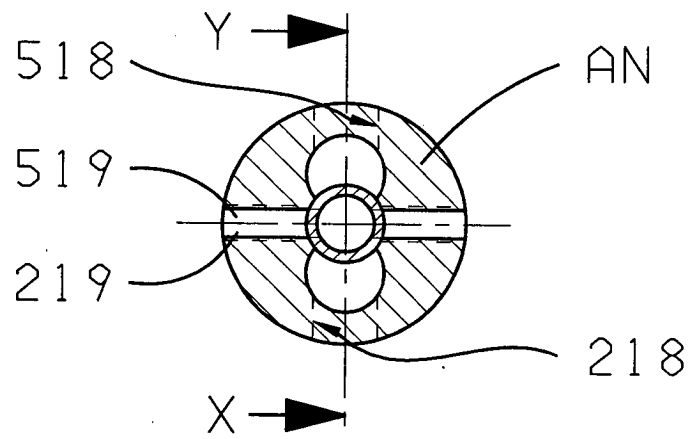


Fig. 6

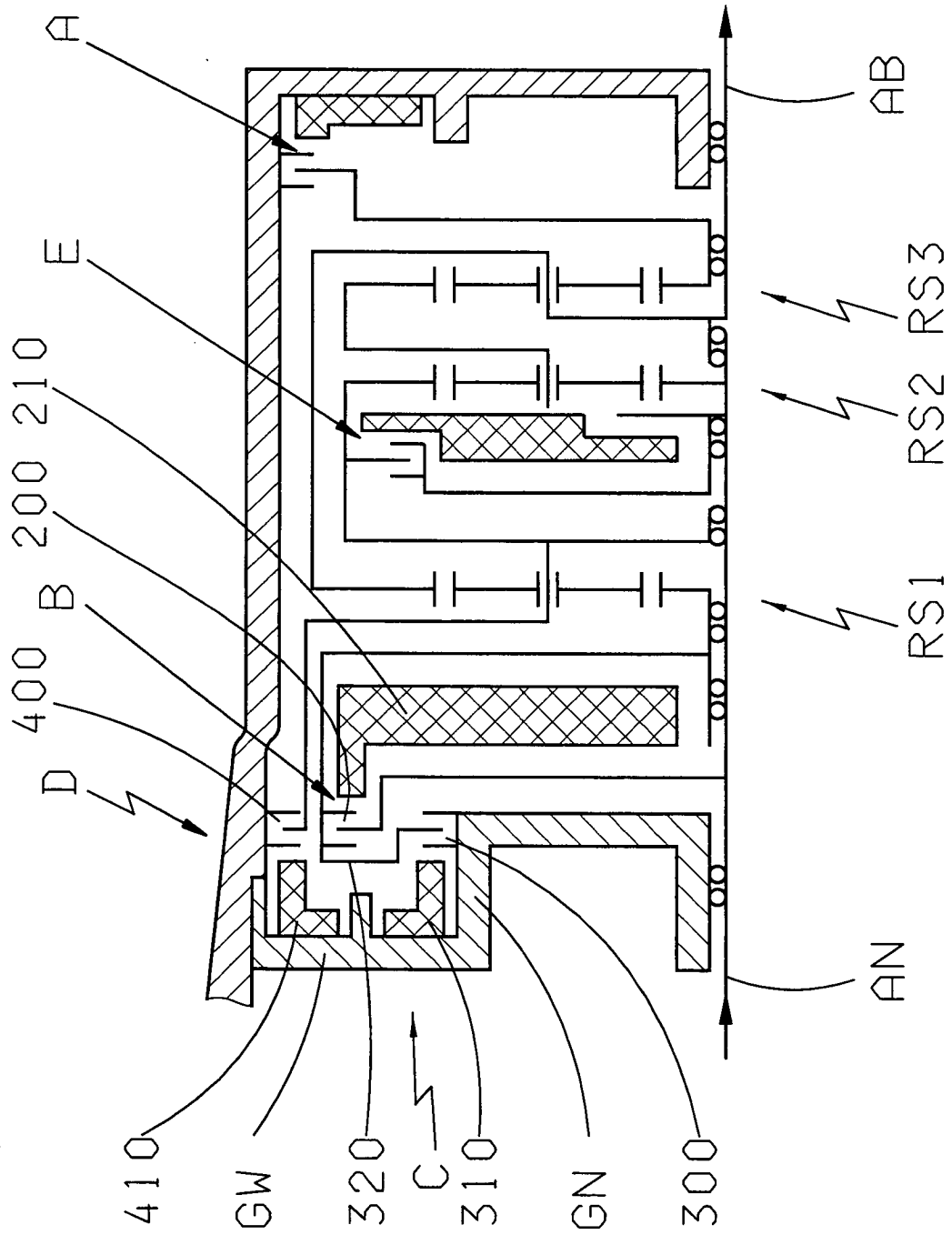


Fig. 8

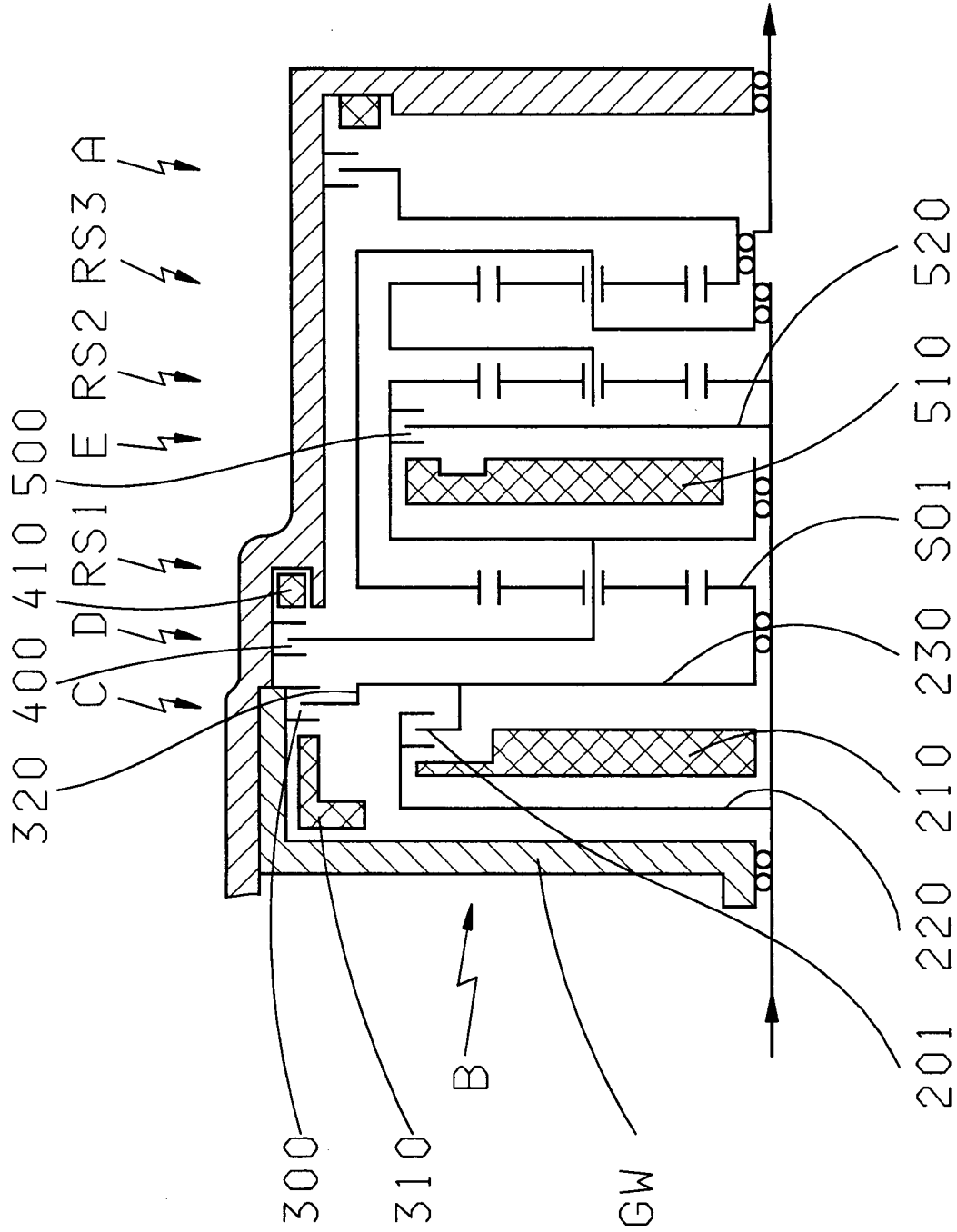


Fig. 9

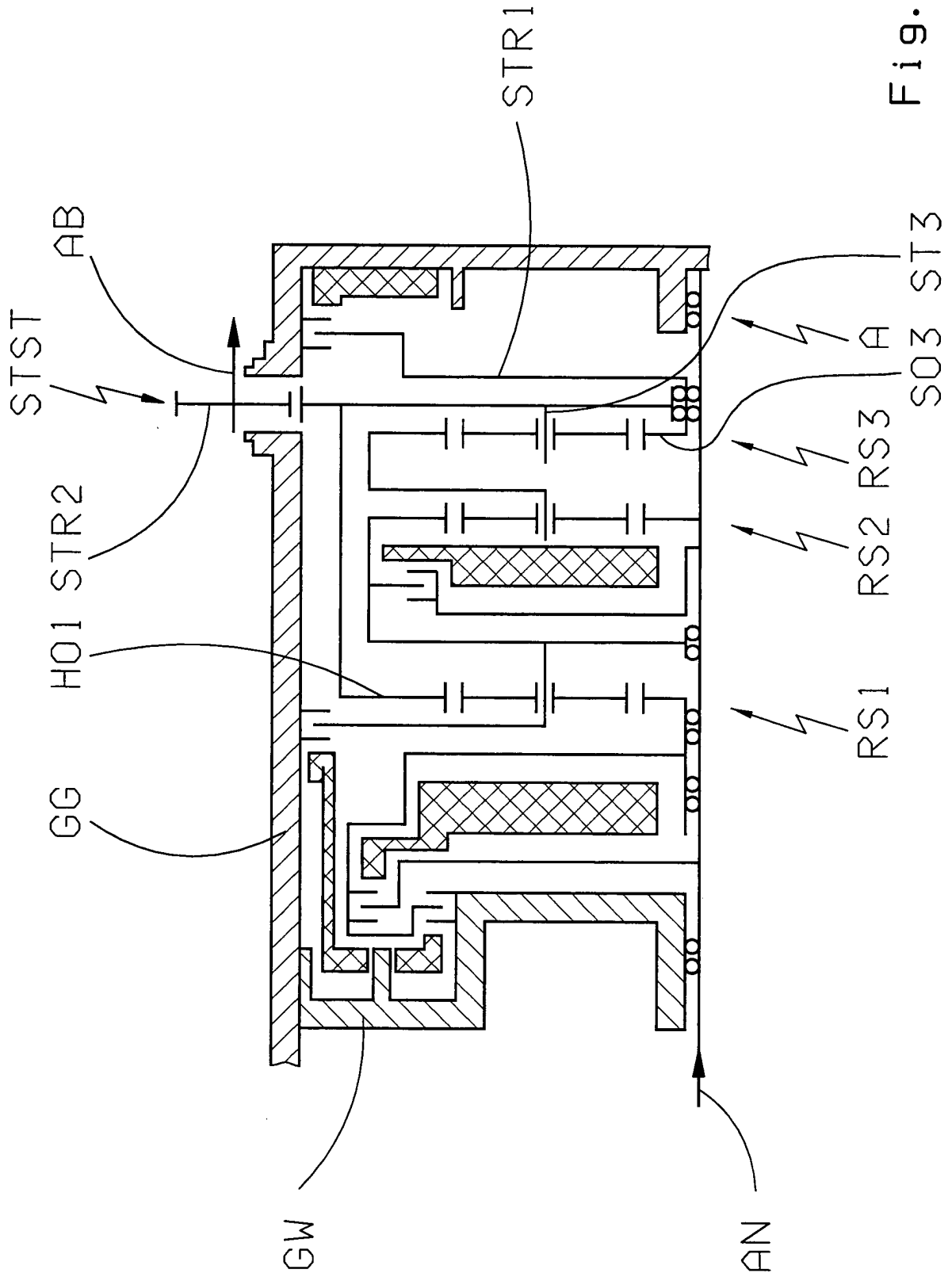


Fig. 10

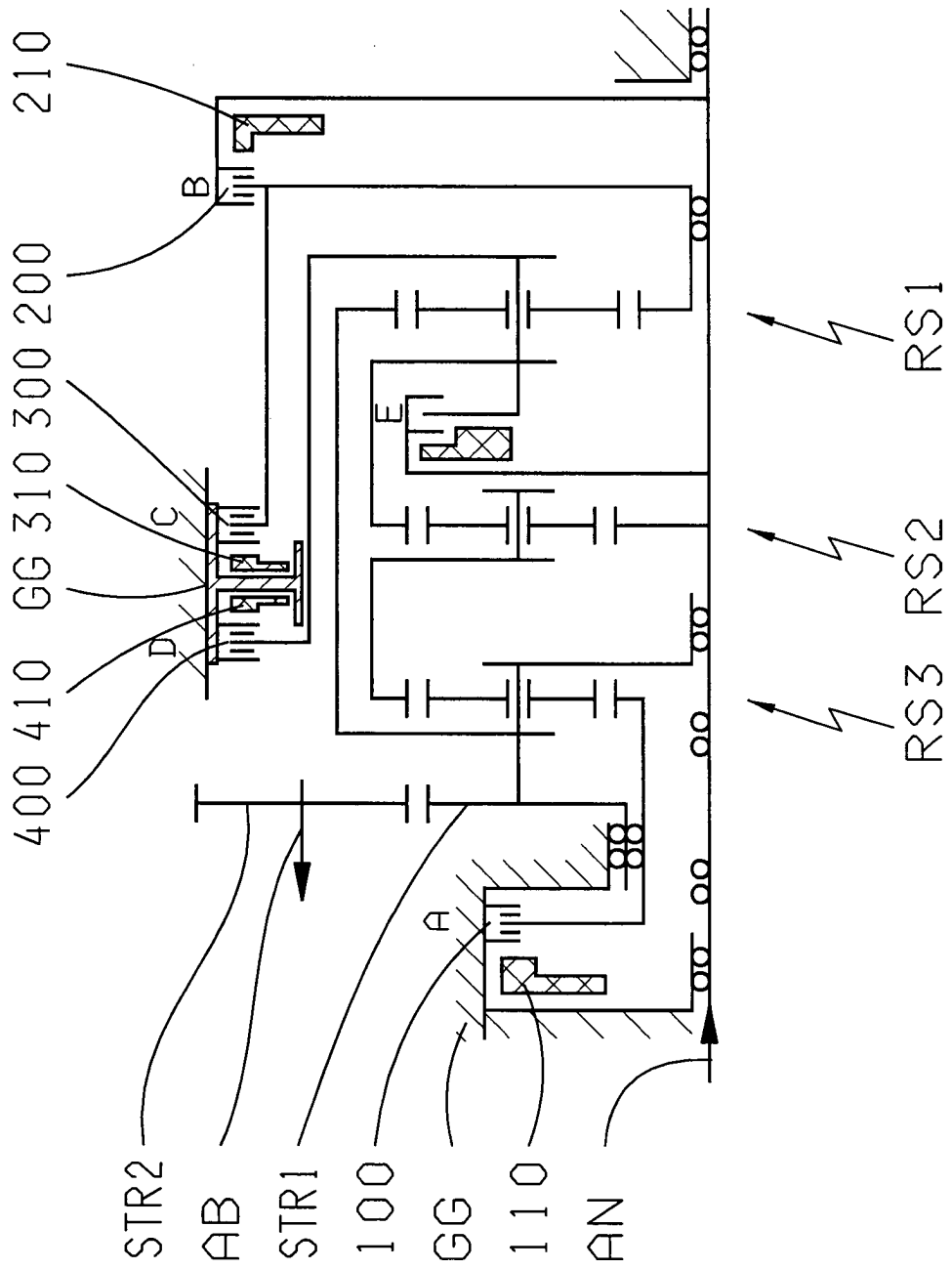


Fig. 11

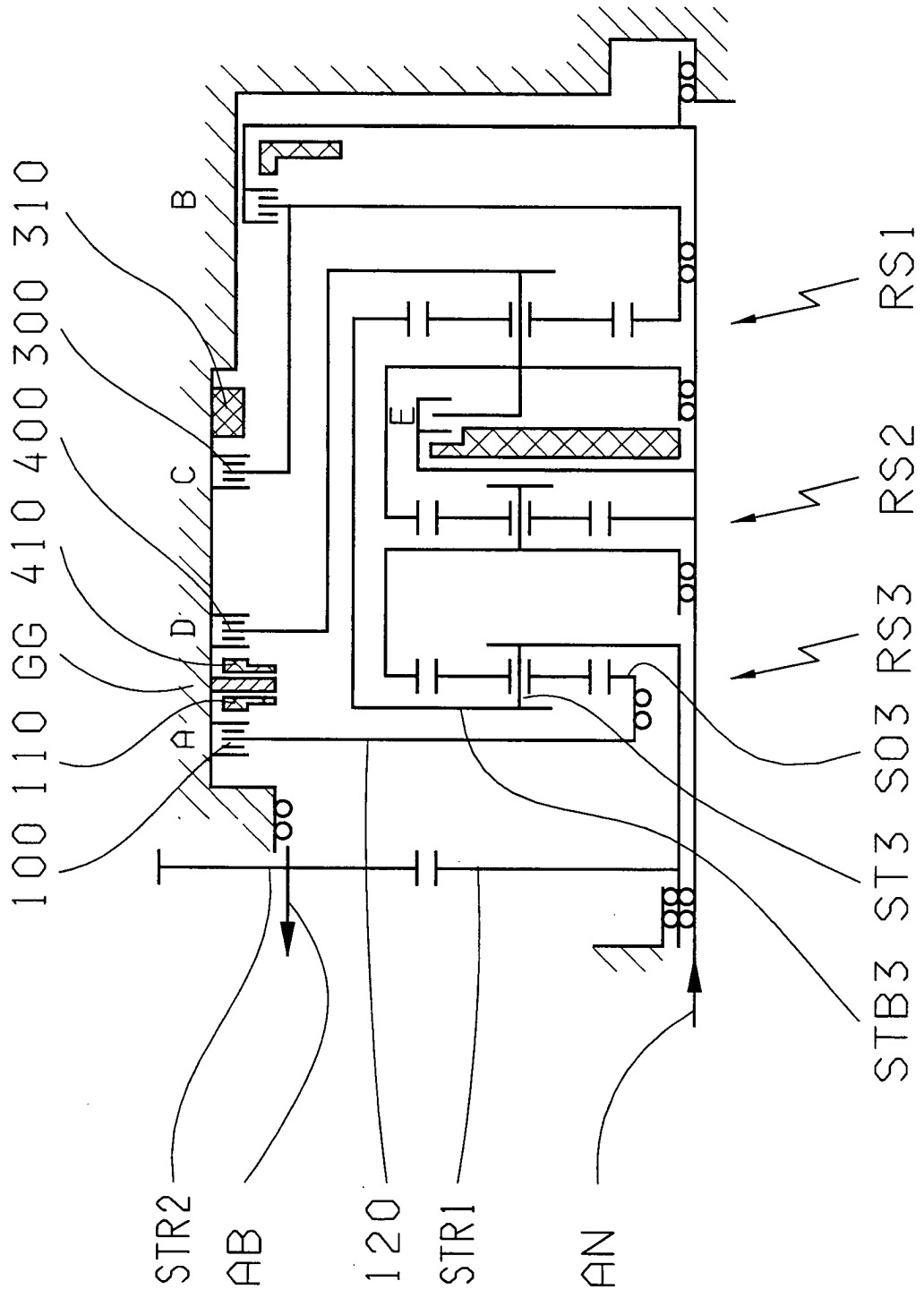


Fig. 12

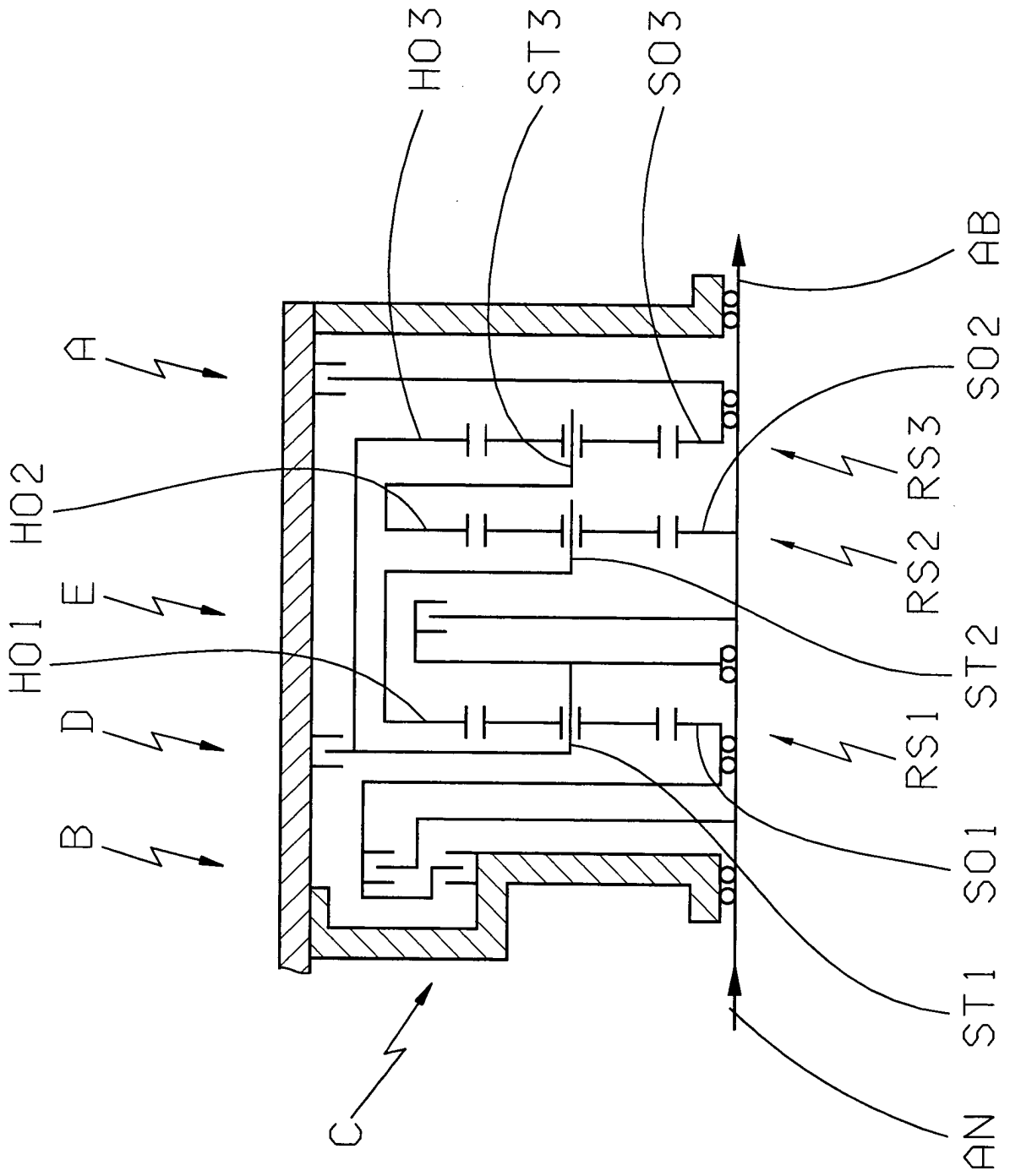


Fig. 13