



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 33 435 A1** 2005.02.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 33 435.1**
(22) Anmeldetag: **23.07.2003**
(43) Offenlegungstag: **10.02.2005**

(51) Int Cl.7: **F16H 3/66**
F16D 25/10

(71) Anmelder:
**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046
Friedrichshafen, DE**

(72) Erfinder:
**Tiesler, Peter, Dipl.-Ing., 88074 Meckenbeuren, DE;
Ziemer, Peter, 88069 Tettnang, DE**

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

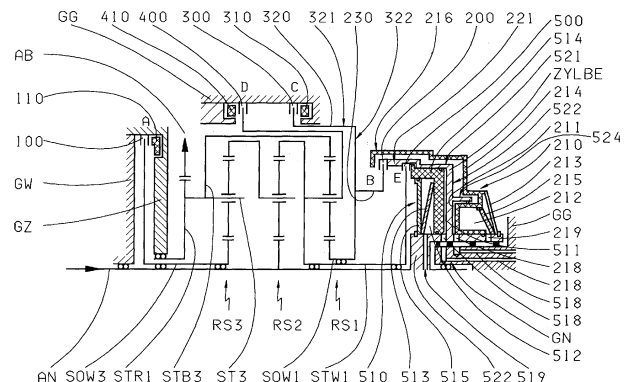
DE 199 12 480 A1
DE 198 33 376 A1
DE 101 46 606 A1
DE 43 02 518 A1
DE 26 19 895 A1
EP 12 65 006 A2

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 in Reihe angeordnete Planetenradsätze (RS1, RS2, RS3) und fünf Schaltelemente (A bis E) auf. Ein Sonnenrad (SO3) des dritten Radsatzes (RS3) ist über das erste Schaltelement (A) 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) 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. Das zweite und fünfte Schaltelement (B, E) bilden eine an den ersten Radsatz (RS1) angrenzende Baugruppe mit je einem Lamellenpaket (200, 500), je einer Servoeinrichtung (210, 510) sowie einem für beide Schaltelemente (B, E) gemeinsamen Lamellenträger (ZYLBE), wobei die Lamellenpakete (200, 500) nebeneinander angeordnet sind, das Lamellenpaket (200) des zweiten Schaltelementes (B) näher am zweiten Radsatz (RS2) angeordnet ist als das Lamellenpaket (500) des fünften Schaltelementes (E), und ein Druckraum (511) der Servoeinrichtung (510) des fünften ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufen-Automatgetriebe mit mindestens drei Einzel-Planetenradsätzen und mindestens fünf Schaltelementen, 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 Schaltelemente erzielt, sodaß 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.

[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 coaxial 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 coaxiale Anordnung von An- und Abtriebswellen geeignet.

[0005] Hinsichtlich der räumlichen Anordnung der Planetenradsätze schlägt die DE 199 12 480 A1 vor, die drei Planetenradsätze coaxial in Reihe nebeneinander anzuordnen, wobei der zweite Planetenradsatz axial zwischen dem ersten und dritten Planetenradsatz angeordnet ist. Hinsichtlich der räumlichen Anordnung der einzelnen Schaltelemente relativ zueinander 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 des 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 coaxialen 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 Getriebeaufbau. Vorzugsweise soll das Automatgetriebe in einem Kraftfahrzeug mit nicht coaxial zueinander angeordneter Antriebs- und Abtriebswelle Anwendung finden können, durch vergleichsweise einfache Modifikationen möglichst aber auch bei coaxialer Antriebs- und Abtriebswelle einsetzbar sein.

[0007] Erfindungsgemäß gelöst wird die Aufgabe durch ein Mehrstufen-Automatgetriebe mit den Merk-

malen 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 erfindungsgemäße Mehrstufen-Automatgetriebe mindestens drei gekoppelte Einzel-Planetenradsätze auf, die koaxial zueinander und räumlich gesehen nebeneinander angeordnet sind, wobei der zweite Planetenradsatz räumlich gesehen stets zwischen dem ersten und dritten Planetenradsatz angeordnet ist. Weiterhin weist das erfindungsgemäße Automatgetriebe mindestens fünf Schaltelemente auf. Ein Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes ist über das als Bremse ausgebildete erste Schaltelement an einem Getriebegehäuse des Automatgetriebes festsetzbar. Eine Antriebswelle des 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. Sind also das zweite und fünfte Schaltelement gleichzeitig betätigt, so sind Sonnenrad und Steg des ersten Planetenradsatzes miteinander verbunden.

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

[0010] Wie bei der gattungsgemäßen DE 199 12 480 A1 ist der Steg des ersten Planetenradsatzes (je nach Radsatzkonzept) zusätzlich entweder ständig mit dem Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes oder ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetenradsatzes verbunden. Falls Hohlrad des ersten Planetenradsatzes und Steg des dritten Planetenradsatzes und Antriebswelle 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 Antriebswelle 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.

[0011] Gemäß der Erfindung sind das zweite Schaltelement, über das die Antriebswelle mit dem Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes verbindbar ist, und das fünfte Schaltelement, über das die Antriebswelle mit dem Steg des ersten Planetenradsatzes verbindbar ist, zu einer Baugruppe zusammengefaßt, die räumlich gesehen an den ersten Planetenradsatz angrenzt. Dabei weist diese Baugruppe zumindest je ein Lamellenpaket des zweiten und fünften Schaltelementes, einen für das zweite und fünfte Schaltelement gemeinsamen Lamellenträger zur Aufnahme von Außen- oder Belaglamellen der Lamellenpakete des zweiten und fünften Schaltelementes, sowie je eine Servoeinrichtung zur Betätigung der jeweiligen Lamellenpakete des zweiten bzw. fünften Schaltelementes auf. Die beiden Lamellenpakete (des zweiten und fünften Schaltelementes) dieser Baugruppe sind räumlich gesehen axial nebeneinander angeordnet. Einerseits ist dabei das Lamellenpaket des zweiten Schaltelementes näher am zweiten (mittleren) Planetenradsatz angeordnet als das Lamellenpaket des fünften Schaltelementes. Andererseits ist dabei ein Druckraum der Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes näher am ersten bzw. zweiten Planetenradsatz angeordnet als ein Druckraum der Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes.

[0012] Die Lamellenpakete des zweiten und fünften Schaltelementes können einen zumindest ähnlichen oder auch einen deutlich unterschiedlichen Reibflächen-Durchmesser aufweisen. Zum einen kann also vorgesehen sein, daß die Lamellenpakete des zweiten und fünften Schaltelementes auf einem zumindest ähnlichen Durchmesser angeordnet sind, wobei dann das Lamellenpaket des zweiten Schaltelementes näher am ersten bzw. zweiten Planetenradsatz angeordnet ist als das Lamellenpaket des fünften Schaltelementes. In diesem Fall ist dann also das Lamellenpaket des zweiten Schaltelementes unmittelbar benachbart zum ersten Planetenradsatz angeordnet. In vorteilhafter Weise können hierbei für die Innen- und Außenlamellen (bzw. Belag- und Stahl-Lamellen) dieser beiden Lamellenpakete jeweils auch Gleichteile vorgesehen sein.

[0013] Zum anderen kann aber auch vorgesehen sein, daß das Lamellenpaket des zweiten Schaltelementes einen größeren Reibflächen-Durchmesser aufweist als das Lamellenpaket des fünften Schaltelementes, wobei dann das Lamellenpaket des zweiten Schaltelementes vorzugsweise in axialer Richtung gesehen zumindest teilweise radial oberhalb des ersten Planetenradsatzes angeordnet ist und das Lamellenpaket des fünften Schaltelementes in radialer Richtung gesehen zumindest teilweise axial neben dem ersten Planetenradsatz angeordnet ist. In diesem Fall sind dann also beide Lamellenpakete der aus dem zweiten und fünften Schaltelement beste-

henden Baugruppe unmittelbar benachbart zum ersten Planetenradsatz angeordnet.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bildet der für das zweite und fünfte Schaltelement gemeinsame Lamellenträger einen Kupplungsraum, innerhalb dessen das Lamellenpaket und die Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes angeordnet sind. Die Druckräume der beiden Servoeinrichtungen des zweiten und fünften Schaltelementes sind dabei durch eine Mantelfläche des für das zweite und fünfte Schaltelement gemeinsamen Lamellenträgers voneinander getrennt, wobei die Betätigungsrichtungen der Servoeinrichtungen des zweiten und fünften Schaltelementes beim Betätigen des jeweiligen Lamellenpaketes (also beim Schließen des jeweiligen Schaltelementes) entgegengesetzt zueinander sind. Dabei weist der Kolben der Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes dann einen auf das Lamellenpaket des zweiten Schaltelementes wirkenden Betätigungs-Stempel auf, der das Lamellenpaket des zweiten Schaltelementes in axialer Richtung radial vollständig übergreift. In diesem Fall grenzen die Druckräume der Servoeinrichtungen des zweiten und fünften Schaltelementes vorzugsweise beide unmittelbar an die Mantelfläche des für das zweite und fünfte Schaltelement gemeinsamen Lamellenträgers an. Zum dynamischen Druckausgleich des jeweiligen rotierenden Druckraumes vorgesehene Druckausgleichsräume der Servoeinrichtungen des zweiten und fünften Schaltelementes sind dann jeweils auf der Seite des jeweiligen Druckraumes angeordnet, die der Lamellenträger-Mantelfläche abgewandt ist.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind das dritte Schaltelement, über welches das Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes an dem Getriebegehäuse festsetzbar ist, und/oder das vierte Schaltelement, über welches der Steg des ersten Planetenradsatzes (und das mit diesem Steg verbundene Hohlrad des zweiten oder dritten Planetenradsatzes) an dem Getriebegehäuse festsetzbar ist, räumlich gesehen in einem Bereich radial über den nebeneinander in Reihe angeordneten Planetenradsätzen angeordnet. Das dritte Schaltelement ist dabei vorzugsweise in axialer Richtung gesehen radial oberhalb des ersten und/oder zweiten (mittleren) Planetenradsatzes angeordnet. Entsprechend ist das vierte Schaltelement vorzugsweise in axialer Richtung gesehen radial oberhalb des zweiten (mittleren) und/oder dritten Planetenradsatzes angeordnet. Das dritte Schaltelement ist also vorzugsweise näher an der das zweite und fünfte Schaltelement umfassenden Baugruppe angeordnet als das vierte Schaltelement. Das dritte und vierte Schaltelement können dabei ebenfalls als vormontierbare Baugruppe zusammengefaßt sein, beispielsweise mit einem gemeinsamen getriebegehäusefesten Außenlamellenträger und axial nebeneinander angeordneten Lamellenpa-

keten, wobei in diesen gemeinsamen Außenlamellenträger auch die Servoeinrichtungen des dritten und vierten zumindest teilweise integriert sein können.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das erste Schaltelement, über welches das Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes an dem Getriebegehäuse festsetzbar ist, auf der Seite des dritten Planetenradsatzes angeordnet, die dem zweiten (bzw. fünften) Schaltelement gegenüber liegt.

[0017] Für die Anwendung mit zueinander nicht koaxialer Antriebs- und Abtriebswelle, insbesondere für Anwendungen mit achsparallel oder winklig zueinander angeordneter Antriebs- und Abtriebswelle, wird vorgeschlagen, das erste Schaltelement benachbart zu einer Außenwand des Getriebegehäuses und einen Stirntrieb oder Kettentrieb räumlich gesehen axial zwischen dem dritten Planetenradsatz und dem ersten Schaltelement anzuordnen. Dabei ist dann ein erstes Stirnrad des Stirntriebs bzw. ein erstes Kettenrad des Kettentriebs mit dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes und – je nach Radsatzkonzept – entweder dem Steg des dritten oder des zweiten Planetenradsatzes verbunden. Entsprechend ist dann ein weiteres Stirnrad des Stirntriebs bzw. ein zweites Kettenrad des Kettentriebs mit der Abtriebswelle des Automatgetriebes verbunden. In fertigungstechnisch günstiger Weise kann eine Servoeinrichtung und/oder ein Lamellenträger des als Bremse ausgebildeten ersten Schaltelementes in eine Außenwand bzw. einen gehäusefesten Deckel der Getriebegehäuses integriert sein.

[0018] In einer anderen Ausgestaltung der Stirntrieb- bzw. Kettentrieb-Anordnung kann aber auch vorgesehen sein, daß das erste Schaltelement zumindest teilweise axial neben dem dritten Planetenradsatz auf dessen dem zweiten Planetenradsatz gegenüberliegenden Seite angeordnet ist, und daß der Stirntrieb- bzw. Kettentrieb räumlich gesehen auf der anderen Seite des ersten Schaltelementes (also auf der dem dritten Planetenradsatz gegenüberliegenden Seite des ersten Schaltelementes) angeordnet ist. Dabei durchgreift dann eine mit dem Hohlrad des ersten Planetenradsatzes und dem Steg des dritten bzw. zweiten Planetenradsatzes verbundene Nabe des ersten Stirnrades des Stirntriebs bzw. des ersten Kettenrads des Kettentriebs das Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes in axialer Richtung zentrisch. Bei einer derartigen Anordnung kann das als Bremse ausgebildete erste Schaltelement dabei räumlich gesehen neben dem ebenfalls als Bremse ausgebildeten vierten Schaltelement angeordnet sein, wobei dann vorzugsweise ein gleicher Lamellendurchmesser für dieser beiden Schaltelemente vorgesehen ist (Gleichteile-Konzept).

[0019] In einer weiteren Ausgestaltung der Stirn-

trieb- bzw. Kettentrieb-Anordnung kann auch vorgesehen sein, daß das erste Schaltelement räumlich gesehen zumindest weitgehend radial über dem dritten Planetenradsatz angeordnet ist, und daß der Stirntrieb- bzw. Kettentrieb räumlich gesehen auf der dem zweiten Planetenradsatz gegenüberliegenden Seite des dritten Planetenradsatzes axial an den dritten Planetenradsatz und das erste Schaltelement angrenzt.

[0020] Für die Anwendung mit coaxialer Antriebs- und Abtriebswelle wird vorgeschlagen, daß die Abtriebswelle des Automatgetriebes das neben dem dritten Planetenradsatz angeordnete erste Schaltelement und das Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes in axialer Richtung zentrisch durchgreift und räumlich gesehen im Bereich axial zwischen dem zweiten und dritten Planetenradsatz mit den Steg des dritten bzw. zweiten Planetenradsatzes verbunden ist.

[0021] Durch die erfindungsgemäße Bauteilanordnung wird gegenüber dem Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 ein deutlich kompakterer Getriebeaufbau mit vorteilhaft kurzer Baulänge erzielt. Hierdurch eignet sich die erfindungsgemäße Bauteilanordnung besonders für einen Einbau in ein Kraftfahrzeug mit Front-Quer-Antrieb (und zueinander achsparalleler Antriebs- und Abtriebswelle). Prinzipiell ist die erfindungsgemäße Bauteilanordnung jedoch auch für den Einbau in ein Kraftfahrzeug mit Standard-Antrieb (und zueinander coaxialer Antriebs- und Abtriebswelle) oder Front-Längs-Antrieb bzw. Heck-Längs-Antrieb (und zueinander winkliger Lage von Antriebs- und Abtriebswelle) geeignet.

[0022] Die vorgeschlagene räumliche Anordnung des zweiten und vierten Schaltelementes auf großem Durchmesser trägt der konzeptbedingt hohen thermischen bzw. statischen Belastung dieser beiden Schaltelemente besonders Rechnung. Die Anordnung des dritten und vierten (und gegebenenfalls auch ersten) Schaltelementes nebeneinander ermöglicht die Verwendung von Gleichteilen sowie eine einfache Fertigungs- und Montage-Technologie. Die vorgeschlagene Verschachtelung von dem fünften und dem zweiten Schaltelement ineinander ermöglicht einerseits eine gute konstruktive Ausgestaltung der Servoeinrichtungen dieser beiden rotierenden Schaltelemente inklusive dynamischem Druckausgleich, andererseits auch eine fertigungstechnisch günstige (und damit kostengünstige) funktionelle Mehrfachnutzung einzelner Bauteile und eine gute Vormontierbarkeit dieser Baugruppe (aus zweitem und fünften Schaltelement).

[0023] Durch diese kinematische Koppelung der einzelnen Radsatzelemente untereinander und mit der Antriebs- und Abtriebswelle über 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

[0024] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert, wobei ähnliche Elemente auch mit ähnlichen Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen

[0025] Fig. 1 ein Getriebeschema gemäß dem Stand der Technik;

[0026] Fig. 2 ein alternative Bauteilanordnung zu Fig. 1 gemäß dem Stand der Technik;

[0027] Fig. 3 eine beispielhafte schematische Bauteilanordnung gemäß der Erfindung;

[0028] Fig. 4 ein Schaltschema des Getriebes gemäß Fig. 3;

[0029] Fig. 5 eine Detaillierung der schematischen Bauteilanordnung gemäß Fig. 3;

[0030] Fig. 6 einen sektionalen Getriebeschnitt eines Getriebes gemäß Fig. 5, mit einer ersten beispielhaften Detailkonstruktion;

[0031] Fig. 7 einen sektionalen Getriebeschnitt eines Getriebes gemäß Fig. 5, mit einer zweiten beispielhaften Detailkonstruktion;

[0032] Fig. 8 einen sektionalen Getriebeschnitt eines beispielhaften Getriebes gemäß Fig. 5;

[0033] Fig. 9 einen sektionalen Getriebeschnitt eines erfindungsgemäßen Getriebes, auf Basis des Getriebes gemäß Fig. 5, mit einer beispielhaften alternativen Stirnradstufen-Ausgestaltung;

[0034] Fig. 10 einen sektionalen Getriebeschnitt mit einer dritten beispielhaften Detailkonstruktion;

[0035] Fig. 11 einen sektionalen Getriebeschnitt mit einer vierten beispielhaften Detailkonstruktion;

[0036] Fig. 12 einen sektionalen Getriebeschnitt mit einer fünften beispielhaften Detailkonstruktion; und

[0037] Fig. 13 einen sektionalen Getriebeschnitt mit einer sechsten beispielhaften Detailkonstruktion.

[0038] Zur Verdeutlichung der erfindungsgemäßen Bauteilanordnungen sind in Fig. 1 und Fig. 2 zunächst zwei verschiedene Bauteilanordnungen eines

Getriebschemas für ein Mehrstufen-Automatgetriebe mit nicht koaxialer Anordnung von Antriebs- und Abtriebswelle dargestellt, wie aus dem Stand der Technik der DE 199 12 480 A1 bekannt. Derartige Anordnungen können beispielsweise Anwendung in einem Kraftfahrzeug mit Front-Quer-Antrieb finden. Die mit AN bezeichnete Antriebswelle des Automatgetriebes ist einem (zur Vereinfachung hier nicht dargestellten) Antriebsmotor des Automatgetriebes wirkverbunden, beispielsweise über einen Drehmomentwandler oder eine Anfahrkupplung oder einen Torsionsdämpfer oder ein Zweimassenschwungrad oder eine starre Welle. Die mit AB bezeichnete Abtriebswelle des Automatgetriebes ist mit mindestens einer (zur Vereinfachung hier ebenfalls nicht dargestellten) Antriebsachse des Kraftfahrzeugs wirkverbunden. RS1, RS2 und RS3 bezeichnen drei gekoppelte Einfach-Planetenradsätze, die nebeneinander in Reihe in einem Getriebegehäuse GG des Automatgetriebes angeordnet sind. Alle drei Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 weisen jeweils ein Sonnenrad SO1, SO2 und SO3, jeweils ein Hohlrad HO1, HO2 und HO3, sowie jeweils einen Steg ST1, ST2 und ST3 mit Planetenrädern PL1, PL2 und PL3, die jeweils mit Sonnen- und Hohlrad 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 fünfte 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 AN, AB wurde bereits eingangs detailliert beschrieben, ebenso die räumliche Anordnung dieser Bauelemente.

[0039] Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, daß die Lamellen **100** des (als Bremse ausgebildeten) ersten Schaltelementes A räumlich gesehen stets neben dem dritten Planetenradsatz RS3 angeordnet sind, daß die Lamellen **400** des (als Bremse ausgebildeten) vierten Schaltelementes D räumlich gesehen stets neben dem ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet sind, daß die Lamellen **300** des (ebenfalls als Bremse ausgebildeten) dritten Schaltelementes C räumlich gesehen stets neben den Lamellen **400** des vierten Schaltelementes D (auf der dem dritten Planetenradsatz RS3 abgewandten Seite der Bremse D) angeordnet sind, daß die Lamellen **200** des (als Kupplung ausgebildeten) zweiten Schaltelementes B und die Lamellen **500** des (ebenfalls als Kupplung ausgebildeten) fünften Schaltelementes E stets nebeneinander angeordnet

sind, und daß ein erstes Stirnrad STR1, welches abtriebsseitig mit der Abtriebswelle AB wirkverbunden ist, stets neben dem ersten Schaltelement A (auf der dem dritten Planetenradsatz RS3 abgewandten Seite der Bremse A) angeordnet ist.

[0040] Die beiden nebeneinander angeordneten Lamellenpakete **200**, **500** der beiden Kupplungen B, E sind entweder – wie in **Fig. 1** dargestellt – axial neben den Lamellen **300** der Bremse C angeordnet, und zwar auf der dem dritten Planetenradsatz RS3 abgewandten Seite des Lamellenpaketes **300**, oder aber – wie in **Fig. 2** dargestellt – neben dem Stirnrad STR1, und zwar auf der zur Bremse A gegenüberliegenden Seite des Stirnrads STR1.

[0041] Anhand der **Fig. 3** bis 13 werden im folgenden mehrere Beispiele und Detailkonstruktionen für eine erfindungsgemäße Bauteilanordnung erläutert.

[0042] **Fig. 3** zeigt nun eine 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 gekoppelte, koaxial zueinander in Reihe angeordnete Einzel-Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 auf, wobei der zweite Planetenradsatz RS2 axial zwischen dem ersten und dritten Planetenradsatz RS1, RS3 angeordnet ist. Weiterhin weist das 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 Automatgetriebes festsetzbar. Eine Antriebswelle AN des 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.

[0043] Eine Antriebswelle AB des Automatgetriebes ist über eine Stirnradstufe STST ständig mit einem Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 wirkverbunden, 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 Pla-

netenradsatzes 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.

[0044] Der erste Planetenradsatz RS1 wird in axialer Richtung von zwei Wellen zentrisch vollständig durchgriffen, nämlich von einer als Hohlwelle ausgebildeten Stegwelle STW1 und der radial innerhalb dieser Stegwelle STW1 geführten Antriebswelle AN. Dabei ist die Stegwelle STW1 auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 zugewandten Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 mit einem Stegblech STB12 des Stegs ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1, und auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 mit einem Ausgangelement **530** der Kupplung E. Das Stegblech STB12 wiederum ist an seinem Außendurchmesser auch mit dem Hohlrad HO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 verbunden. Auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 verläuft die Stegwelle STW1 radial innerhalb einer ebenfalls als Hohlwelle ausgebildeten Sonnenwelle SOW1. Diese Sonnenwelle SOW1 wiederum ist einerseits mit dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden, andererseits auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 mit einem Eingangelement **320** der Bremse C und einem Ausgangelement **230** der Kupplung B. Der Steg ST1 durchgreift den ersten Planetenradsatz RS1 in axialer Richtung und ist auf seiner dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite mit einem Eingangelement **420** der Bremse D verbunden.

[0045] Die Antriebswelle AN durchgreift auch den zweiten (räumlich gesehen mittleren) Planetenradsatz RS2 und den dritten Planetenradsatz RS3 in axialer Richtung zentrisch.

[0046] Die Stirnradstufe STST grenzt auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des Stegblechs STB3 an den dritten Planetenradsatz RS3 axial an. Dabei umfaßt die mehrrädri- ge Stirnrad-

stufe STST ein erstes Stirnrad STR1, das ständig mit dem Stegblech STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden ist, ein zweites als Stufenzahnrad ausgebildetes Stirnrad STR2, dessen erste Verzahnung mit dem ersten Stirnrad STR1 kämmt, sowie ein drittes Stirnrad STR3, das mit einer zweiten Verzahnung des zweiten Stirnrades STR2 kämmt und über ein Differential DIFF mit der Abtriebswelle AB wirkverbunden ist. Selbstverständlich ist diese Ausgestaltung der Stirnradstufe STST als beispielhaft zu sehen. Der Fachmann wird diese Stirnradstufe STST beispielsweise auch durch einen Kettentrieb ersetzen, dessen erstes Kettenrad dann mit dem Stegblech STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden ist, und dessen zweites Kettenrad dann (bei Bedarf über ein Differential) mit der Antriebswelle AB verbunden ist.

[0047] Zentrisch innerhalb des ersten Stirnrades STR1 des Stirntriebs STST verläuft eine als Hohlwelle ausgebildete Sonnenwelle SOW3, die einerseits mit dem Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden ist, andererseits auf der dem dritten Planetenradsatz RS3 abgewandten Seite des ersten Stirnrades STR1 mit einem Eingangelement **120** der Bremse A. Radial innerhalb dieser Sonnenwelle SOW3 verläuft wiederum die Antriebswelle AN.

[0048] Die Bremse A, über die das Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 festsetzbar ist, ist räumlich gesehen auf der dem dritten Planetenradsatz RS3 abgewandten Seite der Stirnradstufe STST angeordnet. Dabei grenzt das als Innenlamellenträger ausgebildete Eingangelement **120** der Bremse A auf einer Seite axial an das erste Stirnrad STR1 der Stirnradstufe STST an, und auf der gegenüberliegenden Seite axial an eine verdrehfest mit dem Getriebegehäuse GG verbundenen Gehäusewand GW an. Selbstverständlich können Gehäusewand GW und Getriebegehäuse GG auch einstückig ausgeführt sein. Ein Lamellenpaket **100** der Bremse A mit Außen- und Belaglamellen ist auf großem Durchmesser im Bereich des Innendurchmessers 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 oder der getriebegehäusefesten Gehäusewand GW form-, kraft- oder stoffschlüssig verbunden ist. Eine hier zur Vereinfachung nicht dargestellte Servoeinrichtung der Bremse A zum Betätigen der Lamellen **100** kann räumlich gesehen zwischen Gehäusewand GW und dem Lamellenpaket **100** angeordnet sein, bei einer entsprechenden Ausbildung des Getriebegehäuses aber auch auf der Seite des Lamellenpaketes **100**, die den ersten Stirnrad STR1 bzw. dem dritten Planetenradsatz RS3 zugewandt ist.

[0049] In dem in **Fig. 3** dargestellten Beispiel durchdringt die zentrisch innerhalb des Eingangselementes **120** der Bremse A verlaufende Antriebswelle AN die Gehäusewand GW und wird somit an der Seite des Automatgetriebes nach außen geführt, an dem die Bremse A angeordnet ist, also nahe an der Stirnradstufe STST. Wie weiterhin in **Fig. 3** ersichtlich, ist die Antriebswelle AN hier beispielhaft über einen Drehmomentwandler mit Überbrückungskupplung und Torsionsdämpfer an einen zur Vereinfachung nicht dargestellten Antriebsmotor des Automatgetriebes verbunden. Selbstverständlich kann der Drehmomentwandler auch durch ein geeignetes anderes Anfahrerelement (beispielsweise eine Kupplung) ersetzt werden oder auch entfallen, wenn mindestens eines der getriebeinternen Schaltelemente als Anfahrerschaltelement ausgelegt ist.

[0050] Wie in **Fig. 3** weiterhin ersichtlich, sind die beiden Bremsen C, D räumlich gesehen nebeneinander in einem Bereich in axialer Richtung radial über den in Reihe angeordneten Planetenradsätzen angeordnet. Ein Lamellenpaket **400** mit Außen- und Belaglamellen der Bremse D ist dabei räumlich gesehen über dem dritten Planetenradsatz RS3 angeordnet, in axialer Richtung gesehen unmittelbar neben dem ersten Stirnrad STR1 der Stirnradstufe STST, auf einem großen Durchmesser im Bereich des Innendurchmessers des Getriebegehäuses GG. Ein Außenlamellenträger für die Außenlamellen des Lamellenpaketes **400** der Bremse D ist hierbei beispielhaft in das Getriebegehäuse GG integriert, kann aber selbstverständlich auch als separates Bauteil ausgeführt sein, welches dann über geeignete Mittel mit dem Getriebegehäuse verbunden ist. Ein als zylinderförmiger Innenlamellenträger ausgebildetes Eingangselement **420** der Bremse D erstreckt sich radial oberhalb des Zylinders ZYL in axialer Richtung über alle drei Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 hinweg und ist mit einem ersten Stegblech STB11 des Stegs ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden, wobei dieses erste Stegblech STB11 auf der dem zweiten Planetenradsatzes RS2 abgewandten Seite des Stegs ST1 angeordnet ist. In dem dargestellten Beispiel übergreift der Innenlamellenträger (**420**) der Bremse D also alle drei Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 in axialer Richtung vollständig. Je nach konstruktiver Ausgestaltung kann die räumliche Lage des Lamellenpaketes **400** der Bremse D jedoch auch axial in Richtung der zweiten Planetenradsatzes RS2 verschoben sein, sodaß der Innenlamellenträger (**420**) der Bremse D dann zumindest den ersten und zweiten Planetenradsatz RS1, RS2 in axialer Richtung vollständig übergreift.

[0051] Ein Lamellenpaket **300** mit Außen- und Belaglamellen der Bremse C ist benachbart zu dem Lamellenpaket **400** der Bremse D angeordnet, räumlich gesehen in etwa über dem zweiten Planetenradsatz RS2, ebenfalls auf einem großen Durchmesser im

Bereich des Innendurchmessers des Getriebegehäuses GG. Ein Außenlamellenträger für die Außenlamellen des Lamellenpaketes **300** der Bremse C ist hierbei ebenfalls beispielhaft in das Getriebegehäuse GG integriert, kann aber selbstverständlich auch als separate getriebegehäusefestes Bauteil ausgeführt sein. Zur fertigungstechnischen Vereinfachung und kostengünstiger Gleichteileverwendung können für beide Bremsen C, D die gleichen Außen- und Belaglamellen vorgesehen sein. Ein als topfförmiger Innenlamellenträger ausgebildetes Eingangselement **320** der Bremse C weist einen zylindrischen Abschnitt **321** und einen scheibenförmigen Abschnitt **322** auf. Dieser zylindrische Abschnitt **321** erstreckt sich radial oberhalb eines zylinderförmigen Abschnitts **421** des Eingangselementes **420** der Bremse D in axialer Richtung über den ersten und zweiten Planetenradsatz RS1 und RS2 hinweg. Der scheibenförmige Abschnitt **322** schließt sich in diesem Bereich an den zylindrischen Abschnitt **321** an und erstreckt sich auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des ersten Stegblechs STB11 radial nach innen bis zu der Sonnenwelle SOW1, mit der er verbunden ist. Wie bereits erwähnt, ist die Sonnenwelle SOW1 ihrerseits mit dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatz RS1 verbunden. In dem dargestellten Beispiel übergreift der Innenlamellenträger (**320**) der Bremse C also die beiden Planetenradsätze RS1, RS2 vollständig. Je nach konstruktiver Ausgestaltung kann die räumliche Lage des Lamellenpaketes **300** der Bremse C jedoch auch axial verschoben sein, entweder in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1, sodaß der Innenlamellenträger (**320**) der Bremse C dann zumindest den ersten Planetenradsatz RS1 in axialer Richtung vollständig übergreift, oder aber in Richtung des dritten Planetenradsatzes RS3, sodaß der Innenlamellenträger (**320**) der Bremse C dann eventuell auch den dritten Planetenradsatz RS3 teilweise in axialen Richtung übergreift.

[0052] Auf konstruktive Einzelheiten zur Ausgestaltung von (in **Fig. 3** zu Vereinfachung nicht dargestellten) Servoeinrichtungen der beiden Bremsen C, D zum Betätigen der jeweiligen Lamellen **300** bzw. **400** wird später noch im Detail eingegangen. Sinnvollerweise sind diese beiden Servoeinrichtungen entweder axial zwischen den beiden Lamellenpaketen **300**, **400** angeordnet, oder aber die beiden Lamellenpaketen **300**, **400** sind unmittelbar nebeneinander zwischen den beiden Servoeinrichtungen angeordnet. In diesen beiden Fällen weisen die Servoeinrichtungen der Bremsen C, D eine entgegengesetzte Betätigungsrichtung auf.

[0053] Die anderen zwei Schaltelemente B und E sind auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 angeordnet, in dem in **Fig. 3** dargestellten Beispiel auf zum (nicht dargestellten) Antriebsmotor entgegengesetzten Seite des Automatgetriebes. Zweck-

mäßigerweise sind beide Kupplungen B, E dabei als eine vormontierbare Baugruppe zusammengefaßt. Wie aus **Fig. 3** ersichtlich, ist ein Lamellenpaket **200** mit Außen- und Belaglamellen der Kupplung B benachbart zum ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet. Ein Lamellenpaket **500** mit Außen- und Belaglamellen der Kupplung E grenzt axial unmittelbar an das Lamellenpaket **200** der Kupplung B an, auf der dem Planetenradsatz RS1 gegenüberliegenden Seite des Lamellenpaketes **200**. Die Lamellen **300** der Bremse C sind also näher an den Lamellen **200** der Kupplung B angeordnet als die Lamellen **400** der Bremse D.

[0054] Auf der dem Antriebsmotor gegenüberliegenden Seite des Automatgetriebes ist ein Eingangselement **520** der Kupplung E angeordnet, welches hier als Außenlamellenträger ausgebildet und mit der Antriebswelle AN verbunden ist. Ein ebenfalls als Außenlamellenträger ausgebildetes Eingangselement **220** der Kupplung B ist über das Eingangselement **520** der Kupplung E mit der Antriebswelle AN verbunden. Beide Außenlamellenträger (**220**, **520**) können hierbei in vorteilhafter Weise als ein gemeinsamer Lamellenträger zusammengefaßt sein, was einerseits eine fertigungstechnische Vereinfachung und andererseits auch eine kostengünstige Gleichteileverwendung für die Außen- und Belaglamellen beider Kupplungen B, E ermöglicht.

[0055] Ein als Innenlamellenträger ausgebildetes Ausgangselement **230** der Kupplung B erstreckt sich – axial an den scheibenförmigen Abschnitt **322** des Innenlamellenträgers (**320**) der Bremse C angrenzend – radial nach innen bis zur Sonnenwelle SOW1 des ersten Planetenradsatzes RS1, mit der er verbunden ist. Zur Einsparung von Baulänge wird der Fachmann bedarfsweise den Innenlamellenträger (**230**) der Kupplung B und den scheibenförmigen Abschnitt **322** des Innenlamellenträgers (**320**) der Bremse C als gemeinsames Bauteil ausführen.

[0056] Ein ebenfalls als Innenlamellenträger ausgebildetes Ausgangselement **530** der Kupplung E erstreckt sich – axial zwischen dem scheibenförmigen Innenlamellenträger (**230**) der Kupplung B und dem scheibenförmigen Abschnitt des Außenlamellenträgers (**520**) der Kupplung E – radial nach innen bis zur Stegwelle STW1 des ersten Planetenradsatzes RS1, mit der er verbunden ist. Wie bereits erwähnt, durchgreift diese Stegwelle STW1 die Sonnenwelle SOW1 zentrisch und ist auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 benachbarten Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 sowohl mit dem Steg ST1 des ersten Planetenradsatzes RS1 als auch mit dem Hohlrad HO2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 verbunden.

[0057] Auf verschiedene sinnvolle räumliche Anordnungen und mögliche konstruktive Einzelheiten für

(in **Fig. 3** zur Vereinfachung nicht dargestellte) Servoeinrichtungen für beide Kupplungen B, E wird später noch im Detail eingegangen. Bei der in **Fig. 3** dargestellten Anordnung ist es zweckmäßig, die Servoeinrichtung der Kupplung E innerhalb des Kupplungsraums anzuordnen, der durch den Außenlamellenträger (**520**) der Kupplung E gebildet wird.

[0058] Durch die in **Fig. 3** dargestellte Bauteilanordnung wird ein räumlich gesehen insgesamt sehr kompakter, baulängensparender Getriebeaufbau erzielt. Die Lamellen **200** der thermisch hoch belasteten Kupplung B sind auf einen vorteilhaft großen Durchmesser angeordnet, ebenso die Lamellen **400** der statisch von allen fünf Schaltelementen am höchsten belasteten Bremse D. Zur Kosteneinsparung können für beide Bremsen C, D und für beide Kupplungen B, E gleiche Lamellentypen bzw. gleiche Lamellengrößen verwendet werden.

[0059] Da die Antriebswelle AN – wie zuvor erläutert – alle rotierenden Innenbauteile des Automatgetriebes in axialer Richtung gesehen durchgreift, wird der Fachmann den Antriebsmotor je nach Anwendungsfall wahlweise wie in **Fig. 3** dargestellt an der Stirnseite des Automatgetriebes anordnen, an der auch die Bremse A bzw. der Stirntrieb angeordnet ist, oder aber an der gegenüberliegenden Stirnseite des Automatgetriebes, an der auch die Baugruppe mit den beiden Kupplungen B, E angeordnet ist.

[0060] **Fig. 4** zeigt ein Schaltschema mit den zugehörigen Gangsprüngen und der Gesamtübersetzung des Automatgetriebes gemäß **Fig. 3**. Durch selektives Schalten von jeweils zwei der fünf Schaltelemente A bis E sind 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. Dabei erlauben die einzelnen Gangsprünge eine gute Fahrbarkeit, mit vorteilhaft hoher Gesamtübersetzung (Spreizung) des Automatgetriebes.

[0061] **Fig. 5** zeigt eine Detaillierung der schematischen Bauteilanordnung gemäß **Fig. 3**, nunmehr ergänzt um radiale Wellen- und Bauteillagerungen und um Servoeinrichtungen der fünf Schaltelemente A bis E. Die kinematische Koppelung von den drei Einzel-Planetenradsätzen RS1, RS2, RS3 und den fünf Schaltelementen A bis E und der Antriebs- und der

Abtriebswelle AN, AB entspricht dem in **Fig. 3** dargestellten Getriebeschema. Auch die räumliche Anordnung der Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 und Schaltelemente A bis E relativ zueinander innerhalb des Getriebegehäuses GG wurde praktisch unverändert von **Fig. 3** übernommen.

[0062] Die mit **110** bezeichnete Servoeinrichtung der Bremse A ist vereinfacht dargestellt und auf der Seite des Lamellenpaketes **100** der Bremse A angeordnet, die dem mit der Abtriebswelle AB wirkverbundenen ersten Stirnrad STR1 bzw. dem dritten Planetenradsatz RS3 zugewandt ist. Die Servoeinrichtung **110** umfaßt – wie üblich – einen Kolben, der in einem entsprechenden Kolben- bzw. Druckraum axial verschiebbar gelagert ist, sowie ein Rückstellelement für diesen Kolben. Bei einer Druckbeaufschlagung des Kolbenraums über eine entsprechende Druckmittelzufuhr betätigt der Kolben dann die Lamellen **100** der Bremse A gegen eine Rückstellkraft des Rückstellelementes axial in Richtung der Gehäusewand GW, welche – analog zu **Fig. 3** – die dem Antriebsmotor zugewandte Außenwand des Automatgetriebes bildet. Dabei ist der Kolben- bzw. Druckraum der Servoeinrichtung **110** in eine Gehäusezwischenwand GZ integriert, die als Teil des Getriebegehäuses GG ausgebildet oder mit dem Getriebegehäuse GG verdrehfest verbunden ist und sich ausgehend vom Innendurchmesser des Getriebegehäuses radial nach innen erstreckt. Selbstverständlich kann die Gehäusezwischenwand GZ auch als separates Bauteil ausgeführt sein, das dann über geeignete Mittel verdrehfest mit dem Getriebegehäuse GG verbunden ist. An der Gehäusezwischenwand GZ ist auch das erste Stirnrad STR1 gelagert. Weiterhin ist in **Fig. 5** in diesem Bereich eine radiale Lagerung zwischen Abtriebswelle AN und Gehäusewand GW, sowie eine radiale Lagerung zwischen Sonnenwelle SOW3 und Abtriebswelle AN angedeutet.

[0063] Analog zu **Fig. 3** sind die beiden Bremsen C und D räumlich gesehen radial über den Planetenradsätzen RS1 bis RS3 angeordnet, die Bremse C in axialer Richtung gesehen in einem Bereich radial oberhalb des ersten und (mittleren) zweiten Planetenradsatzes RS1, RS2 und die Bremse D in axialer Richtung gesehen in einem Bereich radial oberhalb des (mittleren) zweiten und dritten Planetenradsatzes RS2, RS3. Ähnlich wie die Servoeinrichtung **110** der Bremse A, sind auch die mit **310** und **410** bezeichneten Servoeinrichtungen der Bremse C und D vereinfacht dargestellt und umfassen – wie üblich – je einen Kolben, der in einem entsprechenden Kolben- bzw. Druckraum axial verschiebbar gelagert ist, sowie je ein Rückstellelement für den jeweiligen Kolben. Bei einer Druckbeaufschlagung des jeweiligen Kolbenraums über eine entsprechende Druckmittelzufuhr betätigt der jeweilige Kolben dann die Lamellen **300** bzw. **400** der Bremse C bzw. D gegen eine Rückstellkraft des jeweiligen Rückstellelementes. In

dem in **Fig. 5** dargestellten Beispiel grenzen die Lamellenpakete **300**, **400** der beiden Bremsen C, D unmittelbar axial aneinander. Die Servoeinrichtung **410** der Bremse D ist auf der dem Stirnrad STR1 bzw. der Bremse A bzw. der Gehäusewand GW zugewandten Seite des Lamellenpaketes **400** der Bremse D angeordnet und betätigt diese Lamellen **400** axial in Richtung der Bremse C. Die Servoeinrichtung **310** der Bremse C ist auf der zur Bremse D abgewandten Seite des Lamellenpaketes **300** der Bremse C angeordnet und betätigt diese Lamellen **300** axial in Richtung der Bremse D. Die Betätigungsrichtung beider Servoeinrichtungen **310**, **410** ist also zueinander entgegengesetzt.

[0064] Analog zu **Fig. 3** sind die Kupplungen B und E beide auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 gegenüberliegenden Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 angeordnet, wobei die Lamellenpakete **200**, **500** der Kupplungen B, E unmittelbar nebeneinander angeordnet sind, wobei das Lamellenpaket **200** der Kupplung B näher am ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet ist als das Lamellenpaket **500** der Kupplung E, und wobei das Eingangselement der Kupplung E und das Eingangselement der Kupplung B als ein gemeinsamer Lamellenträger ZYLBE, hier in Funktion eines Außenlamellenträgers, ausgeführt sind. Dabei weist dieser Lamellenträger ZYLBE eine Nabe **523** auf, die mit der Abtriebswelle AN verbunden ist und an einer getriebegehäusefesten Nabe GN gelagert ist. Aus der gewählten Nomenklatur ist ersichtlich, daß diese Nabe **523** dem Eingangselement (**520**) der Kupplung E zuzuordnen ist. Die getriebegehäusefesten Nabe GN ist ein zylindrischer Vorsprung einer Außenwand des Getriebegehäuses GG, der sich axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1 hin erstreckt. Selbstverständlich kann die Nabe GN auch in einen Gehäusedeckel integriert sein, der dann mit dem Getriebegehäuse über geeignete Mittel verdrehfest verbunden ist. Die Abtriebswelle AN selber ist in dem dargestellten Beispiel auch an der Nabe GN gelagert. Weiterhin weist der für die Kupplungen B, E gemeinsame (Außen-)Lamellenträger ZYLBE geometrisch verschieden ausgebildete Abschnitte **521**, **522**, **524** und **221** auf, die von der Nomenklatur her entweder dem Eingangselement (**520**) der Kupplung E oder dem Eingangselement (**220**) der Kupplung B zuzuordnen sind. Der scheibenförmige Abschnitt **522** ist in axialer Richtung gesehen etwa nabenmittig mit der Nabe **523** verbunden und erstreckt sich, beginnend vom Außendurchmesser der Nabe **523**, radial nach außen. Am Außendurchmesser dieses scheibenförmigen Abschnitts **522** schließt sich der zylinderförmige Abschnitt **521** an den scheibenförmigen Abschnitt **522** an und erstreckt sich axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1 bis über das Lamellenpaket **500** der Kupplung E. An seinem Innendurchmesser weist der zylinderförmige Abschnitt **521** ein geeignetes Mitnahmeprofil auf zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes

500 der Kupplung E. Weiter in Richtung Planetenradsatz RS1 gesehen, schließt sich an den zylinderförmigen Abschnitt **521** ein (dem Eingangselement **(220)** der Kupplung B zuzuordnender) zylinderförmiger Abschnitt **221** an. An seinem Innendurchmesser weist dieser zylinderförmige Abschnitt **221** ein geeignetes Mitnahmeprofil auf zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **200** der Kupplung B. Auch wenn dies in dem in **Fig. 5** dargestellten Beispiel nicht ersichtlich ist, kann vorgesehen sein, daß beide Mitnahmeprofile für die Aufnahme der Außenlamellen der Kupplungen E und B identisch sind.

[0065] Die Servoeinrichtung der Kupplung E ist mit **510** bezeichnet und innerhalb des Kupplungsraumes angeordnet, der durch den ersten zylindrischen Abschnitt **521** und den scheibenförmigen Abschnitt **522** des Eingangselementes **520** der Kupplung E gebildet wird, also auf der Seite des scheibenförmigen Abschnitts **522**, die dem ersten Planetenradsatz RS1 zugewandt ist. Der erste zylindrische Abschnitt **521**, der scheibenförmige Abschnitt **522** und die Nabe **523** des Lamellenträgers ZYLBE (bzw. des Eingangselementes **(520)** der Kupplung E) bilden einen Kolben- bzw. Druckraum **511**, in dem ein Kolben **514** der Servoeinrichtung **510** axial verschiebbar angeordnet ist. Bei einer Druckbeaufschlagung des Druckraums **511** der Servoeinrichtung **510** betätigt der Kolben **514** die Lamellen **500** der Kupplung E axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes RS1, gegen eine Rückstellkraft eines hier beispielhaft als Tellerfeder ausgeführten Rückstellelementes **513** der Servoeinrichtung **510**. Die Druckmittelzufuhr zum Druckraum **511** erfolgt dabei über eine Druckmittelzuführung **518**, die teilweise innerhalb der Nabe **523** und teilweise innerhalb der gehäusefesten Nabe GN verläuft.

[0066] Zum Ausgleich des dynamischen Druckes des stets mit einer Drehzahl der Antriebswelle AN rotierenden Druckraumes **511** weist die Servoeinrichtung **510** auch einen Druckausgleichsraum **512** auf, der auf der dem Druckraum **511** gegenüberliegenden Seite des Kolbens **514** angeordnet ist, von dem Kolben **514** und einer Stauscheibe **515** gebildet wird und geometrisch vorzugsweise derart ausgelegt ist, daß ein zumindest weitgehend vollständiger dynamischer Druckausgleich erzielt wird. Hierzu wird der Druckausgleichsraum **512** über eine Schmiermittelzuführung **519** drucklos mit Schmiermittel befüllt, wobei diese Schmiermittelzuführung **519** teilweise innerhalb der Nabe **523** und teilweise innerhalb der Antriebswelle AN verläuft.

[0067] Die Servoeinrichtung der Kupplung B ist mit **210** bezeichnet. Ein Kolben- bzw. Druckraum **211** dieser Servoeinrichtung **210** ist auf der Seite des scheibenförmigen Abschnitts **522** des gemeinsamen (Außen-)Lamellenträgers ZYLBE der Kupplungen E, B angeordnet, die dem Druckraum **511** der Kupplung E gegenüberliegt. Gebildet wird der Druckraum **211**

durch die Nabe **523**, den scheibenförmigen Abschnitt **522** und den zweiten zylindrischen Abschnitt **524** des Lamellenträgers ZYLBE (bzw. des Eingangselementes **(520)** der Kupplung E), wobei sich dieser zweite zylindrische Abschnitt **524** axial in zur Druckraum **511** der Kupplung E entgegengesetzte Richtung erstreckt. Innerhalb des Druckraums **211** ist ein Kolben **214** der Servoeinrichtung **210** axial verschiebbar angeordnet. Bei einer Druckbeaufschlagung des Druckraums **211** betätigt dieser Kolben **214** die Lamellen **200** der Kupplung B axial in zum ersten Planetenradsatzes RS1 entgegengesetzter Richtung, gegen eine Rückstellkraft eines hier beispielhaft als Tellerfeder ausgeführten Rückstellelementes **213** der Servoeinrichtung **210**. Hierbei übergreift der Kolbens **214** den für beide Kupplungen E, B gemeinsamen Lamellenträger ZYLBE – insbesondere dessen Abschnitte **522**, **524**, **521** und **221** – in axialer Richtung radial vollständig. Dabei wirkt ein Betätigungs-Stempel **216** des Kolbens **214** von der Seite des Lamellenpaketes **200** aus auf dieses Lamellenpaket **200**, die dem Druckraum **211** gegenüberliegt. Vorzugsweise ist die geometrische Kontur des Kolbens **214** an die Lamellenträger-Abschnitte **522**, **524**, **521** und **221** gebildete Mantelfläche des Lamellenträgers ZYLBE angepaßt. Die Druckmittelzufuhr zum Druckraum **211** erfolgt dabei über eine Druckmittelzuführung **218**, die teilweise innerhalb der Nabe **523** und teilweise innerhalb der gehäusefesten Nabe GN verläuft.

[0068] Zum Ausgleich des dynamischen Druckes des stets mit einer Drehzahl der Antriebswelle AN rotierenden Druckraumes **211** weist die Servoeinrichtung **210** der Kupplung B auch einen Druckausgleichsraum **212** auf, der auf der dem Druckraum **211** gegenüberliegenden Seite des Kolbens **214** angeordnet ist. Gebildet wird dieser Druckausgleichsraum **212** von einer Stauscheibe **215** und von einem radial unterhalb des Lamellenträger-Abschnittes **524** angeordneten Abschnitt des Kolbens **214**. Vorzugsweise ist der Druckausgleichsraum **212** geometrisch derart ausgelegt, daß ein zumindest weitgehend vollständiger dynamischer Druckausgleich erzielt wird. Hierzu wird der Druckausgleichsraum **212** über eine Schmiermittelzuführung **219** drucklos mit Schmiermittel befüllt, wobei diese Schmiermittelzuführung **219** teilweise innerhalb der Nabe **523** und teilweise innerhalb der gehäusefesten Nabe GN verläuft.

[0069] Bezogen auf die räumliche Lage des Druckraum **211** der Servoeinrichtung **210**, erfolgt die Betätigung der Lamellen **200** der Kupplung B bei dieser erfindungsgemäßen Anordnung also „ziehend“. Dagegen erfolgt die Betätigung der Lamellen **500** der Kupplung E, bezogen auf die räumliche Lage des Druckraum **511** der Servoeinrichtung **510**, „drückend“.

[0070] Der scheibenförmige Abschnitte **522** bildet also im wesentlichen die radial gerichtete Mantelflä-

che des Lamellenträgers ZYLBE, an deren dem Planetenradsatz RS1 zugewandten Seite der Druckraum **511** der Servoeinrichtung der Kupplung E angeordnet ist, und an deren dem Planetenradsatz RS1 abgewandten Seite der Druckraum **211** der Servoeinrichtung der Kupplung B angeordnet ist. Dieser Bereich der Mantelfläche des Lamellenträgers ZYLBE trennt also die beiden Druckräume **211** und **511** voneinander. Die zum dynamischen Druckausgleich des jeweiligen rotierenden Druckraumes **211** bzw. **511** vorgesehenen Druckausgleichsräume **212** bzw. **512** der Servoeinrichtungen der Kupplungen B und E sind jeweils auf der Seite des jeweiligen Druckraumes **211** bzw. **511** angeordnet, die diesem Bereich der Mantelfläche des Lamellenträgers ZYLBE abgewandt ist.

[0071] Anhand der folgenden **Fig. 6** und **7** werden nun zwei auf der Bauteilanordnung gemäß **Fig. 5** basierende Detailkonstruktionen erläutert. **Fig. 6** zeigt einen sektionalen Getriebeschnitt mit einer ersten beispielhaften Detailkonstruktion für die Baugruppe mit den beiden Kupplungen B, E.

[0072] Wie in **Fig. 5** sind auch hier die Lamellenpakete **200** und **500** der beiden Kupplungen B, E unmittelbar nebeneinander angeordnet, wobei das Lamellenpaket **200** dabei benachbart zum ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet ist. Für die beiden Kupplungen B, E ist – ähnlich wie in **Fig. 5** – ein gemeinsamer Lamellenträger ZYLBE in Funktion eines Außenlamellenträgers vorgesehen, der in geometrisch unterschiedlich ausgebildete Abschnitte **221**, **521**, **525**, **524**, **522** und **523** unterteilt ist. Die beiden zylindrischen Abschnitte **521**, **524** und die beiden scheibenförmigen Abschnitte **525**, **522** und die Nabe **523** bilden das Eingangelement der Kupplung E, das mit der Antriebswelle AN verbunden ist. Der zylindrische Abschnitt **221** bildet das Eingangelement der Kupplung B, das über das Eingangelement der Kupplung E mit der Antriebswelle AN verbunden ist.

[0073] Der zylindrische Abschnitt **221** weist an seinem Innendurchmesser ein geeignetes Mitnahmeprofil auf zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **200**. An den zylindrischen Abschnitt **221** schließt sich axial in zum Planetenradsatz RS1 entgegengesetzter Richtung der erste zylindrische Abschnitt **521** des Eingangelementes der Kupplung E an, hier auf gleichem Durchmesser. Der erste zylindrische Abschnitt **521** weist an seinem Innendurchmesser ein geeignetes Mitnahmeprofil auf zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **500**. In vorteilhafter Weise können die Lamellen-Mitnahmeprofile der beiden Abschnitte **221** und **521** identisch sein, was die Verwendung von gleichen Außenlamellen für beide Kupplungen B, E ermöglicht. Ein Sicherungsring **201**, der an seinem Außendurchmesser in das Lamellen-Mitnahmeprofil des zylindrischen Abschnitts **221** des (Außen-)Lamellenträgers ZYLBE der Kupplungen B, E eingreift, ist über eine

geeignete Vorrichtung axial an dem Lamellenträger ZYLBE gesichert, sodaß die beiden Kupplungen B, E vollkommen unabhängig voneinander betätigbar sind, die Betätigung einer dieser beiden Kupplungen also keine Rückwirkung auf die jeweils andere Kupplung hat. Die Lamellenpakete **200**, **500** beider Kupplungen B, E stützen sich also bei einer Druckbeaufschlagung des jeweiligen Druckraumes (**211**, **511**) axial an dem Sicherungsring **201** ab. Dem Fachmann ist klar, daß vor der Montage und der Axialsicherung dieses Sicherungsringes **201** der für beide Kupplungen B, E gemeinsame Außenlamellenträger zuvor mit der Servoeinrichtung und dem Lamellenpaket **500** der Kupplung E komplettiert sein muß. Eine derartige Axialsicherung kann wie im dargestellten Beispiel als nachträglich im Bereich über dem Sicherungsring **201** radial in das Mitnahmeprofil eingebrachte Material-Durchstellungen (Material-Eindrückungen) ausgeführt sein, beispielsweise aber auch als nachträglich durchgeführte Versteimmung des Sicherungsringes **201** an dem Lamellenträger ZYLBE oder als nachträglich beidseits neben dem Sicherungsring **201** radial in das Mitnahmeprofil eingebrachte Material-Durchstellungen (Material-Eindrückungen) oder auch als radiale Versteifung des Sicherungsringes **201** an dem Lamellenträger ZYLBE. In einer anderen Ausgestaltung kann auch vorgesehen sein, daß anstelle des Sicherungsringes **201** am zylindrischen Abschnitt **221** des Zylinders ZYLBE eine radial nach innen gerichtete Material-Durchstellung vorgesehen ist, die nach der Montage des Kolbens **514** und des Lamellenpaketes **500** in den zylindrischen Abschnitt **221** des Zylinders ZYLBE eingedrückt wird und dann die axial Anlagefläche für die beiden Lamellenpakete **500**, **200** bildet.

[0074] Ausgehend von der Nabe **523** (Nabe des Eingangelementes der Kupplung E), die hier beispielhaft über ein Mitnahmeprofil mit der Antriebswelle formschlüssig verbunden ist, erstreckt sich etwa nabenmittig der erste scheibenförmige Abschnitt **522** radial nach außen. Mit **526** ist ein erster zylindrischer Abschnitt der Nabe **523** bezeichnet, der sich auf der dem Planetenradsatz RS1 abgewandten Seite des scheibenförmigen Abschnitts **522** axial erstreckt. Mit **527** ist ein zweiter zylindrischer Abschnitt der Nabe **523** bezeichnet, der sich auf der dem Planetenradsatz RS1 zugewandten Seite des scheibenförmigen Abschnitts **522** axial erstreckt. Auf beiden Seiten des ersten scheibenförmigen Abschnitts **522** ist jeweils ein Druckraum angeordnet. Auf der dem Planetenradsatz RS1 abgewandten Seite des ersten scheibenförmigen Abschnitts **522**, radial oberhalb des Nabenabschnitts **526**, ist der Druckraum **211** der Servoeinrichtung der Kupplung B angeordnet. Auf der dem Planetenradsatz RS1 zugewandten Seite des ersten scheibenförmigen Abschnitts **522**, radial oberhalb des Nabenabschnitts **527**, ist der Druckraum **511** der Servoeinrichtung der Kupplung E angeordnet. An seinem Außendurchmesser schließt sich an den ers-

ten scheibenförmigen Abschnitts **522** ein zweiter zylindrischer Abschnitt **524** an und erstreckt sich axial in zum Planetenradsatz RS1 entgegengesetzter Richtung, etwa so weit, wie sich auch der erste zylindrische Abschnitt **526** der Nabe **523** erstreckt. Hier schließt sich an den zweiten zylindrischen Abschnitt **524** ein zweiter zumindest weitgehend scheibenförmiger Abschnitt **525** an, der sich radial nach außen erstreckt bis etwa zum Außendurchmesser des Lamellenpaketes **500**, bis zu dem ersten zylindrischen Abschnitt **521** des Eingangselementes der Kupplung E. Wie in Fig. 6 ersichtlich, hat der Lamellenträger ZYLBE (bzw. das Eingangselement der Kupplung E) mit seinen in der Reihenfolge **521**, **525**, **524**, **522**, **523** aneinander anschließenden Abschnitten eine in radiale Richtung gesehen insgesamt meanderförmige Struktur und bildet dabei einen Kupplungsraum, innerhalb dessen die Servoeinrichtung der Kupplung E und die Lamellenpakete **200**, **500** beider Kupplungen B, E angeordnet sind.

[0075] Der scheibenförmige Abschnitt **522** und der zylindrische Nabenabschnitt **527** des Lamellenträgers ZYLBE (bzw. Eingangselementes der Kupplung E) bilden zusammen mit dem Kolben **514** der Servoeinrichtung der Kupplung E den Druckraum **511** der Servoeinrichtung der Kupplung E. Die Druckmittelzuführung **518** zu diesem Druckraum **511** verläuft abschnittsweise durch die Nabe **523** (im Nabenabschnitt **527**) des gemeinsamen Außenlamellenträgers der Kupplungen B, E und abschnittsweise durch die gehäusefeste Nabe GN. Der durch den Kolben **514** und die Stauscheibe **515** gebildete Druckausgleichsraum **512** zum Ausgleich des dynamischen Druckes des rotierenden Druckraumes **511** ist auf der dem Druckraum **511** gegenüberliegenden Seite des Kolbens **514** angeordnet, also näher an dem ersten Planetenradsatz RS1 als der Druckraum **511**. Die Schmiermittelzuführung **519** zu diesem Druckausgleichsraum **512** verläuft abschnittsweise durch die Nabe **523** (im Nabenabschnitt **527**) des gemeinsamen Lamellenträgers ZYLBE der Kupplungen B, E und abschnittsweise durch Antriebswelle AN. Das beispielhaft als Tellerfeder ausgeführte Rückstellelement **513** ist zwischen Kolben **514** und Stauscheibe **515** vorgespannt, wobei sich die Stauscheibe **215** axial an der Antriebswelle AN abstützt.

[0076] Der scheibenförmige Abschnitt **522** und der zylindrische Abschnitt **524** und der zylindrische Nabenabschnitt **526** des Lamellenträgers ZYLBE (bzw. des Eingangselementes der Kupplung E) bilden zusammen mit dem Kolben **214** der Servoeinrichtung der Kupplung B den Druckraum **211** der Servoeinrichtung der Kupplung B. Räumlich gesehen folgt der Kolben **214** der meanderförmigen Struktur des gemeinsamen Lamellenträgers ZYLBE der Kupplungen B, E im wesentlichen und übergreift abschnittsweise den zweiten zylindrischen Abschnitt **524** des Lamellenträgers ZYLBE und den von dem Lamellenträger

ZYLBE gebildeten Kupplungsraum für die Kupplung E und die Lamellen **200** der Kupplung B in axialer Richtung radial vollständig. Dabei erstreckt sich der Kolben **214** in axialer Richtung weit über das Lamellenpaket **200** der Kupplung B hinaus, bis in einen Bereich über dem ersten Planetenradsatz RS1. Zur „ziehenden“ Betätigung der Lamellen **200** der Kupplung B ist der auf das Lamellenpaket **200** wirkende Betätigungs-Stempel **216** im Bereich über dem Lamellenpaket **200** an dem Kolben **214** befestigt und erstreckt sich radial nach innen bis fast zum Innendurchmesser des Lamellenpaketes **200**. Die Druckmittelzuführung **218** zu dem Druckraum **211** der Servoeinrichtung der Kupplung B verläuft abschnittsweise durch die Nabe **523** (im Nabenabschnitt **526**) des gemeinsamen Lamellenträgers ZYLBE der Kupplungen B, E und abschnittsweise durch die gehäusefeste Nabe GN. Auch die Servoeinrichtung der Kupplung B weist einen dynamischen Druckausgleich auf. Der entsprechende Druckausgleichsraum **212** zum Ausgleich des dynamischen Druckes des rotierenden Druckraumes **211** ist räumlich gesehen unterhalb des zylindrischen Abschnitts **524** des Lamellenträgers ZYLBE angeordnet und wird gebildet durch den Kolben **214** und die Stauscheibe **215**. Die Schmiermittelzuführung **219** zu diesem Druckausgleichsraum **212** verläuft abschnittsweise durch die Nabe **523** (im Nabenabschnitt **526**) des Lamellenträgers ZYLBE, abschnittsweise durch die gehäusefeste Nabe GN und abschnittsweise durch Antriebswelle AN. Das als Tellerfeder ausgeführte Rückstellelement **213** zur Rückstellung des Kolbens **214** ist außerhalb des Druckausgleichsraumes **212** angeordnet und liegt auf der dem Planetenradsatz RS1 gegenüberliegenden Seite der Baugruppe aus Kupplung B und E an einer Außenfläche des Kolbens **214** an. Dabei ist diese Tellerfeder (**213**) zwischen der Außenfläche des Kolbens **214** und einem am äußeren Rand des ersten zylindrischen Nabenabschnitts **526** angeordneten Abstützbund der Nabe **523** axial vorgespannt.

[0077] Der erste scheibenförmige Abschnitt **522** bildet also im wesentlichen die radial gerichtete (hier weitgehend senkrechte) Mantelfläche des Lamellenträgers ZYLBE, an deren dem Planetenradsatz RS1 zugewandten Seite der Druckraum **511** der Servoeinrichtung der Kupplung E angeordnet ist, und an deren dem Planetenradsatz RS1 abgewandten Seite der Druckraum **211** der Servoeinrichtung der Kupplung B angeordnet ist. Dieser Bereich der Mantelfläche des Lamellenträgers ZYLBE trennt also die beiden Druckräume **211** und **511** voneinander. Die zum dynamischen Druckausgleich des jeweiligen rotierenden Druckraumes **211** bzw. **511** vorgesehenen Druckausgleichsräume **212** bzw. **512** der Servoeinrichtungen der Kupplungen B und E sind jeweils auf der Seite des jeweiligen Druckraumes **211** bzw. **511** angeordnet, die diesem Bereich der Mantelfläche des Lamellenträgers ZYLBE abgewandt ist.

[0078] Als weiteres Detail ist vorgesehen, daß der Kolben **214** der Servoeinrichtung der Kupplung B in seinem Abschnitt, der räumlich gesehen über dem Planetenradsatz RS1 angeordnet ist, an seinem Außendurchmesser ein geeignetes Geberprofil aufweist, das über einen Antriebsdrehzahlsensor NAN zur Bestimmung der Antriebswellen-Drehzahl (berührungslos) abgetastet wird.

[0079] Das Ausgangselement **230** der Kupplung B ist als Innenlamellenträger ausgebildet. Ein zylindrischer Abschnitt **231** dieses Innenlamellenträgers (**230**) erstreckt sich ausgehend von dem Lamellenpaket **200** der Kupplung B axial bis fast an das Stegblech STB11 des ersten Planetenradsatzes RS1. Am Außendurchmesser dieses zylindrischen Abschnitts **231** ist ein geeignetes Mitnahmeprofil vorgesehen zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **200**. Ein scheibenförmiger Abschnitt **232** des Innenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B erstreckt sich radial parallel zum Stegblech STB11 des ersten Planetenradsatzes RS1 und ist etwa auf mittlerem Durchmesser mit dem zylindrischen Abschnitt **231** verdrehfest verbunden, hier beispielhaft vernietet. An seinem Innendurchmesser ist dieser scheibenförmige Abschnitt **232** mit dem Sonnenrad SO1 verdrehfest verbunden, hier beispielhaft verschweißt. Der Außendurchmesser des scheibenförmigen Abschnitts **232** ist größer als der Außendurchmesser des Stegblechs STB11 und des Zylinders ZYL, der das Hohlrad HO1 des Planetenradsatzes RS1 übergreift und in den das Stegblech STB11 formschlüssig eingehängt ist. Im Bereich des Außendurchmessers des scheibenförmigen Abschnitts **232** des Ausgangselementes **230** der Kupplung B ist das Eingangselement **320** der (in diesem Ausschnitt nicht dargestellten) Bremse C beispielhaft formschlüssig eingehängt.

[0080] Das Ausgangselement **530** der Kupplung E ist ebenfalls als Innenlamellenträger ausgebildet. Ein zylindrischer Abschnitt **531** dieses Innenlamellenträgers (**530**) erstreckt sich ausgehend von dem Lamellenpaket **500** der Kupplung E axial bis fast an den scheibenförmigen Abschnitt **232** des Innenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B. Am Außendurchmesser dieses zylindrischen Abschnitts **531** ist abschnittsweise ein geeignetes Mitnahmeprofil vorgesehen zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **500**. Abschnittsweise verläuft der zylindrische Abschnitt **531** des Innenlamellenträgers (**530**) der Kupplung E auch radial knapp unterhalb des zylindrischen Abschnitts **231** des Innenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B. Ein scheibenförmiger Abschnitt **532** des Ausgangselementes **530** schließt sich an den zylindrischen Abschnitt **531** an und erstreckt sich radial nach innen, parallel zum scheibenförmigen Abschnitt **232** des Innenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B bis zur Stegwelle STW1, mit der er verdrehfest verbunden ist, hier beispielhaft mit-

tels Schweißverbindung. Bekanntlich verläuft die Stegwelle STW1 radial oberhalb der Antriebswelle AN und zentrisch innerhalb des Sonnenrades **501**, durchgreift also den ersten Planetenradsatz RS1 zentrisch, und ist auf der dem Stegblech STB11 gegenüberliegenden Seite des ersten Planetenradsatzes RS1 an weitere (in diesem Ausschnitt nicht dargestellte) Planetenradsatzelemente kinematisch angebunden.

[0081] Fig. 7 zeigt einen sektionalen Getriebeschnitt des Getriebes gemäß Fig. 5 mit einer zweiten beispielhaften Detailkonstruktion für die Baugruppe mit den beiden Kupplungen B, E. Aus einem Vergleich zwischen Fig. 7 und der zuvor detailliert beschriebenen Fig. 6 ist leicht ersichtlich, daß in der zweiten Detailkonstruktion (gemäß Fig. 7) zahlreiche Konstruktionsmerkmale aus der ersten Detailkonstruktion (gemäß Fig. 6) der Baugruppe mit den beiden Kupplungen B, E übernommen wurden. So wurde die konstruktive Ausgestaltung der Servoeinrichtungen (mit den Druckräumen **211** und **511**, den Kolben **214** und **514**, den Rückstellelementen **213** und **513**, den Druckmittelzuführungen **218** und **518**, den Druckausgleichsräumen **212** und **512**, den Stauscheiben **215** und **515**, sowie den Schmiermittelzuführungen **219** und **519**) der beiden Kupplungen B, E quasi unverändert übernommen. Ebenso aus Fig. 6 übernommen ist die geometrische Ausbildung des Eingangselementes der Kupplung E (mit der Nabe **523**, den scheibenförmigen Abschnitten **522** und **525**, sowie den zylindrischen Abschnitten **524** und **521**) als in radialer Richtung gesehen meanderförmiges Bauteil, als Abschnitt des für die Kupplungen B und E gemeinsamen Außenlamellenträgers (ZYLBE). Die Druckräume **511** und **211** der Servoeinrichtungen beider Kupplungen B und E sind also unverändert durch eine Mantelfläche des für beide Kupplungen B, E gemeinsamen Lamellenträgers ZYLBE voneinander getrennt, die im wesentlichen durch den ersten scheibenförmigen Abschnitt **522** gebildet wird.

[0082] Die Lamellenpakete **200** und **500** beider Kupplungen B, E sind zwar unverändert in axialer Richtung gesehen nebeneinander angeordnet, im Unterschied zu Fig. 6 jedoch nunmehr mit einem Versatz in radialer Richtung. Das Lamellenpaket **200** der Kupplung B weist einen größeren Durchmesser auf als das Lamellenpaket **500** der Kupplung E. Insbesondere ist also ein Reibflächen-Innendurchmesser der Belaglamellen des Lamellenpaketes **200** der Kupplung B größer als ein Reibflächen-Außendurchmesser der Belaglamellen des Lamellenpaketes **500** der Kupplung E. Dabei ist der Durchmesser des Lamellenpaketes **200** so gewählt, daß das Lamellenpaket **200** in axialer Richtung gesehen radial über dem zu dieser Kupplungsanordnung benachbarten ersten Planetenradsatz RS1 angeordnet werden konnte. Eine derartige Bauteilschachtelung hat Vorteile einerseits hinsichtlich der Getriebebaulänge, andererseits

auch hinsichtlich des Getriebegehäuse-Außendurchmessers in einem Getriebegehäuseabschnitt, für den in einem Fahrzeug mit quer zur Fahrtrichtung eingebautem Antriebsmotor aufgrund der Karosseriestruktur bekanntlich nur ein stark begrenzter Einbauraum zur Verfügung steht.

[0083] Entsprechend hat der Übergang zwischen dem (dem Eingangelement der Kupplung B zuzuordnenden) zylindrischen Abschnitt **221** des Lamellenträgers ZYLBE und dem (dem Eingangelement der Kupplung E zuzuordnenden) ersten zylindrischen Abschnitt **521** des Lamellenträgers ZYLBE auch einen Durchmesserversatz bzw. eine Stufe. An dieser Stufe stützen sich auch die Lamellen **200** der Kupplung B bei deren („gezogenen“) Betätigung axial ab. Zur axialen Abstützung der Lamellen **500** der Kupplung E bei deren („gedrückten“) Betätigung ist ein Sicherungsring **501** vorgesehen, der in das Lamellenmitnahmeprofil des zylindrischen Abschnitts **521** eingreift und über eine geeignete Vorrichtung axial an dem Abschnitt **521** des Lamellenträgers ZYLBE gesichert wird. Dem Fachmann ist klar, daß vor der Montage und der Axialsicherung dieses Sicherungsringes **501** der für beide Kupplungen B und E gemeinsame Außenlamellenträger (ZYLBE) zuvor mit der Servoeinrichtung und dem Lamellenpaket **500** der Kupplung E komplettiert sein muß. Eine derartige Axialsicherung kann beispielsweise eine Nut sein, die an der entsprechenden axialen Position im Bereich über dem Sicherungsring **501** radial in das Mitnahmeprofil des Lamellenträgers ZYLBE eingefräst oder als Material-Durchstellungen (Material-Eindrückungen) radial in das Mitnahmeprofil des Lamellenträgers ZYLBE eingedrückt ist. Andere Beispiele für eine derartige Axialsicherung sind eine nachträglich durchgeführte Verstemmung des Sicherungsringes **501** an dem Lamellenträger ZYLBE, oder nachträglich auf der dem Lamellenpaket **500** abgewandten Seite des Sicherungsringes **501** axial neben diesem Sicherungsring **501** radial in das Mitnahmeprofil des Lamellenträgers ZYLBE eingebrachte Material-Durchstellungen (Material-Eindrückungen), oder auch als radiale Verstiftung des Sicherungsringes **501** an dem Lamellenträger ZYLBE.

[0084] Als alternative Verbindungstechnik zwischen dem Lamellenträger ZYLBE und der Antriebswelle AN ist in **Fig. 7** nunmehr beispielhaft eine unlösbare Verbindung vorgesehen. Räumlich gesehen ist die Antriebswelle AN im Bereich des planetenradsatznahen Nabenabschnitts **527** mit der Nabe **523** des Lamellenträgers ZYLBE verschweißt.

[0085] Der Antriebsdrehzahlsensor NAN ist gegenüber **Fig. 6** axial etwas versetzt. Das Geberprofil am Außendurchmesser des Kolbens **214** der Servoeinrichtung der Kupplung B, das von dem Antriebsdrehzahlsensor NAN zur Messung der Antriebswellendrehzahl abgetastet wird, ist nunmehr räumlich gese-

hen über dem Lamellenpaket **500** der Kupplung E angeordnet.

[0086] Das als Innenlamellenträger ausgebildete Ausgangselement **530** der Kupplung E weist einen axial nur kurzen zylindrischen Abschnitt **531** auf, an dem der Außendurchmesser ein geeignetes Mitnahmeprofil zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **500** vorgesehen ist. Direkt neben dem Lamellenpaket **500**, auf der dem Druckraum **511** der Servoeinrichtung der Kupplung E abgewandten Seite des Lamellenpaketes **500**, schließt sich an diesen zylindrischen Abschnitt **531** der scheibenförmige Abschnitt **532** an und erstreckt sich – axial unmittelbar angrenzend an die Stauscheibe **515** – radial nach innen bis zur Stegwelle STW1, mit der er verbunden ist.

[0087] Das als Innenlamellenträger ausgebildete Ausgangselement **230** der Kupplung B weist einen zylindrischen Abschnitt **231** auf, der in axialer Richtung gesehen neben dem Lamellenpaket **500** der Kupplung E und auch neben der Servoeinrichtung der Kupplung E angeordnet ist, sich in axialer Richtung gesehen radial über dem (hier unvollständig dargestellten) ersten Planetenradsatz erstreckt, und an seinem Außendurchmesser ein geeignetes Mitnahmeprofil aufweist zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **200**. Auf der der Kupplung E zugewandten Seite des zylindrischen Abschnitts **231** schließt sich ein scheibenförmiger Abschnitt **232** des Innenlamellenträgers (**230**) der Kupplung B an den zylindrischen Abschnitt **231** an und erstreckt sich – axial unmittelbar angrenzend an die druckraumabgewandte Seite des Lamellenpaketes **500** und den scheibenförmigen Abschnitt **532** des Innenlamellenträgers (**530**) der Kupplung E – radial nach innen, bis zu dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes. Wie aus **Fig. 7** ersichtlich, verläuft der Innenlamellenträger (**530**) der Kupplung E im Unterschied zu **Fig. 6** also auch nicht abschnittsweise innerhalb eines Raumes, der durch den Innenlamellenträger (**230**) der Kupplung B gebildet wird.

[0088] Wie aus **Fig. 7** ebenfalls ersichtlich, ist die Bremse C neben dem Lamellenpaket **200** der Kupplung B angeordnet, auf der der Kupplung E gegenüberliegenden Seite des Lamellenpaketes **200**. Vom Durchmesser her sind die Lamellen **300** der Bremse C zumindest ähnlich dimensioniert wie die Lamellen **200** der Kupplung B. Das als Innenlamellenträger ausgebildete Eingangelement **320** der Bremse C ist zusammen mit dem Innenlamellenträger (**230**) der Kupplung B einstückig ausgeführt. Der zylindrische Abschnitt **321** dieses Eingangelementes **320** weist an seinem Außendurchmesser ein geeignetes Mitnahmeprofil auf zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **300** und schließt sich unmittelbar axial an den zylindrischen Abschnitt **231** des Ausgangselementes **230** der Kupplung B an. Fertigungstech-

nisch vorteilhaft sind die Lamellenmitnahmeprofile für die Belaglamellen beider Lamellenpakete **300**, **200** identisch, wodurch auch die Verwendung von gleichen Belaglamellentypen möglich ist.

[0089] In **Fig. 7** zusätzlich angedeutet ist ein Ausgangselement **330** der Bremse C, das als zylinderförmiger Außenlamellenträger mit einem entsprechenden Lamellenmitnahmeprofil für die Außenlamellen des Lamellenpaketes **300** ausgebildet und als separates Bauelement ausgeführt ist. Ein derartiger Zylinder kann beispielsweise auch die Servoeinrichtung der Bremse C und auch die komplette Bremse D (inclusive deren Servoeinrichtung und Lamellen) aufnehmen und als Baugruppe vormontiert werden, die dann in das Getriebegehäuse eingesetzt und gegen Verdrehung gesichert wird.

[0090] Anhand des in **Fig. 8** dargestellten Getriebeschnitts wird im folgenden nun eine beispielhafte, praktisch ausgeführte Getriebekonstruktion erläutert, die auf dem schematischen Getriebeschnitt gemäß **Fig. 5** basiert.

[0091] Wie aus **Fig. 8** leicht ersichtlich, entspricht die Ausgestaltung der Baugruppe mit den beiden Kupplungen B und E unverändert der in **Fig. 6** vorgeschlagenen Anordnung, sodaß hier auf eine nochmalige detaillierte Beschreibung der (mit gleichen Bezugszeichen versehenen) einzelnen Elemente dieser Baugruppe verzichtet werden kann.

[0092] Die Bremsen C und D bilden eine vormontierbare Baugruppe, die als Ganzes in das Getriebegehäuse eingesetzt ist. Diese Baugruppe umfaßt die als Außenlamellenträger ausgebildeten Ausgangselemente **330**, **430** beider Bremsen C und D, die Lamellenpakete **300**, **400** beider Bremsen C und D, sowie die Servoeinrichtungen **310**, **410** beider Bremsen C und D. In vorteilhafter Weise sind die beiden Außenlamellenträger **330** und **430** als einstückiges zylinderförmiges Bauteil ZYLCD ausgeführt, in dem auch Teile der Servoeinrichtungen **310** und **410** integriert sind. Die beiden Lamellenpakete **300**, **400** werden durch einen etwa zylindermittigen Anlageschulter des gemeinsamen Außenlamellenträgers ZYLCD axial voneinander getrennt. Die Kolben **314** und **414** der Servoeinrichtungen **310**, **410** sind jeweils an der äußeren Stirnfläche des jeweiligen Lamellenpaketes **300** bzw. **400** angeordnet. Die Rückstellelemente **313** und **413** der Servoeinrichtungen **310**, **410** sind jeweils räumlich gesehen radial über dem jeweiligen Lamellenpaket **300** bzw. **400** angeordnet. Die Betätigungsrichtung beider Servoeinrichtungen **310**, **410** beim Schließen der jeweiligen Bremse C bzw. D infolge einer Druckbeaufschlagung des jeweiligen Druckraumes **311** bzw. **411** der Servoeinrichtung **310** bzw. **410** sind also entgegengesetzt zueinander gerichtet. Eine derartige Baugruppe ist aus der DE 101 31 816 A1 der Anmelderin bekannt. Die Bremse C ist näher

an der Baugruppe mit den beiden Kupplungen B und E angeordnet als die Bremse D. In axialer Richtung gesehen ist die Bremse C in einem Bereich radial über dem ersten und zweiten (mittleren) Planetenradsatz RS1, RS2 angeordnet, die Bremse D in einem Bereich radial über dem zweiten (mittleren) und dritten Planetenradsatz RS2, RS3.

[0093] Als Detail soll an dieser Stelle noch erwähnt werden, daß für die Bremse C hier beispielhaft zwei unabhängig voneinander betätigbare Druckräume **311** vorgesehen sind, die beide auf das Lamellenpaket **300** wirken. Hierdurch ist der Schließdruck der Bremse C als Differenzdruck beider Druckräume **311** steuerbar bzw. regelbar, was bekannterweise besonders günstig ist, wenn das betreffende Schaltelement bei mehreren Schaltungsarten in Eingriff gebracht werden muß, deren Schaltdruckniveau aufgrund der zu schaltenden Drehmomente deutlich voneinander abweichen. Selbstverständlich kann in einer anderen Ausgestaltung auch vorgesehen sein, daß zusätzlich oder auch ausschließlich für die Bremse D zwei unabhängig voneinander betätigbare Druckräume vorgesehen sind.

[0094] Als weiteres Detail soll noch auf die beispielhafte Ausgestaltung des Rückstellelementes **413** der Servoeinrichtung **410** der Bremse D als auf den Kolben **414** wirkender hydraulische betätigbarer Druckraum hingewiesen werden. Der Fachmann wird eine derartige hydraulische Kolbenrückstellvorrichtung bedarfsweise auch für eine Differenzdruck-Steuerung bzw. Differenzdruck-Regelung einsetzen. Selbstverständlich kann in einer anderen Ausgestaltung auch vorgesehen sein, daß zusätzlich oder auch ausschließlich für die Bremse C eine derartige hydraulische Kolbenrückstellvorrichtung vorgesehen ist. Selbstverständlich kann eine derartige hydraulische Kolbenrückstellvorrichtung auch mit einem mechanischen Rückstellelement kombiniert werden, beispielsweise mit einer in dem ringförmigen Druckraum der hydraulischen Kolbenrückstellvorrichtung angeordneten Tellerfeder oder einem in dem ringförmigen Druckraum der hydraulischen Kolbenrückstellvorrichtung angeordneten Paket aus parallelgeschalteten Schraubenfedern.

[0095] In dem in **Fig. 8** dargestellten Konstruktions-Beispiel weisen das Lamellenpaar **200**, **500** der Kupplungen B, E und das Lamellenpaar **300**, **400** der Bremsen C, D jeweils zumindest annähernd den gleichen Durchmesser auf, wobei der Durchmesser des Lamellenpaares **200**, **500** kleiner ist als der Durchmesser des Lamellenpaares **300**, **400**. Je nach tatsächlich vorhandenem Bauraum für den Einbau des Automatgetriebes im Fahrzeug wird der Fachmann bei Bedarf auch alle vier Lamellenpakete **200**, **300**, **400**, **500** auf gleichem Durchmesser anordnen, um so möglichst viele Gleichteile im Getriebe verbauen zu können.

[0096] Das Eingangselement **320** (Innenlamellenträger) der Bremse C ist beispielhaft als Blechkonstruktion ausgeführt, in Form eines in Richtung der Kupplungen B, E hin geschlossenen Topfes, der den ersten Planetenradsatz RS1 in axialer Richtung gesehen radial vollständig und den zweiten Planetenradsatz RS2 in axialer Richtung gesehen radial teilweise übergreift. Ein zylindrischer Abschnitt **321** dieses Topfes (**320**) erstreckt sich in axialer Richtung gesehen also radial oberhalb des ersten und zweiten (mittleren) Planetenradsatzes RS1, RS2 und weist an seinem Außendurchmesser ein geeignetes Mitnahmeprofil auf zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **300** der Bremse C. Als eine Art Topfboden schließt sich ein scheibenförmiger Abschnitt **322** dieses Topfes (**320**) an der den Kupplungen B, E zugewandten Seite des zylindrischen Abschnitts **321** an diesen Abschnitt **321** an und erstreckt sich – axial angrenzend an das Stegblech STB11 des ersten Planetenradsatzes RS1 – radial nach innen, bis zu dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1, mit dem er verbunden (hier beispielhaft verschweißt) ist.

[0097] Das Ausgangselement (Außenlamellenträger) **230** der Kupplung B ist beispielhaft als zylinderförmige Blechkonstruktion ausgeführt, die im Bereich des kleinsten Durchmessers ihres scheibenförmigen Abschnitts **232**, auf einem Durchmesser, der etwas kleiner ist als der Teilkreisdurchmesser des Hohlrades HO1 des Planetenradsatzes RS1 ist, mit dem scheibenförmigen Abschnitt **322** des Eingangselementes (Innenlamellenträgers) **320** der Bremse C verbunden (hier beispielhaft vernietet) ist. Das Ausgangselement **230** der Kupplung B ist in dem in **Fig. 8** dargestellten Beispiel also über das Eingangselement **320** der Bremse C mit dem Sonnenrad SO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbunden.

[0098] Das Eingangselement (Innenlamellenträger) **420** der Bremse D ist ebenfalls beispielhaft als zylinderförmige Blechkonstruktion ausgeführt, die den ersten und zweiten Planetenradsatz RS1, RS2 in axialer Richtung gesehen radial vollständig übergreift und dabei abschnittsweise radial unterhalb des Innenlamellenträgers (**320**) der Bremse C verläuft und an seinem kleinsten Durchmesser am Außendurchmesser des den Kupplungen B, E zugewandten Stegblechs STB11 des ersten Planetenradsatzes RS1 mit diesem Stegblech STB11 verbunden (hier beispielhaft verschweißt) ist.

[0099] Als weiteres Detail ist in **Fig. 8** ein Parksperrenrad PSR eingezeichnet, welches in axialer Richtung gesehen radial über dem dem zweiten Planetenradsatz RS2 gegenüberliegenden Stegblech STB3 des Stegs ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 angeordnet ist. Dabei sind Stegblech STB3 und Parksperrenrad PSR einteilig ausgeführt. In bekannter Weise ist an dem Außendurchmesser des Parksper-

renrades PSR ein umlaufendes Zahnprofil vorgesehen, in das eine (in **Fig. 8** zur Vereinfachung nicht dargestellte) Parksperrenklinke eingreifen kann zur Verblockung des Getriebeabtriebs. Der Zylinder ZYL, der entsprechend der kinematischen Koppelung der einzelnen Radsatzelemente die Verbindung zwischen dem Stegblech STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3 und dem Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 herstellt, durchgreift entsprechende axiale Ausnehmungen des Stegblechs STB3 unterhalb des Zahnprofils des Parksperrenrades PSR und ist auf der radsatzabgewandten Seite axial gesichert.

[0100] Wie aus **Fig. 8** weiterhin ersichtlich, ist zur Übertragung der Ausgangsdrehzahl der Planetenradsatzkombination (hier die Drehzahl des mit dem Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 verbundenen Stegs ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3) auf die (in **Fig. 8** zur Vereinfachung nicht dargestellte) Abtriebswelle des Automatgetriebes beispielhaft wieder ein Stirntrieb STST vorgesehen. Das erste Stirnrad STR1 dieses Stirntriebs STST ist hierbei räumlich gesehen axial zwischen dem dritten Planetenradsatz RS3 und der Bremse A angeordnet, zum einen axial unmittelbar angrenzend an das Sonnenrad SO3 und das (auf der dem mittleren Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 angeordneten) Stegblech STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3, zum anderen axial unmittelbar angrenzend an den Innenlamellenträger (**120**) der Bremse A. Im dargestellten Beispiel ist zwischen Stirnrad STR1 und Stegblechs STB3 eine formschlüssige Verbindung vorgesehen, wobei das entsprechende Mitnahmeprofil räumlich gesehen am Innendurchmesser des Stegblechs STB3 angeordnet ist. Zur Abstützung der Axialkräfte einer Schrägverzahnung des ersten Stirnrades STR1 in Richtung der Planetenradsätze ist zwischen Stirnrad STR1 und Sonnenrad SO3 ein Axiallager angeordnet. Die beispielhaft als steife Kegelrollenlagerung ausgeführte Lagerung des ersten Stirnrades STR1 ist mit STRL1 bezeichnet und umfaßt beispielhaft zwei unmittelbar aneinandergrenzende Kegelrollenlager. Die Lagerinnenringe dieser beiden Kegelrollenlager sind auf einer Stirnradnabe STRN1 des ersten Stirnrades STR1, die sich axial in zum dritten Planetenradsatz RS3 entgegengesetzter Richtung erstreckt, axial über eine Wellenmutter eingespannt. Die Lageraußenringe dieser beiden Kegelrollenlager sind in jeweils eine Lagerbohrung einer Lagerplatte LAG eingesetzt und stützen sich jeweils an einer axial zwischen den beiden Kegelrollenlagern radial nach innen erstreckenden Anlageschulter der Lagerplatte LAG ab. Selbstverständlich kann anstelle der beiden einzelnen Kegelrollenlager der Stirnradlagerung STRL1 beispielsweise auch ein Kegelrollen-Verbundlager vorgesehen sein oder auch eine Rillenkugellagerung.

[0101] Die Lagerplatte LAG selber ist in eine entsprechende Lagerplattenbohrung der Gehäusezwischenwand GZ eingesetzt und mit dieser Gehäusezwischenwand GZ verschraubt. Die Stirnradnabe STRN1 des Stirnrades STR1 durchgreift also die Lagerplatte LAG und die Gehäusezwischenwand GZ, die beide auf der ratsatzabgewandten Seite des ersten Stirnrades STR1 angeordnet sind, zentrisch. Die Gehäusezwischenwand GZ ihrerseits ist (auf der ratsatzabgewandten Seite des ersten Stirnrades STR1) im Bereich ihres Außendurchmessers mit dem Getriebegehäuse GG verschraubt. Auf der stirntrieb-abgewandten Seite der Gehäusezwischenwand GZ grenzt die Gehäusewand GW axial an die Gehäusezwischenwand GZ an und ist mit dieser ebenfalls verschraubt. Die Gehäusewand GW wiederum bildet in dem in **Fig. 8** dargestellten Beispiel die Außenwand des Getriebegehäuses GG, die dem mit der Antriebswelle AN wirkverbundenen (hier zur Vereinfachung nicht dargestellten) Antriebsmotor zugewandt ist. Die Baugruppe mit den beiden Kupplungen B und E ist also auf der antriebsmotorabgewandten Getriebeseite angeordnet. Im dargestellten Beispiel ist die Gehäusewand GW gleichzeitig ein Pumpengehäuse einer Ölpumpe des Automatgetriebes zur Druckmittelversorgung der Schaltelemente und zur Schmiermittelversorgung der diversen Schaltelemente, Verzahnungen und Lagerungen. Entsprechend sind sowohl in der Gehäusewand GW als auch in der Gehäusezwischenwand GZ verschiedene Kanäle zur Druck- und Schmiermittelführung integriert.

[0102] Die Bremse A ist unmittelbar benachbart zur Gehäusewand GW angeordnet, axial zwischen Gehäusewand GW (Pumpengehäuse) und Lagerplatte LAG. Dabei ist das als Außenlamellenträger ausgebildete Ausgangselement **130** der Bremse A in die Gehäusezwischenwand GZ integriert. Entsprechend weist die Gehäusezwischenwand GZ auf ihrer Pumpenseite eine hinreichend große Axialbohrung auf, an deren Innendurchmesser ein geeignetes Mitnahmeprofil zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **100** der Bremse A vorgesehen ist. Der Außendurchmesser des Lamellenpaketes **100** der Bremse A ist dabei etwas größer als der Außendurchmesser der Lagerplatte LAG. Das Lamellenpaket **100** der Bremse A grenzt dabei axial unmittelbar an die Gehäusewand GW (bzw. an das Pumpengehäuse) an. Auf der der Gehäusewand GW gegenüberliegenden Seite des Lamellenpaketes **100** grenzt der radial äußere Bereich der Lagerplatte LAG axial an das Lamellenpaket **100** an. Als konstruktive Detaillösung ist die Servoeinrichtung **110** der Bremse A in die Lagerplatte LAG integriert. Entsprechend weist die Lagerplatte LAG einen Kolben- bzw. Druckraum **111** auf, innerhalb dessen ein Kolben **114** dieser Servoeinrichtung **110** axial verschiebbar angeordnet ist. Bei einer Druckbeaufschlagung dieses Druckraumes **111** (über nicht rotierende Druckmittelkanäle, die in **Fig. 8** zur Vereinfachung nicht dargestellt sind) betä-

tigt der Kolben **114** das Lamellenpaket **100** der Bremse A axial in Richtung der Gehäusewand GW, gegen eine Rückstellkraft eines hier beispielhaft als Tellerfeder ausgeführten Rückstellelementes **113**, welches sich an einem entsprechend ausgebildeten Bund der Lagerplatte LAG axial abstützt. Die Servoeinrichtung **110** der Bremse A ist also räumlich gesehen weitgehend über der Lagerung STRL1 des ersten Stirnrades STR1 des Stirntriebs STST angeordnet.

[0103] Als weitere konstruktive Detaillösung ist die Lagerplatte LAG von der Lamellenseite der Bremse A aus in die Gehäusezwischenwand GZ eingesetzt. Die Verschraubung der Lagerplatte LAG an die Gehäusezwischenwand GZ erfolgt ebenfalls von der Lamellenseite der Bremse A aus. Um eine Verschraubung auf einem möglichst großen Durchmesser zu erzielen, sind in dem Druckraum **111** der Servoeinrichtung **110** der Bremse A axial entgegengesetzt zum Kolben **114** der Servoeinrichtung **110** gerichtete Ausenkungen vorgesehen, die auf dem Umfang des Druckraum **111** verteilt sind und die Schraubenköpfe der Lagerplattenverschraubung aufnehmen.

[0104] Somit bilden die Gehäusezwischenwand GZ, die Lagerplatte LAG mit Stirnradlagerung STRL1 und dem ersten Stirnrad STR1, und die Bremse A mit Servoeinrichtung **110** und Lamellenpaket **100** eine vormontierbare Baugruppe, die als ganzes in das Getriebegehäuse GG einsetzbar ist. Selbstverständlich kann auch beispielsweise als ebenfalls günstiger Montageablauf (ohne Montagerichtungsumkehr) vorgesehen sein, daß zunächst die Gehäusezwischenwand GZ in das Getriebegehäuse GG eingesetzt wird, anschließend die mit Stirnradlagerung STRL1 und dem ersten Stirnrad STR1 vormontierte Lagerplatte LAG in die Gehäusezwischenwand GZ eingesetzt wird, dann die Servoeinrichtung **110** der Bremse A an der Lagerplatte LAG montiert wird, und abschließend das Lamellenpaket **100** der Bremse A in die Gehäusezwischenwand GZ eingesetzt wird.

[0105] Das Eingangselement **120** der Bremse A ist ein Innenlamellenträger und beispielhaft als zylinderförmige Blech- oder Schmiede-Konstruktion ausgeführt. Dieser axial kurz bauende Innenlamellenträger (**120**) weist einen zylindrischen Abschnitt **121** auf, an dessen Außendurchmesser ein Mitnahmeprofil vorgesehen ist zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **100** der Bremse A, und unterhalb dessen Innendurchmesser das Rückstellelement **113** der Servoeinrichtung der Bremse A angeordnet ist. Auf der der Gehäusewand GW zugewandten Seite dieses zylindrischen Abschnitts **121** schließt sich ein scheibenförmiger Abschnitt **122** des Innenlamellenträgers (**120**) der Bremse A an den zylindrischen Abschnitt **121** an und erstreckt sich radial nach innen bis zu einem nabenförmigen Abschnitt der Sonnenwelle SOW1, mit der verschweißt ist. Die Sonnenwelle SOW3 wiederum ist mit dem Sonnenrad SO3 des

ritten Planetenradsatzes RS3 über ein geeignetes Mitnahmeprofil formschlüssig verbunden, sodaß die Sonnenwelle SOW3 auch als Nabe des Innenlamellenträgers (**120**) der Bremse A interpretiert werden kann. Die Antriebswelle AN wiederum verläuft radial innerhalb der Sonnenwelle SOW3 und durchdringt die Gehäusewand GW zentrisch.

[0106] Das zweite Stirnrad STR2 des Stirntriebs bildet ein Zwischenrad zwischen dem ersten Stirnrad STR1 und dem hier nicht dargestellten dritten Stirnrad des Stirntriebs STST. Zur Realisierung der notwendigen Übersetzung des Stirntriebs und der richtigen Drehrichtung der hier ebenfalls nicht dargestellten Antriebswelle der Automatgetriebes ist das zweite Stirnrad STR2 als Stufenzahnrad ausgeführt, mit einer ersten Verzahnung, die mit der Verzahnung des ersten Stirnrades STR1 kämmt, und mit einer zweiten Verzahnung, die mit der Verzahnung des dritten Stirnrades kämmt. Räumlich gesehen ist die zweite Verzahnung des zweiten Stirnrades STR2 antriebsmotornah angeordnet, in axialer Richtung gesehen in einem Bereich radial über der Bremse A.

[0107] Fig. 9 zeigt nun einen Ausschnitt aus einem Getriebeschnitt einer weiteren praktisch ausgeführten Getriebekonstruktion, basierend auf dem Getriebeschnitt gemäß Fig. 5, jedoch mit einer alternativen Ausgestaltung der Stirnradstufe, über die der Ausgang des (aus den drei Einzel-Planetenradsätzen RS1 bis RS3 gebildeten) Planetengetriebes mit der (zur Antriebswelle achsparallel verlaufenden) Abtriebswelle des Automatgetriebes wirkverbunden ist. Relativ zu der aus Fig. 5 bekannten räumlichen Anordnung der drei Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 und fünf Schaltelemente A bis E ist die Lage des (nicht näher dargestellten Antriebsmotors) des Automatgetriebes nun gespiegelt. Der mit der Antriebswelle AN wirkverbundene Antriebsmotor ist also jetzt auf der Getriebeseite angeordnet, an der auch die Baugruppe mit den beiden Kupplungen B und E angeordnet ist. Das mit der (hier zur Vereinfachung nicht dargestellten) Abtriebswelle des Automatgetriebes verbundene Differential DIFF ist jedoch weiterhin antriebsmotornah angeordnet, sodaß zwischen dem ersten Stirnrad STR1 der Stirnradstufe STST und dem dritten Stirnrad STR3 der Stirnradstufe STST, welches mit dem Differential DIFF verbunden (hier beispielhaft verschraubt) ist, eine große axiale Distanz liegt, die durch das hier als Seitenwelle ausgebildete zweite Stirnrad STR2 der Stirnradstufe STST überbrückt wird. Das erste Stirnrad STR1 der mit der (hier nicht dargestellten) Abtriebswelle des Automatgetriebes wirkverbundene Stirnradstufe grenzt unmittelbar an den dritten Planetenradsatz RS3 an, an der dem zweiten (mittleren) Planetenradsatz RS2 gegenüberliegenden Seite des Stegblechs STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3. Die Lagerung STRL1 des ersten Stirnrades STR1 ist – ähnlich wie in Fig. 8 – beispielhaft als steife Kegelrollenlagerung ausge-

führt, mit zwei unmittelbar aneinandergrenzenden Kegelrollenlagern. Die Lagerinnenringe dieser beiden Kegelrollenlager sind auf einer Stirnradnabe STRN1 des Stirnrades STR1, die sich axial in zum dritten Planetenradsatz RS3 entgegengesetzter Richtung erstreckt, axial über eine Wellenmutter eingespannt. Die Lageraußenringe dieser beiden Kegelrollenlager sind jeweils in eine Lagerbohrung der Gehäusezwischenwand GZ eingesetzt und stützen sich jeweils an einer axial zwischen den beiden Kegelrollenlagern radial nach innen erstreckenden Anlageschulter der Gehäusezwischenwand GZ ab. Die Stirnradnabe STRN1 des Stirnrades STR1 durchgreift die Gehäusezwischenwand GZ also zentrisch.

[0108] Die Gehäusezwischenwand GZ bildet gleichzeitig ein Ausgangselement **130** der Bremse A, das als Außenlamellenträger ausgebildet ist mit einem entsprechenden Mitnahmeprofil zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **100** der Bremse A. Die Bremse A ist dabei in axialer Richtung gesehen teilweise radial über der Lagerung STRL1 des ersten Stirnrades STR1 angeordnet, insbesondere die in die Gehäusezwischenwand GZ integrierte Servoeinrichtung **110** der Bremse A. Die Gehäusezwischenwand GZ ist mit dem Getriebegehäuse GG verdrehfest verbunden, eine entsprechende (übliche) Verschraubung ist in Fig. 9 zur Vereinfachung nicht dargestellt. Die Lagerung der Zwischenwelle (STR2) ist beispielhaft über zwei Kegelrollenlager gelagert, wobei das erste dieser Kegelrollenlager räumlich gesehen im Bereich über dem dritten Planetenradsatz RS3 angeordnet ist, auf der dem Lager STRL1 bzw. der Bremse A abgewandten Seite des ersten Stirnrades STR1. Das zweite dieser Kegelrollenlager ist räumlich gesehen im Bereich über den aneinandergrenzenden Lamellenpaketen **200** und **500** der Kupplungen B und E angeordnet, aus Richtung der ersten Stirnrades STR1 gesehen axial vor dem dritten Stirnrad STR3. Die antriebsmotorseitige Gehäusewand GW ist in diesem Beispiel zweiteilig ausgeführt, wobei ein Teil dieser zweiteiligen Gehäusewand GW einen Differentialdeckel und das Differential DIFF zur Antriebsmotorseite hin abdeckt. In den antriebswellennahen Teil der zweiteiligen Gehäusewand GW sind eine Pumpe und verschiedene Druckmittelkanäle integriert, zur Versorgung der verschiedenen Getriebebauteile mit Schmiermittel und der Schaltelemente mit Druckmittel. Die Bremse A ist entsprechend an der dem Antriebsmotor abgewandten Stirnseite des Getriebegehäuses GG angeordnet.

[0109] Ähnlich wie in Fig. 8, bilden die Bremsen C und D eine vormontierbare Baugruppe, die als Ganzes in das Getriebegehäuse eingesetzt ist. Diese Baugruppe umfaßt die als Außenlamellenträger ausgebildeten Ausgangselemente **330**, **430** beider Bremsen C und D, die Lamellenpakete **300**, **400** beider Bremsen C und D, sowie die Servoeinrichtungen

310, 410 beider Bremsen C und D. In vorteilhafter Weise sind die beiden Außenlamellenträger **330** und **430** einstückig als Zylinder ZYLCD ausgeführt, in dem auch Teile der Servoeinrichtungen **310** und **410** integriert sind. Eine derartige Baugruppe ist beispielsweise aus der DE 101 31 816 A1 der Anmelderin bekannt. Als weiteres Detail ist aus **Fig. 9** ersichtlich, daß der Zylinder ZYLCD auch einen Lagersitz für das dem Stirnrad STR1 nahe Kegelrollenlager der Lagerung der Seitenwelle (STR2) bildet.

[0110] Anhand der **Fig. 10** bis **12** werden im folgenden verschiedene Detailkonstruktionen näher erläutert, welche die Anordnung und Ausgestaltung der Bremse A in Verbindung mit dem Stirntrieb bzw. Kettentrieb betreffen und prinzipiell mit den zuvor beschrieben verschiedenen erfindungsgemäßen Bauteilanordnungen und Detailkonstruktionen sinngemäß kombinierbar sind. Bekanntlich stellt der genannte Stirn- bzw. Kettentrieb die kinematische Verbindung zwischen dem Ausgang des (aus den drei Einzel-Planetenradsätzen bestehenden) gekoppelten Planetengetriebes und der Abtriebswelle des Automatgetriebes her.

[0111] **Fig. 10** zeigt nun einen sektionalen Getriebebeschnitt mit einer dritten beispielhaften Detailkonstruktion. Das erste Stirnrad STR1 des Stirntriebs ist hierbei räumlich gesehen axial zwischen dem dritten Planetenradsatz RS3 und der Bremse A angeordnet, zum einen axial unmittelbar angrenzend an das Sonnenrad SO3 und das (auf der dem mittleren Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 angeordneten) Stegblech STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3, zum anderen axial unmittelbar angrenzend an das als Innenlamellenträger ausgebildete Eingangelement **120** der Bremse A. Im dargestellten Beispiel ist zwischen Stirnrad STR1 und Stegblech STB3 eine formschlüssige Verbindung vorgesehen, wobei das entsprechende Mitnahmeprofil räumlich gesehen am Innendurchmesser des Stegblechs STB3 angeordnet ist. Zur Abstützung der Axialkräfte einer Schrägverzahnung des ersten Stirnrades STR1 in Richtung der Planetenradsätze ist zwischen Stirnrad STR1 und Sonnenrad SO3 ein Axiallager angeordnet. Die Lagerung STRL1 des ersten Stirnrades STR1 ist als steife Kegelrollenlagerung mit zwei unmittelbar aneinandergrenzenden Kegelrollenlagern ausgeführt. Die Lagerinnenringe dieser beiden Kegelrollenlager sind auf einer Stirnradnabe STRN1 des ersten Stirnrades STR1, die sich axial in zum dritten Planetenradsatz RS3 entgegengesetzter Richtung erstreckt, axial über eine Wellenmutter eingespannt. Die Lageraußenringe dieser beiden Kegelrollenlager sind in jeweils eine Lagerbohrung einer Lagerplatte LAG eingesetzt und stützen sich jeweils an einer axial zwischen den beiden Kegelrollenlagern radial nach innen erstreckenden Anlageschulter der Lagerplatte LAG ab. Die Stirnradnabe STRN1 des Stirnrades

STR1 durchgreift also die auf der radsatzabgewandten Seite des ersten Stirnrades STR1 angeordnete Lagerplatte LAG zentrisch. Selbstverständlich kann anstelle der beiden einzelnen Kegelrollenlager der Stirnradlagerung STRL1 beispielsweise auch ein Kegelrollen-Verbundlager vorgesehen sein oder auch eine Rillenkugellagerung.

[0112] Die Lagerplatte LAG selber ist direkt in eine entsprechende Lagerplattenbohrung des Getriebegehäuses GG eingesetzt, stützt sich axial an einer im Bereich dieser Lagerplattenbohrung angeordneten Anlageschulter des Getriebegehäuses GG ab und ist mit dem Getriebegehäuses GG verschraubt. Als axiale Montagerichtung ist hier beispielhaft vorgesehen, daß die (mit Stirnradlagerung STRL1 und erstem Stirnrad STR1 vormontierte) Lagerplatte LAG axial in Richtung des Planetenradsatzes RS3 in das Getriebegehäuse GG eingesetzt wird.

[0113] Die Bremse A ist auf der dem Planetenradsatz RS3 abgewandten Seite der Lagerplatte LAG angeordnet. Das Lamellenpaket **100** und auch der Innenlamellenträger (**120**) der Bremse A grenzen dabei unmittelbar axial an die Lagerplatte LAG an. Der Außendurchmesser des Lamellenpaketes **100** mit Außen- und Belaglamellen der Bremse A ist hier beispielhaft etwas größer als der Außendurchmesser der Lagerplatte LAG. Der Außenlamellenträger (**130**) der Bremse A ist in das Getriebegehäuse GG integriert. Entsprechend weist das Getriebegehäuse GG auf der planetenradsatzabgewandten Seite der Lagerplattenbohrung des Getriebegehäuses GG, in dem Bereich unmittelbar neben dieser Lagerplattenbohrung, auf einem etwas größeren Durchmesser als diese Lagerplattenbohrung, ein geeignetes Innenprofil auf zur Aufnahme des Außenprofils der Außenlamellen des Lamellenpaketes **100** der Bremse A. Auf der der Lagerplatte LAG gegenüberliegenden Seite des Lamellenpaketes **100** der Bremse A ist die Gehäusewand GW angeordnet, in die auch die Servoeinrichtung **110** der Bremse A teilweise integriert ist. Die Servoeinrichtung **110** betätigt das Lamellenpaket **100** der Bremse A beim Schließen axial in Richtung der Lagerplatte LAG, wobei sich das Lamellenpaket **100** axial an der Lagerplatte LAG abstützt. Die Bremse A ist also unmittelbar zwischen Gehäusewand GW und Lagerplatte LAG angeordnet.

[0114] In einer alternativen Ausgestaltung zur Befestigung der Lagerplatte, an der das erste Stirnrad der Stirnradstufe gelagert ist, am Getriebegehäuse kann auch vorgesehen sein, daß der Außendurchmesser der Lagerplatte größer ist als der Außendurchmesser des Lamellenpaketes der Bremse A, wobei diese Lagerplatte nunmehr abschnittsweise an der Gehäuseaußenwand GW axial anliegt, in einem Durchmesserbereich oberhalb des Lamellenpaketes der Bremse A. In diesem Fall ist die Lagerplatte direkt vom Innenraum des Getriebegehäuses her mit der

Gehäuseaußenwand verschraubt, wobei die entsprechenden kraftführenden Gewinde der Verschraubung räumlich gesehen radial über dem Lamellenpaket der Bremse A angeordnet sind. Die Gehäuseaußenwand wiederum ist in bekannter Weise mit dem Getriebegehäuse verschraubt. In vorteilhafter Weise führt der Kraftfluß der Bremse A bei deren Betätigung also nicht über eine abzudichtende Gehäusetrennfuge.

[0115] In einer alternativen konstruktiven Ausgestaltung der Lagerplatte kann auch vorgesehen sein, daß die zuvor beschriebene Nabe des ersten Stirnrades der Stirnradstufe entfällt, wobei dann die Kegelrollenlagerung bzw. Rillenkugellagerung dieses ersten Stirnrades räumlich gesehen radial unterhalb der Verzahnung des ersten Stirnrades angeordnet ist. Der Lageraußenring der Kegelrollenlagerung bzw. Rillenkugellagerung ist dabei in eine entsprechend Lagerbohrung des ersten Stirnrades eingesetzt, könnte aber auch ganz entfallen, wenn die Laufbahnen der Kegelrollen bzw. Kugeln direkt in dem ersten Stirnrad integriert sind. Der Lagerinnenring der Kegelrollenlagerung bzw. Rillenkugellagerung kann auf einem nabenförmigen Abschnitt der Lagerplatte, der sich axial in Richtung des dritten Planetenradsatzes RS3 erstreckt und dabei das erste Stirnrad zentrisch durchgreift, festgesetzt sein.

[0116] Als konstruktive Detaillösung ist in **Fig. 10** – wie bereits angedeutet – die Servoeinrichtung **110** der Bremse A nur teilweise in der Gehäusewand GW integriert. In dem dargestellten Beispiel ist diese Gehäusewand GW zum einen die antriebsmotornahe Außenwand des Automatgetriebes, zum anderen aber auch gleichzeitig ein Pumpengehäuse einer Ölpumpe des Automatgetriebes zur Druckmittelversorgung der Schaltelemente und zur Schmiermittelversorgung der diversen Schaltelemente, Verzahnungen und Lagerungen. Entsprechend sind in der Gehäusewand verschiedene Kanäle zur Druck- und Schmiermittelführung integriert. Auch ist in die Gehäusewand GW eine Leitradwelle LRW verdrehfest eingesetzt, beispielsweise verschraubt. Zum einen bildet diese Leitradwelle LRW eine Art gehäusefeste Nabe zur Drehmomentabstützung eines im Kraftfluß zwischen Antriebsmotor und Antriebswelle zwischengeschalteten Anfahelementes, beispielsweise eines Trilok-Wandlers. Kinematisch ist das Anfahelement dabei außerhalb des Getriebeinnenraums an einem Wellen-Abschnitt LRWW der Leitradwelle LRW angebunden. Zum anderen sind auch in einem Flansch-Abschnitt LRWF dieser Leitradwelle LRW verschiedene Kanäle zur Druck- und Schmiermittelführung integriert. Weiterhin weist diese Leitradwelle LRW einen axial vergleichsweise kurzen zylindrischen Abschnitt LRWZ auf, der sich axial in Richtung Getriebeinnenraum erstreckt. Der Außendurchmesser dieses zylindrischen Abschnitts LRWZ der Leitradwelle LRW bildet den Innendurchmesser des Kolben- bzw. Druckraumes **111** der Servoeinrichtung **110** der

Bremse A und entsprechend eine axiale Innen-Lauffläche des Kolbens **114** der Servoeinrichtung **110** der Bremse A, der radial oberhalb des zylindrischen Abschnitts LRWZ axial verschiebbar angeordnet ist. Der Außendurchmesser des Kolben- bzw. Druckraumes **111** der Servoeinrichtung **110** und die entsprechende axiale Außen-Lauffläche des Kolbens **114** der Servoeinrichtung **110** wird gebildet von einem axialen Einstich der Gehäusewand GW (bzw. des Pumpengehäuses), auf einem Durchmesser größer dem Außendurchmesser des Flansch-Abschnitts LRWF der Leitradwelle LRW. Somit wird der Druckraum **111** der Servoeinrichtung **110** durch den Kolben **114**, die Gehäusewand GW, den Flansch-Abschnitt LRWF der Leitradwelle LRW und den zylindrischen Leitradwellen-Abschnitt LRWZ gebildet. Die (nicht rotierende) Druckmittelzuführung zu diesem Druckraum **111** ist in **Fig. 10** zur Vereinfachung nicht dargestellt. Das Rückstellelement **113** der Servoeinrichtung **110** zur Kolbenrückstellung ist hier als Tellerfeder ausgeführt, die sich einerseits an dem Kolben **114** im Bereich des Kolbenaußendurchmessers axial abstützt und andererseits an dem Getriebegehäuse GG im Bereich des Lamellenmitnahmeprofils des Getriebegehäuses GG für die Außenlamellen der Bremse A.

[0117] Das Eingangselement **120** der Bremse A ist ein Innenlamellenträger und beispielhaft als zylinderförmige Blechkonstruktion ausgeführt. Dieser axial kurz bauende Innenlamellenträger (**120**) weist einen zylindrischen Abschnitt **121** auf, an dessen Außendurchmesser ein Mitnahmeprofil vorgesehen ist zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **100** der Bremse A. Auf der der Gehäusewand GW zugewandten Seite dieses zylindrischen Abschnitts **121** schließt sich ein zumindest teilweise scheibenförmiger Abschnitt **122** des Innenlamellenträgers (**120**) der Bremse A an den zylindrischen Abschnitt **121** an und erstreckt sich parallel zum flanschförmigen Leitradwellen-Abschnitt LRWF radial nach innen bis zu einem nabenförmigen Abschnitt der Sonnenwelle SOW3, mit der dieser scheibenförmige Abschnitt **122** des Innenlamellenträgers (**120**) der Bremse A verschweißt ist. Die Sonnenwelle SOW3 wiederum ist mit dem Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 über ein geeignetes Mitnahmeprofil formschlüssig verbunden, sodaß die Sonnenwelle SOW3 auch als Nabe des Innenlamellenträgers (**120**) der Bremse A interpretiert werden kann. Die Antriebswelle AN wiederum verläuft radial innerhalb der Sonnenwelle SOW3 und durchdringt die in die Gehäusewand GW eingesetzte Leitradwelle LRW zentrisch.

[0118] **Fig. 11** zeigt nun einen sektionalen Getriebschnitt mit einer vierten beispielhaften Detailkonstruktion und betrifft eine gegenüber **Fig. 10** veränderte räumliche Anordnung der Bremse A relativ zum dritten Planetenradsatz RS3 und zum ersten Stirnrad STR1 des Stirntriebs. Die Lagerung des Stirnrades

STR1 am Getriebegehäuse ist aus **Fig. 18** übernommen. Entsprechend weist das Stirnrad STR1 eine Stirnradnabe STRN1 auf, die sich axial in die zum Planetenradsatz RS3 entgegengesetzter Richtung erstreckt. Auf dem Außendurchmesser der Stirnradnabe STRN1 sind die Lagerinnenringe der zwei unmittelbar nebeneinander angeordneten Kegelrollenlager der Stirnradlagerung STRL1 aufgeschoben und axial über eine Wellenmutter auf der Stirnradnabe STRN1 fixiert. Die Lageraußenringe der beiden Kegelrollenlager sind in der getriebegehäusefesten Lagerplatte LAG gelagert. Zur kinematischen Anbindung des Stirnrades STR1 an den Steg ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 ist am Innendurchmesser der Stirnradnabe STRN1, in axialer Richtung gesehen radial unterhalb der Verzahnung des Stirnrades STR1, ein Mitnahme-Innenprofil vorgesehen, in das ein korrespondierendes Mitnahme-Außenprofil einer Stegwelle STW3 eingreift. Diese Stegwelle STW3 erstreckt sich, ausgehend von dem genannten Mitnahmeprofil, axial in Richtung des zweiten (mittleren) Planetenradsatzes RS2 bis zu dessen Steg ST2 und durchgreift dabei das Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 zentrisch. Auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 zugewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 ist die Stegwelle STW3 mit dem Steg ST3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden. In dem in **Fig. 11** dargestellten Beispiel sind Steg ST3 und Stegwelle STW3 einstückig ausgeführt.

[0119] Die Bremse A ist räumlich gesehen radial über dem dritten Planetenradsatz RS3 angeordnet. Das Eingangselement **120** der Bremse A ist als zylinderförmiger Innenlamellenträger ausgebildet, der den dritten Planetenradsatz RS3 abschnittsweise übergreift. Der scheibenförmige Abschnitt **122** dieses Innenlamellenträgers (**120**) erstreckt sich parallel zum Stegblech STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3 und trennt den dritten Planetenradsatz RS3 räumlich von dem Stirnrad STR1. An seinem Innendurchmesser ist der scheibenförmige Abschnitt **122** mit dem Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden, hier beispielhaft verschweißt. In diesem Bereich ist auch ein Axiallager angeordnet, welches den scheibenförmigen Abschnitt **122** des Innenlamellenträgers (**120**) der Bremse A von dem Stirnrad STR1 trennt. Der scheibenförmige Abschnitt **122** des Innenlamellenträgers (**120**) erstreckt sich radial nach außen bis auf einen Durchmesser, der etwas größer ist als der Außendurchmesser des Stegblechs STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3 bzw. etwas größer ist als der Außendurchmesser des Zylinders ZYL, über den das Stegblech STB3 mit einem (hier nicht dargestellten) anderen Planetenradsatzelement verbunden ist. Am Außendurchmesser des scheibenförmigen Abschnitts **122** schließt sich der zylindrische Abschnitt **121** des Innenlamellenträgers (**120**) der Bremse A an und erstreckt sich axial in Richtung des zweiten (mittleren) Planetenradsatzes

RS2. Am Außendurchmesser des zylindrischen Abschnitts **121** ist ein Mitnahmeprofil vorgesehen zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **100** der Bremse A. In **Fig. 11** nur angedeutet sind das als Außenlamellenträger ausgebildete Ausgangselement **130** der Bremse A und die Servoeinrichtung (von der hier nur ein Teil des Kolbens **114** dargestellt ist) zur Betätigung des Lamellenpaketes **100**.

[0120] **Fig. 12** schließlich zeigt nun einen sektionalen Getriebebeschnitt mit einer fünften beispielhaften Detailkonstruktion und betrifft wiederum eine veränderte räumliche Anordnung der Bremse A relativ zum dritten Planetenradsatz RS3, diesmal in Verbindung mit einem Kettentrieb. Die wesentlichen Elemente dieser Detailkonstruktion gemäß **Fig. 12** sind Gegenstand der nichtvorveröffentlichten Deutschen Patentanmeldung DE 10236607.1 der Anmelderin, deren Offenbarung auch zum Inhalt der vorliegenden Erfindung zählen soll.

[0121] Entsprechend der fünften Detailkonstruktion gemäß

[0122] **Fig. 12** ist als Wirkverbindung zwischen dem Ausgangselement des aus den drei Einzel-Planetenradsätzen gekoppelten Planetengetriebes mit der Abtriebswelle des Automatgetriebes ein Kettentrieb vorgesehen. Die in **Fig. 12** angedeutete Kette dieses Kettentriebs ist mit KT bezeichnet, das planetengetriebeseitige (erste) Kettenrad dieses Kettentriebs mit KTR1. Dieses angetriebene (erste) Kettenrad KTR1 und die Bremse A grenzen beide axial an den dritten Planetenradsatz RS3 an, wobei die Bremse A radial unterhalb einer Kettenrad-Verzahnung des Kettenrades KTR1 angeordnet ist.

[0123] Dieses angetriebene (erste) Kettenrad KTR1 ist geometrisch als ein in Richtung des (dritten) Planetenradsatz RS3 hin geöffneter Zylinder ausgebildet, mit einem Nabenabschnitt KTRN1, einem scheibenförmigen Kettenradabschnitt KTRS1 und einem zylindrischen Kettenradabschnitt KTRZ1. Dieser zylindrische Kettenradabschnitt KTRZ1 erstreckt sich in axialer Richtung auf einem Durchmesser, der größer ist als der Außendurchmesser der Bremse A, insbesondere größer als der Außendurchmesser des als Außenlamellenträger ausgebildeten Ausgangselementes **130** der Bremse A. An seinem Außendurchmesser weist zylindrische Kettenradabschnitt KTRZ1 zum einen eine geeignete Ketten-Verzahnung auf, in welche die Kette KT zur Drehzahl- und Drehmomentübertragung eingreift, zum anderen hier beispielhaft zusätzlich eine Parksperren-Verzahnung, in die eine (hier zur Vereinfachung nicht dargestellte) Parksperrenklinke zum Verblocken der Abtriebswelle am Getriebegehäuse des Automatgetriebes eingreifen kann. Der zylindrische Kettenradabschnitt KTRZ1 des Kettenrades KTR1 bildet also gleichzeitig ein Parksperrenrad PSR. In dem in **Fig. 12** dargestellten

Beispiel ist die (dem Parksperrrenrad PSR zuzuordnende) Parksperrren-Verzahnung näher am dritten Planetenradsatz RS3 angeordnet als die Ketten-Verzahnung des Kettenrades KTR1. An der dem Planetenradsatz RS3 abgewandten Seite des zylindrischen Kettenradabschnitts KTRZ1 schließt sich der scheibenförmigen Kettenradabschnitt KTRS1 an den zylindrischen Kettenradabschnitt KTRZ1 an und erstreckt sich radial nach innen bis zu dem Nabenabschnitt KTRN1 des Kettenrades KTR1. Wie später noch im Detail erläutert wird, ist dieser Nabenabschnitt KTRN1 wiederum auf einer Nabe LRWN einer getriebegehäusefesten Leitradwelle LRW gelagert. An seiner dem Planetenradsatz RS3 zugewandten Seite ist der zylindrische Kettenradabschnitt KTRZ1 mit dem Stegblech STB3 des dritten Planetenradsatzes RS3 vorzugsweise formschlüssig verbunden. Im dargestellten Beispiel greifen entsprechend ausgebildete Finger axialer Erstreckung des zylindrischen Kettenradabschnittes KTRZ1 in korrespondierende axiale Ausnehmungen des Stegblechs STB3 ein, die in Umfangsrichtung verteilt etwa auf dem Durchmesser des Hohlrades HO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 angeordnet sind.

[0124] Der zylindrische Kettenradabschnitt KTRZ1 des angetriebenen Kettenrades KTR1 bildet also einen Zylinderraum, innerhalb dessen die Bremse A angeordnet ist. Wie bereits erwähnt, grenzt das Lamellenpaket **100** mit Außen- und Belaglamellen unmittelbar axial an das Stegblech STB3 des Planetenradsatzes RS3 an. Das als Innenlamellenträger ausgebildete Eingangselement **120** der Bremse A weist geometrisch die Form eines in Richtung des Planetenradsatzes RS3 hin geschlossenen Topfes auf, mit einer zylindrischen Mantelfläche, an deren Außendurchmesser ein Mitnahmeprofil vorgesehen ist zur Aufnahme der Belaglamellen des Lamellenpaketes **100**, und mit einem Boden, der sich parallel zum Stegblech STB3 radial nach innen erstreckt und an seinem Innendurchmesser mit dem Sonnenrad SO3 des dritten Planetenradsatzes RS3 verbunden, hier beispielhaft verschweißt ist. Entsprechend ist das als Außenlamellenträger ausgebildete Ausgangselement **130** der Bremse A geometrisch als in Richtung des Planetenradsatz RS3 hin geöffneter Topf ausgebildet, innerhalb dessen die Servoeinrichtung **110** und das Lamellenpaket **100** der Bremse A angeordnet sind. In dem dargestellten Beispiel weist dieser Außenlamellenträger (**130**) eine Nabe **133** auf, die über ein geeignetes Mitnahmeprofil formschlüssig mit der getriebegehäusefesten Leitradwelle LRW verbunden ist. Am Innendurchmesser der zylindrischen Mantelfläche des Außenlamellenträgers (**130**) der Bremse A ist ein Mitnahmeprofil vorgesehen zur Aufnahme der Außenlamellen des Lamellenpaketes **100**. Der Kolben **114** der Servoeinrichtung **110** grenzt an die scheiben- und nabenförmige Mantelfläche dieses Außenlamellenträgers (**130**) an und bildet zusammen mit diesen Mantelflächenabschnitten den

Druckraum **111** der Servoeinrichtung **110**. Dabei ist der Kolben **114** abschnittsweise axial zwischen der scheibenförmigen Mantelfläche des Außenlamellenträgers (**130**) und dem Lamellenpaket **100** angeordnet und abschnittsweise in axialer Richtung gesehen radial unterhalb dem Lamellenpaket **100**. Bei einer Druckbeaufschlagung des Druckraumes **111** betätigt der Kolben **114** das Lamellenpaket **100** also axial in Richtung des benachbarten Planetenradsatzes RS3, gegen die Kraft des Rückstellelementes **113**, das hier beispielhaft aus zwei in Reihe geschalteten Tellerfedern besteht, die sich an der Nabe **133** abstützen.

[0125] Ähnlich wie in **Fig. 10**, bildet die getriebegehäuse feste Leitradwelle LRW zum einen eine Art gehäusefeste Nabe zur Drehmomentabstützung eines im Kraftfluß zwischen Antriebsmotor und Antriebswelle zwischengeschalteten Anfahr-elementes, beispielsweise eines Trilok-Wandlers. Kinematisch ist das Anfahr-element dabei außerhalb des Getriebeinnenraums an einem Wellen-Abschnitt LRWW der Leitradwelle LRW angebunden. Zum anderen weist die Leitradwelle LRW auch einem Flansch-Abschnitt LRWF radialer Erstreckung auf, der den Getriebeinnenraum auf der dem Planetenradsatz RS3 abgewandten Seite des Kettenrades KTR1 abschließt. Weiterhin weist diese Leitradwelle LRW einen zylindrischen Naben-Abschnitt LRWN auf, der sich axial in Richtung Getriebeinnenraum erstreckt, der geometrisch in zwei Abschnitte LRWN1 und LRWN2 unterteilt ist, wobei der flanschnahe Abschnitt mit LRWN1 bezeichnet ist und der planetenradsatznahe Abschnitt mit LRWN2. Räumlich gesehen radial über dem flanschnahen Abschnitt LRWN1 ist das Kettenrad KTR1 gelagert. Das entsprechende Lager ist beispielhaft als bauraumsparendes Radial-Nadellager ausgebildet und mit KTRL1 bezeichnet. Zur axialen Abstützung des Kettenrades KTR1 sind zwei Axial-Nadellager KTRL2 und KTRL3 vorgesehen, wobei das Axial-Nadellager KTRL2 axial zwischen dem Flansch-Abschnitt LRWF der getriebegehäusefesten Leitradwelle LRW und dem Kettenrad KTR1 angeordnet ist, und das Axial-Nadellager KTRL3 axial zwischen dem Kettenrad KTR1 und der nabennahen Mantelfläche des Außenlamellenträgers (**130**) der Bremse A.

[0126] Weiterhin eingezeichnet ist in **Fig. 12** eine Druckmittelzuführung **118** zum Druckraum **111** der Servoeinrichtung **110** der Bremse A, die abschnittsweise innerhalb der Leitradwelle LRW und der Nabe **133** des Außenlamellenträgers (**130**) der Bremse A verläuft.

[0127] Dem Fachmann ist klar, daß der Flansch-Abschnitt LRWF und der Nabenabschnitt LRWN der Leitradwelle LRW auch als Teil des Getriebegehäuses bzw. einer Getriebegehäusewand ausgeführt sein kann.

[0128] Als weiteres Detail ist in **Fig. 12** ein Abtriebsdrehzahlsensor NAB üblicher Bauart eingezeichnet, der zur Bestimmung einer Drehzahl und/oder Drehrichtung der Abtriebswelle des Automatgetriebes das Zahnprofil des Parksperrenrades PSR abtastet.

[0129] Wie bereits erwähnt, sind die zuvor beschriebene Getriebschemata hinsichtlich der achsparallelen Anordnung von Antriebs- und Abtriebswelle des Automatgetriebes relativ zueinander als beispielhaft anzusehen. Der Fachmann wird die wesentlichen Merkmale der vorgeschlagenen einzelnen erfindungsgemäßen Bauteilanordnungen und Detailkonstruktionen bedarfsweise sinngemäß auch bei anderen räumliche Anordnungen von Antriebs- und Abtriebswelle relativ zueinander anwenden. So kann als Variante der nicht koaxialen Wellenanordnung auch vorgesehen sein, daß Antriebs- und Abtriebswelle des Automatgetriebes winklig zueinander verlaufen, beispielsweise mit einem relativen Winkel zueinander von 90 Grad für einen Fahrzeug-Antriebsstrang mit längs zur Fahrtrichtung liegendem Antriebsmotor („Front-Längs-Antrieb“ oder „Heck-Längs-Antrieb“), oder beispielsweise auch mit einem relativen Winkel zueinander von ungleich 90 Grad zur Anpassung des Antriebsstranges an beengte Einbauträume im Kraftfahrzeug. Für derartige Anwendungen kann in dem Automatgetriebe anstelle des Stirntriebs bzw. Kettentriebs ein Kegeltrieb (bedarfsweise mit Hypoidverzahnung) oder auch ein Stirntrieb mit Beveloid-Verzahnung vorgesehen sein. Eine weite Verbreitung haben auch Fahrzeuge mit koaxial zueinander verlaufender Antriebs- und Abtriebswelle des Automatgetriebes („Standard-Antrieb“). wesentliche Merkmale der vorgeschlagenen einzelnen erfindungsgemäßen Bauteilanordnungen und Detailkonstruktionen sind sinngemäß auch auf derartige Automatgetriebe mit koaxialer Antriebs- und Abtriebswelle einfach übertragbar. So wird in diesem Fall zweckmäßigerweise die (zur Abtriebswelle koaxial verlaufende) Abtriebswelle auf der dem zweiten Planetenradsatz RS2 abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes RS3 angeordnet sein, an der Seite des Automatgetriebes, an der auch die Bremse A angeordnet ist. Hierbei wird die Abtriebswelle sowohl die Bremse A als auch den dritten Planetenradsatz RS3 zentrisch durchgreifen.

[0130] Anhand **Fig. 13** wird nun eine sechste beispielhafte Detailkonstruktion näher erläutert, welche die Ausgestaltung der Baugruppe mit den beiden Bremsen C, D und dabei vorrangig die Ausgestaltung der Servoeinrichtung **310** der Bremse C betrifft. Prinzipiell ist diese sechste Detailkonstruktion mit den zuvor beschriebenen verschiedenen erfindungsgemäßen Bauteilanordnungen und Detailkonstruktionen sinngemäß kombinierbar. Dabei zeigt **Fig. 13** einen sektionalen Getriebschnitt im Bereich dieser Baugruppe mit den beiden Bremsen C, D. Im Unterschied zu **Fig. 5**, **Fig. 8** und **Fig. 9** ist die Betätigungsrichtung

der Servoeinrichtungen **310**, **410** beider Bremsen C, D beim Schließvorgang der jeweiligen Bremse C bzw. D nunmehr gleichgerichtet, hier beispielhaft axial in Richtung der benachbarten Baugruppe mit den Kupplungen B, E. Ähnlich wie in **Fig. 8** bzw. **Fig. 9** ist ein gemeinsamer Außenlamellenträger ZYLCD für beide Lamellenpakete **300** und **400** der Bremsen C und D vorgesehen. Ähnlich wie in **Fig. 8** bzw. **Fig. 9** sind auch Teile der Servoeinrichtungen **310** und **410** beider Bremsen C und D innerhalb dieses gemeinsamen Außenlamellenträgers ZYLCD angeordnet. Die Servoeinrichtung **410** der Bremse D ist dabei identisch ausgeführt wie in **Fig. 8** bzw. **Fig. 9**. Infolge der gegenüber **Fig. 8** bzw. **Fig. 9** umgedrehten Betätigungsrichtung der Bremse C konnte nunmehr auch der Kolben- bzw. Druckraum **311** der Servoeinrichtung **310** der Bremse C vollständig in den gemeinsamen Außenlamellenträger ZYLCD integriert werden. Entsprechend ist der axial im Kolben- bzw. Druckraum **311** verschiebbar angeordnete Kolben **314** nunmehr auf der Seite des Lamellenpaketes **300** angeordnet, die der Bremse D zugewandt ist. Eine entsprechende Druckmittelzuführung zu dem Druckraum **311** ist mit **318** bezeichnet und verläuft abschnittsweise innerhalb des Außenlamellenträgers ZYLCD und abschnittsweise im Getriebegehäuse GG, in das der Außenlamellenträger ZYLCD verdrehfest eingesetzt ist.

[0131] Als weiteres Konstruktionsdetail ist in **Fig. 13** ein Druckteller **313a** vorgesehen, der die Federkraft des hier als Tellerfeder ausgeführten Rückstellelementes **313** auf den Kolben **314** überträgt. Diese Tellerfeder (**313**) ist räumlich gesehen radial über den kolbenabgewandten letzten Lamellen des Lamellenpaketes **300** angeordnet und stützt sich im Bereich ihres Außendurchmessers axial an einem äußeren Bund der Außenlamellenträgers ZYLCD ab. Ausgehend von seiner ringförmigen Kolbenanlagefläche **313b** erstreckt sich der Druckteller **313a** radial nach außen bis knapp an das Lamellenmitnahmeprofil des Außenlamellenträgers ZYLCD für die Außenlamellen des Lamellenpaketes **300** und geht dort über in einen geschlitzten Abschnitt **313c** des Drucktellers **313a**. Dieser geschlitzte Abschnitt **313c** verläuft in axialer Richtung innerhalb korrespondierender, axial gerichteter Ausnehmungen im Bereich des genannten Lamellenmitnahmeprofiles radial oberhalb der Lamellen **300** und erstreckt sich axial bis zum Innendurchmesser der Tellerfeder (**313**), an dem er anliegt. Der Druckteller **313a** übergreift also das Lamellenpaket **300** im wesentlichen.

[0132] Wie bereits erwähnt, sind die den **Fig. 3** bis **13** zugrundeliegenden Getriebschemata für die kinematische Koppelung der Radsatzelemente der drei Einzel-Planetenradsätze untereinander und zu den fünf Schaltelementen sowie zu An- und Abtriebswelle des Automatgetriebes als beispielhaft anzusehen. Aus dem Stand der Technik der DE 199 12 480

A1 ist eine modifizierte kinematische Koppelung einzelner Radsatzelemente bekannt, bei der im Unterschied zu der den **Fig. 3** bis **13** zugrundeliegende bisherigen kinematischen Radsatzkoppelung das Hohlrad HO1 des ersten Planetenradsatzes RS1 und der Steg ST2 des zweiten Planetenradsatzes RS2 und die Abtriebswelle AB ständig miteinander verbunden sind, 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 sind, bei ansonsten unveränderter kinematischer Koppelung der drei Einzel-Planetenradsätze RS1, RS2, RS3 an die fünf Schaltelemente A bis E und an die Antriebswelle. Der Fachmann wird die erfindungswesentlichen Merkmale der zuvor in **Fig. 3** bis **Fig. 13** vorgeschlagenen Anordnungen und Konstruktionsdetails für die einzelnen Schaltelemente und den abtriebsseitigen Stirn- bzw. Kettentrieb bei Bedarf sinngemäß auch auf diese modifizierte Radsatzkoppelung übertragen.

Bezugszeichenliste

A	erstes Schaltelement, Bremse	STRL1	Lagerung des ersten Stirnrades der Stirnradstufe
B	zweites Schaltelement, Kupplung	STRN1	Nabe des ersten Stirnrades der Stirnradstufe
C	drittes Schaltelement, Bremse	DIFF	Differential
D	viertes Schaltelement, Bremse	KT	Kette
E	fünftes Schaltelement, Kupplung	KTR1	(angetriebenes, erstes) Kettenrad
FD	Freilauf des vierten Schaltelementes	KTRL1	Radiallager des (ersten) Kettenrades
ZYLBE	Lamellenträger des zweiten und fünften Schaltelementes	KTRL2	gehäusesseitiges Axiallager des (ersten) Kettenrades
ZYLCD	Außenlamellenträger des dritten und vierten Schaltelementes	KTRL3	schaltelementseitiges Axiallager des (ersten) Kettenrades
AN	Antriebswelle	KTRN1	Nabenabschnitt des (ersten) Kettenrades
AB	Abtriebswelle	KTRS1	scheibenförmiger Abschnitt des (ersten) Kettenrades
GG	Getriebegehäuse	KTRZ1	zylinderförmiger Abschnitt des (ersten) Kettenrades
GW	Gehäusewand	RS1	erster Planetenradsatz
GN	getriebegehäusefeste Nabe	HO1	Hohlrad des ersten Planetenradsatzes
GZ	Gehäusezwischenwand	SO1	Sonnenrad des ersten Planetenradsatzes
LAG	Lagerplatte	ST1	Steg des ersten Planetenradsatzes
LRW	Leitradwelle	PL1	Planetenrad des ersten Planetenradsatzes
LRWF	Flansch-Abschnitt der Leitradwelle	SOW1	Sonnenwelle des ersten Planetenradsatzes
LRWW	Wellen-Abschnitt der Leitradwelle	STB11	erstes Stegblech des ersten Planetenradsatzes
LRWZ	zylindrischer Abschnitt der Leitradwelle	STB12	zweites Stegblech des ersten Planetenradsatzes
LRWN	Naben-Abschnitt der Leitradwelle	STW1	Stegwelle des ersten Planetenradsatzes
LRWN1	flanschnaher Leitradwellen-Nabenabschnitt	RS2	zweiter Planetenradsatz
LRWN2	planetenradsatznaher Leitradwellen-Nabenabschnitt	HO2	Hohlrad des zweiten Planetenradsatzes
NAN	Antriebsdrehzahlsensor	SO2	Sonnenrad des zweiten Planetenradsatzes
NAB	Abtriebsdrehzahlsensor	ST2	Steg des zweiten Planetenradsatzes
PSR	Parksperrernad	PL2	Planetenrad des zweiten Planetenradsatzes
ZYL	Zylinder	RS3	dritter Planetenradsatz
STST	Stirnradstufe, Stirntrieb	HO3	Hohlrad des dritten Planetenradsatzes
STR1	erstes Stirnrad der Stirnradstufe	SO3	Sonnenrad des dritten Planetenradsatzes
STR2	zweites Stirnrad der Stirnradstufe	ST3	Steg des dritten Planetenradsatzes
STR3	drittes Stirnrad der Stirnradstufe	PL3	Planetenrad des dritten Planetenradsatzes
		SOW3	Sonnenwelle des dritten Planetenradsatzes
		STB3	Stegblech des dritten Planetenradsatzes
		STW3	Stegwelle des dritten Planetenradsatzes
		100	Lamellen des ersten Schaltelementes
		110	Servoeinrichtung des ersten Schaltelementes
		111	Druckraum der Servoeinrichtung des ersten Schaltelementes
		113	Rückstellelement der Servoeinrichtung des ersten Schaltelementes

114	Kolben der Servoeinrichtung des ersten Schalt elementes	231	zylindrischer Abschnitt des Ausgangselementes des zweiten Schaltelementes
118	Druckmittelzuführung zum Druckraum des ersten Schaltelementes	232	scheibenförmiger Abschnitt des Ausgangselementes des zweiten Schaltelementes
120	Eingangselement des ersten Schaltelementes	300	Lamellen des dritten Schaltelementes
121	zylindrischer Abschnitt des Eingangselementes des ersten Schaltelementes	303	Bremsband des dritten Schaltelementes
122	scheibenförmiger Abschnitt des Eingangselementes des ersten Schaltelementes	310	Servoeinrichtung des dritten Schaltelementes
130	Ausgangselement des ersten Schaltelementes	311	Druckraum der Servoeinrichtung des dritten Schalt elementes
133	Nabe des Ausgangselementes des ersten Schalt elementes	313	Rückstellelement der Servoeinrichtung des dritten Schaltelementes
200	Lamellen des zweiten Schaltelementes	313a	Druckteller
201	Sicherungsring für die Lamellen des zweiten Schalt elementes	313b	ringförmiger Abschnitt des Drucktellers, Kolbenanlagefläche des Drucktellers
210	Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes	313c	geschlitzter Abschnitt des Drucktellers
211	Druckraum der Servoeinrichtung des zweiten Schalt elementes	314	Kolben der Servoeinrichtung des dritten Schalt elementes
212	Druckausgleichsraum der Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes	318	Druckmittelzuführung zum Druckraum des dritten Schaltelementes
213	Rückstellelement der Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes	320	Eingangselement des dritten Schaltelementes
214	Kolben der Servoeinrichtung des zweiten Schalt elementes	321	zylindrischer Abschnitt des Eingangselementes des dritten Schaltelementes
215	Stauscheibe der Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes	322	scheibenförmiger Abschnitt des Eingangselementes des dritten Schaltelementes
216	Betätigungs-Stempel der Servoeinrichtung des zweiten Schaltelementes	330	Ausgangselement des dritten Schaltelementes
218	Druckmittelzuführung zum Druckraum des zweiten Schaltelementes	400	Lamellen des vierten Schaltelementes
219	Schmiermittelzuführung zum Druckausgleichsraum des zweiten Schaltelementes	410	Servoeinrichtung des vierten Schaltelementes
220	Eingangselement des zweiten Schaltelementes	411	Druckraum der Servoeinrichtung des vierten Schalt elementes
221	zylindrischer Abschnitt des Eingangselementes des zweiten Schaltelementes	413	Rückstellelement der Servoeinrichtung des vierten Schaltelementes
222	scheibenförmiger Abschnitt des Eingangselementes des zweiten Schaltelementes	414	Kolben der Servoeinrichtung des vierten Schalt elementes
230	Ausgangselement des zweiten Schaltelementes	420	Eingangselement des vierten Schaltelementes
		421	zylindrischer Abschnitt des Eingangselementes des vierten Schaltelementes
		430	Ausgangselement des vierten Schaltelementes
		500	Lamellen des fünften Schaltelementes
		501	Sicherungsring für die Lamellen des fünften Schalt elementes

- 510 Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes
- 511 Druckraum des fünften Schaltelementes
- 512 Druckausgleichsraum des fünften Schaltelementes
- 513 Rückstellelement der Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes
- 514 Kolben der Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes
- 515 Stauscheibe der Servoeinrichtung des fünften Schaltelementes
- 518 Druckmittelzuführung zum Druckraum des fünften Schaltelementes
- 519 Schmiermittelzuführung zum Druckausgleichsraum des fünften Schaltelementes
- 520 Eingangselement des fünften Schaltelementes
- 521 (erster) zylindrischer Abschnitt des Eingangs elementes des fünften Schaltelementes
- 522 (erster) scheibenförmiger Abschnitt des Eingangs elementes des fünften Schaltelementes
- 523 Nabe des Eingangselementes des fünften Schaltelementes
- 524 zweiter zylindrischer Abschnitt des Eingangs elementes des fünften Schaltelementes
- 525 zweiter scheibenförmiger Abschnitt des Eingangs elementes des fünften Schaltelementes
- 526 erster zylindrischer Nabenabschnitt der Nabe des Eingangselementes des fünften Schaltelementes
- 527 zweiter zylindrischer Nabenabschnitt der Nabe des Eingangselementes des fünften Schaltelementes
- 530 Ausgangselement des fünften Schaltelementes
- 531 zylindrischer Abschnitt des Ausgangselementes des fünften Schaltelementes
- 532 scheibenförmiger Abschnitt des Ausgangselementes des fünften Schaltelementes

Patentansprüche

1. Mehrstufen-Automatgetriebe, mit einer Antriebswelle (AN), einer Abtriebswelle (AB), mindestens drei Einzel-Planetenradsätzen (RS1, RS2, RS3), sowie mindestens fünf Schaltelementen (A bis

E), wobei

- die drei Planetenradsätze (RS1, RS2, RS3) koaxial in Reihe nebeneinander angeordnet sind,
- der zweite Planetenradsatz (RS2) räumlich gesehen zwischen dem ersten und dritten 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 wobei
- entweder die Antriebswelle (AB) und ein Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und ein Steg (ST3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) miteinander verbunden sind und ein Steg (ST2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) mit einem Hohlrad (HO3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) verbunden ist und der Steg (ST1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit einem Hohlrad (HO2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) verbunden ist,
- oder die Abtriebswelle (AB) und das Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und der Steg (ST2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) miteinander verbunden sind und der Steg (ST3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) mit dem Hohlrad (HO2) des zweiten Planetenradsatzes (RS2) verbunden ist und der Steg (ST1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) mit dem Hohlrad (HO3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß das zweite und fünfte Schaltelement (B, E) als eine Baugruppe zusammengefaßt sind, mit

- je einem Lamellenpaket (**200, 500**) des zweiten und fünften Schaltelementes (B, E),
- je einer Servoeinrichtung (**210, 510**) des zweiten und fünften Schaltelementes (B, E) zur Betätigung des jeweiligen Lamellenpaketes (**200, 500**) des zweiten bzw. fünften Schaltelementes (B, E), sowie
- einem für das zweite und fünfte Schaltelement (B, E) gemeinsamen Lamellenträger (ZYLBE) zur Aufnahme der Lamellenpakete (**200, 500**) des zweiten und fünften Schaltelementes (B, E),

wobei

- diese Baugruppe mit dem zweiten und fünften Schaltelement (B, E) an den ersten Planetenradsatz (RS1) angrenzt,
- die Lamellenpakete (**200, 500**) des zweiten und fünften Schaltelementes (B, E) axial nebeneinander

angeordnet sind,

- das Lamellenpaket (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) näher am zweiten Planetenradsatz (RS2) angeordnet ist als das Lamellenpaket (**500**) des fünften Schaltelementes (E), und
- ein Druckraum (**511**) der Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) näher am ersten Planetenradsatz (RS1) angeordnet ist als ein Druckraum (**211**) der Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B).

2. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lamellenpakete (**200**, **500**) des zweiten und fünften Schaltelementes (B, E) einen zumindest ähnlichen Reibflächen-Durchmesser aufweisen.

3. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Lamellenpaket (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) und das Lamellenpaket (**500**) des fünften Schaltelementes (E) räumlich gesehen axial nebeneinander auf zumindest ähnlichem Durchmesser angeordnet sind, wobei das Lamellenpaket (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) näher am ersten Planetenradsatz (RS1) angeordnet ist als das Lamellenpaket (**500**) des fünften Schaltelementes (E).

4. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lamellenpaket (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) einen größeren Reibflächen-Durchmesser aufweist als das Lamellenpaket (**500**) des fünften Schaltelementes (E).

5. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Lamellenpaket (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) in axialer Richtung gesehen zumindest teilweise radial oberhalb des ersten Planetenradsatzes (RS1) angeordnet ist, und daß das Lamellenpaket (**500**) des fünften Schaltelementes (E) in radialer Richtung gesehen zumindest teilweise axial neben dem ersten Planetenradsatz (RS1) angeordnet ist.

6. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte Schaltelementes (C) räumlich gesehen axial neben dem Lamellenpaket (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) angeordnet ist.

7. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte Schaltelement (C) räumlich gesehen in einem Bereich radial über den Planetenradsätzen (RS1, RS2, RS3) angeordnet ist, insbesondere in axialer Richtung gesehen radial oberhalb des ersten und/oder zweiten Planetenradsatzes (RS1, RS2).

8. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das vierte Schaltelement (D) räumlich gesehen in einem Bereich radial über den Planetenradsätzen (RS1, RS2, RS3) angeordnet ist, insbesondere in axialer Richtung gesehen radial oberhalb des zweiten und/oder dritten Planetenradsatzes (RS2, RS3).

9. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das vierte Schaltelement (D) räumlich gesehen näher am dritten Planetenradsatz (RS3) angeordnet ist als das dritte Schaltelement (C).

10. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Lamellenpakete (**300**, **400**) des dritten und vierten Schaltelementes (C, D) auf einem zumindest ähnlichem Durchmesser nebeneinander angeordnet sind.

11. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Schaltelement (A) räumlich gesehen auf der dem zweiten Planetenradsatz (RS2) abgewandten Seite des dritten Planetenradsatzes (RS3) angeordnet ist.

12. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Schaltelement (A) räumlich gesehen in einem Bereich radial über den Planetenradsätzen (RS1, RS2, RS3) angeordnet ist, insbesondere in einem Bereich radial über dem dritten Planetenradsatz (RS3).

13. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem zweiten und fünften Schaltelement (B, E) bestehende Baugruppe unmittelbar an eine Außenwand des Getriebegehäuses (GG) oder einen mit dem Getriebegehäuse (GG) verdrehfest verbundenen Gehäusedeckel angrenzt.

14. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der für das zweite und fünfte Schaltelement (B, E) gemeinsame Lamellenträger (ZYLBE) als Außenlamellenträger des zweiten und fünften Schaltelementes (B, E) ausgebildet ist, insbesondere zur Aufnahme von Außenlamellen der Lamellenpakete (**200**, **500**) des zweiten und fünften Schaltelementes (B, E).

15. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß Antriebswelle (AN) und Abtriebswelle (AB) nicht koaxial zueinander verlaufen, insbesondere daß Antriebswelle (AN) und Abtriebswelle (AB) achsparallel oder winklig zueinander verlaufen.

16. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stirnradstufe (STST) oder ein Kettentrieb vorgesehen ist, über den das Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und der mit diesem Hohlrad (HO1) verbundene Steg (ST3, ST2) des dritten oder zweiten Planetenradsatzes (RS3, RS2) mit der Abtriebswelle (AB) wirkverbunden ist, wobei ein erstes Stirnrad (STR1) der Stirnradstufe (STST) bzw. ein erstes Kettenrad (KTR1) des Kettentriebs axial zwischen dem dritten Planetenradsatz (RS3) und dem ersten Schaltelement (A) angeordnet ist.

17. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Stirnrad (STR1) der Stirnradstufe (STST) bzw. das erste Kettenrad (KTR1) des Kettentriebs an einer Gehäusezwischenwand (GZ) gelagert ist, die axial zwischen Stirnradstufe (STST) bzw. Kettentrieb und drittem Planetenradsatz (RS3) angeordnet ist, wobei diese Gehäusezwischenwand (GZ) verdrehfest mit dem Getriebegehäuse (GG) verbunden oder zusammen mit dem Getriebegehäuse (GG) einstückig ausgeführt ist.

18. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Stirnrad (STR1) der Stirnradstufe (STST) bzw. das erste Kettenrad (KTR1) des Kettentriebs an einer Gehäusezwischenwand (GZ) bzw. an einer Lagerplatte (LAG) gelagert ist, die axial zwischen Stirnradstufe (STST) bzw. Kettentrieb und erstem Schaltelement (A) angeordnet ist, wobei diese Gehäusezwischenwand (GZ) bzw. Lagerplatte (LAG) verdrehfest mit dem Getriebegehäuse (GG) verbunden oder zusammen mit dem Getriebegehäuse (GG) einstückig ausgeführt ist, oder wobei die Lagerplatte (LAG) verdrehfest mit einer getriebegehäusefesten Gehäusewand (GW) verbunden ist.

19. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 16, 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (SO3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) oder eine mit dem Sonnenrad (SO3) des dritten Planetenradsatzes (RS3) wirkverbundene Sonnenwelle (SOW3) oder eine Nabe des Eingangselementes (120) des ersten Schaltelementes die Gehäusezwischenwand (GZ) und das erste Stirnrad (STR1) der Stirnradstufe (STST) bzw. das erste Kettenrad (KTR1) des Kettentriebs zentrisch durchgreift.

20. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stirnradstufe (STST) oder ein Kettentrieb vorgesehen ist, über den das Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) und der mit diesem Hohlrad (HO1) verbundene Steg (ST3, ST2) des drit-

ten oder zweiten Planetenradsatzes (RS3, RS2) mit der Abtriebswelle (AB) wirkverbunden ist, wobei ein erstes Stirnrad (STR1) der Stirnradstufe (STST) bzw. ein erstes Kettenrad (KTR1) des Kettentriebs an eine Außenwand des Getriebegehäuses (GG) oder einen getriebegehäusefesten Gehäusedeckel angrenzt.

21. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Stirnrad (STR1) der Stirnradstufe (STST) bzw. das erste Kettenrad (KTR1) des Kettentriebs an der Außenwand des Getriebegehäuses (GG) bzw. dem getriebegehäusefesten Gehäusedeckel und/oder auf der Antriebswelle (AN) gelagert ist.

22. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Schaltelement (A) räumlich gesehen zwischen dem dritten Planetenradsatz (RS3) und dem ersten Stirnrad (STR1) der Stirnradstufe (STST) bzw. zwischen dem dritten Planetenradsatz (RS3) und dem ersten Kettenrad (KTR1) des Kettentriebs angeordnet ist.

23. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Schaltelement (A) räumlich gesehen innerhalb eines Zylinderraumes angeordnet ist, der durch das erste Kettenrad (KTR1) des Kettentriebs gebildet wird, wobei das erste Schaltelement (A) axial an den dritten Planetenradsatz (RS3) angrenzt.

24. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lamellenpaket (100) des ersten Schaltelementes (A) axial an den dritten Planetenradsatz (RS3) angrenzt.

25. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß Antriebswelle (AN) und Abtriebswelle (AB) koaxial zueinander verlaufen.

26. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) wirkverbundene Abtriebswelle (AB) den dritten Planetenradsatz (RS3) in axialer Richtung zentrisch durchgreift.

27. Mehrstufen-Automatgetriebe nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Hohlrad (HO1) des ersten Planetenradsatzes (RS1) wirkverbundene Abtriebswelle (AB) einen Kupplungsraum des ersten Schaltelementes (A) in axialer Richtung zentrisch durchgreift.

28. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß ein Außenlamellenträger des ersten Schaltelementes (A) in das Getriebegehäuse (GG) oder in eine getrie-

begehäusefeste Gehäusewand (GW) integriert ist.

29. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß eine Servoeinrichtung (**110**) des ersten Schaltelementes (A) in das Getriebegehäuse (GG) oder in eine getriebegehäusefeste Gehäusewand (GW) integriert ist.

30. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß

- der für das zweite und fünfte Schaltelement (B, E) gemeinsame Lamellenträger (ZYLBE) einen Kuppelungsraum bildet, innerhalb dessen das Lamellenpaket (**500**) des fünften Schaltelementes (E) und die Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) angeordnet ist,
- die Betätigungsrichtungen der Servoeinrichtungen (**210**, **510**) des zweiten und fünften Schaltelementes (B, E) beim Betätigen des jeweiligen Lamellenpaketes (**200**, **500**) entgegengesetzt sind,
- die Druckräume (**211**, **511**) der Servoeinrichtungen (**210**, **510**) des zweiten und fünften Schaltelementes (B, E) unmittelbar benachbart zueinander angeordnet sind und dabei durch eine Mantelfläche des für das zweite und fünfte Schaltelement (B, E) gemeinsamen Lamellenträgers (ZYLBE) voneinander getrennt sind, und
- ein Kolben (**214**) der Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) das Lamellenpaket (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) in axialer Richtung radial außen vollständig übergreift und einen Betätigungs-Stempel (**216**) aufweist, welcher von der Seite des Lamellenpaketes (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) aus auf dieses Lamellenpaket (**200**) wirkt, die dem Druckraum (**211**) der Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) gegenüberliegt.

31. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur des Kolbens (**214**) der Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) einer Außenkontur des für das zweite und fünfte Schaltelement (B, E) gemeinsamen Lamellenträgers (ZYLBE) angepaßt ist.

32. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) für ihren dynamischen Druckausgleich einen Druckausgleichsraum (**212**) aufweist, der auf der Seite des Druckraums (**211**) der Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) angeordnet ist, die dem Druckraum (**511**) der Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) gegenüber liegt, und daß die Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) für ihren dynamischen Druckausgleich einen Druckausgleichsraum (**512**) auf-

weist, der auf der Seite des Druckraums (**511**) der Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) angeordnet ist, die dem Druckraum (**211**) der Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) gegenüber liegt.

33. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) das Lamellenpaket (**500**) des fünften Schaltelementes (E) axial in Richtung des ersten Planetenradsatzes (RS1) betätigt, und daß die Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) das Lamellenpaket (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) axial in zum ersten Planetenradsatzes (RS1) entgegengesetzter Richtung betätigt.

34. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (**210**) des zweiten Schaltelementes (B) und/oder die Servoeinrichtung (**510**) des fünften Schaltelementes (E) an der Antriebswelle (AN) gelagert ist.

35. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckmittelzuführung (**218**, **518**) zum Druckraum (**211**, **511**) des zweiten und/oder fünften Schaltelementes (B, E) und/oder eine Schmiermittelzuführung (**219**, **519**) zum Druckausgleichsraum (**212**, **512**) des zweiten und/oder fünften Schaltelementes (B, E) zumindest abschnittsweise über eine getriebegehäusefeste Nabe (GN) erfolgt.

36. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite und fünfte Schaltelement (B, E) vollkommen unabhängig voneinander betätigbar sind, insbesondere daß eine Betätigung des Lamellenpaketes (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) keine mechanische Rückwirkung auf das Lamellenpaket (**500**) des fünften Schaltelementes (E) ausübt und eine Betätigung des Lamellenpaketes (**500**) des fünften Schaltelementes (E) keine mechanische Rückwirkung auf das Lamellenpaket (**200**) des zweiten Schaltelementes (B) ausübt.

37. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsrichtung einer Servoeinrichtung (**310**) des dritten Schaltelementes (C) und die Betätigungsrichtung einer Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltelementes (D) beim Zuschalten des jeweiligen Schaltelementes (C, D) zueinander entgegengesetzt sind.

38. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsrichtung einer Servoeinrichtung (**310**)

des dritten Schaltelementes (C) und die Betätigungsrichtung einer Servoeinrichtung (**410**) des vierten Schaltelementes (D) beim Zuschalten des jeweiligen Schaltelementes (C, D) gleichgerichtet sind.

39. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der beiden Servoeinrichtungen (**310**, **410**) des dritten und vierten Schaltelementes (C, D) axial zwischen den Lamellenpaketen (**300**, **400**) des dritten und vierten Schaltelementes (C, D) angeordnet ist.

40. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 39, 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.

41. Mehrstufen-Automatgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 40, 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 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

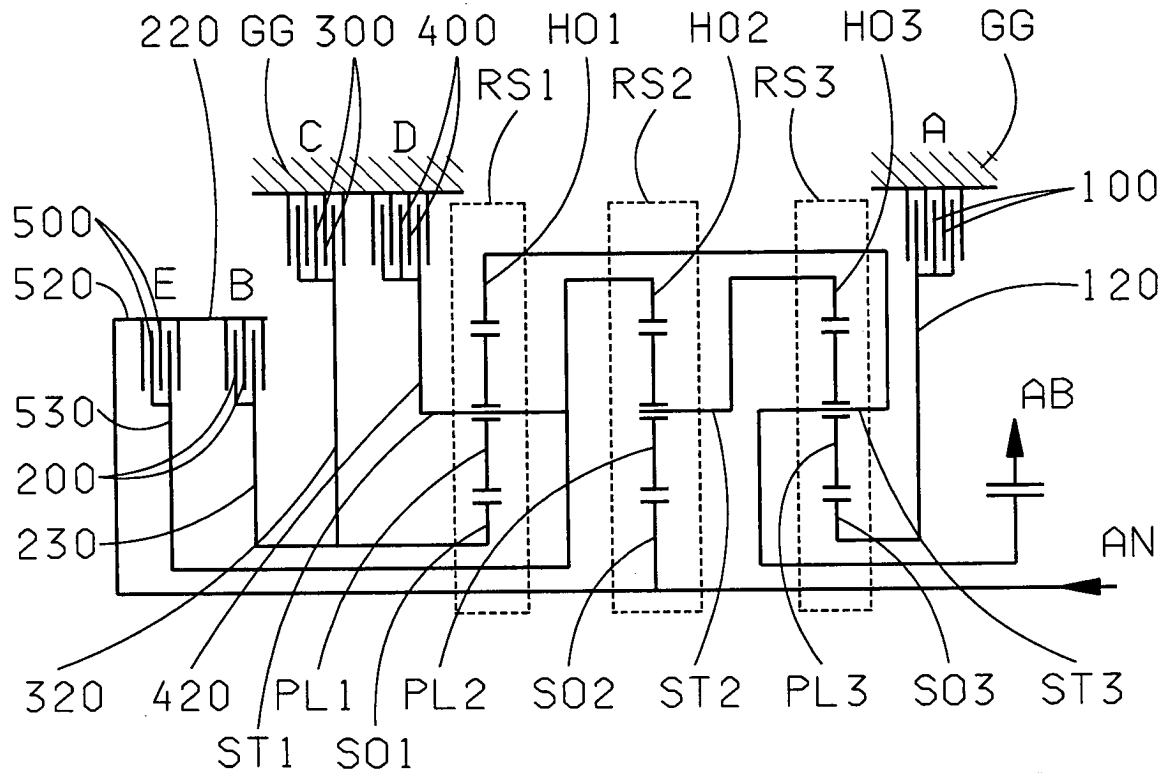


Fig. 1
(St. d. T.)

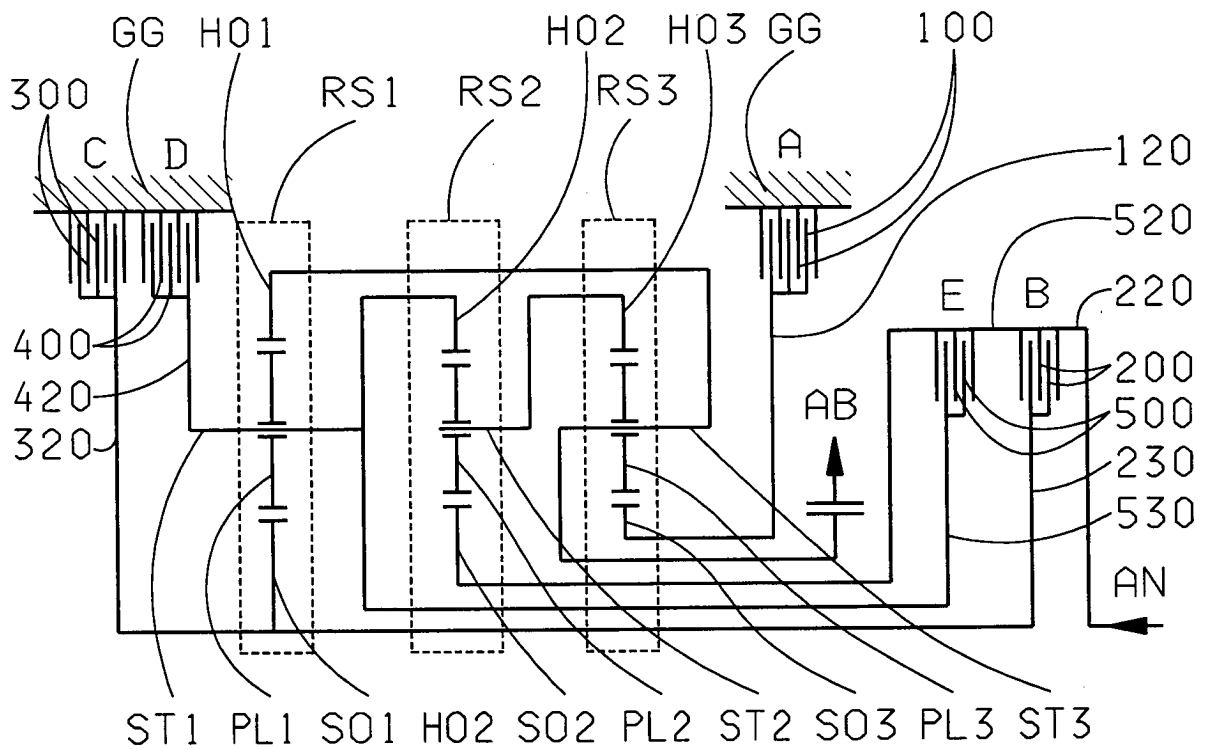


Fig. 2
(St. d. T.)

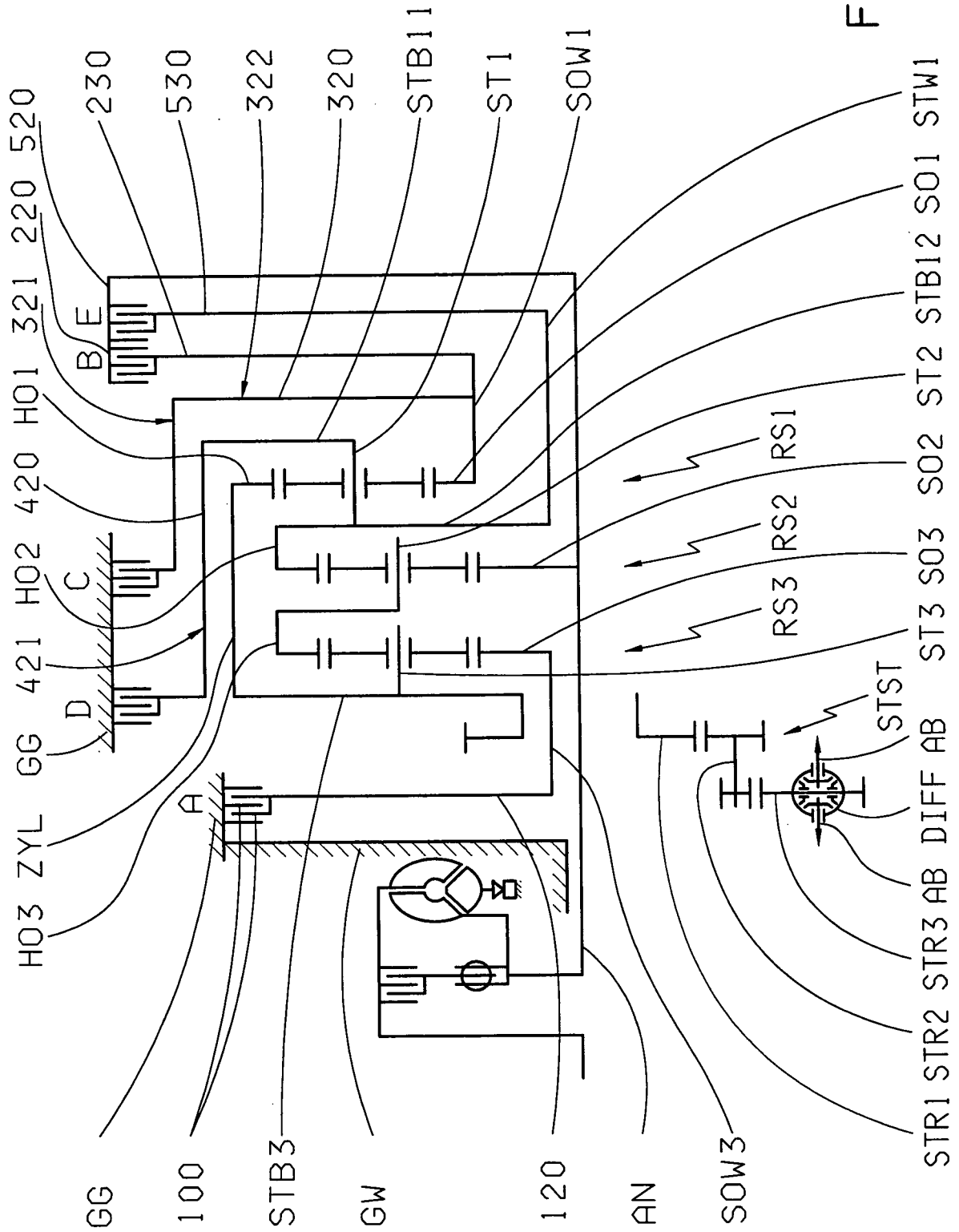





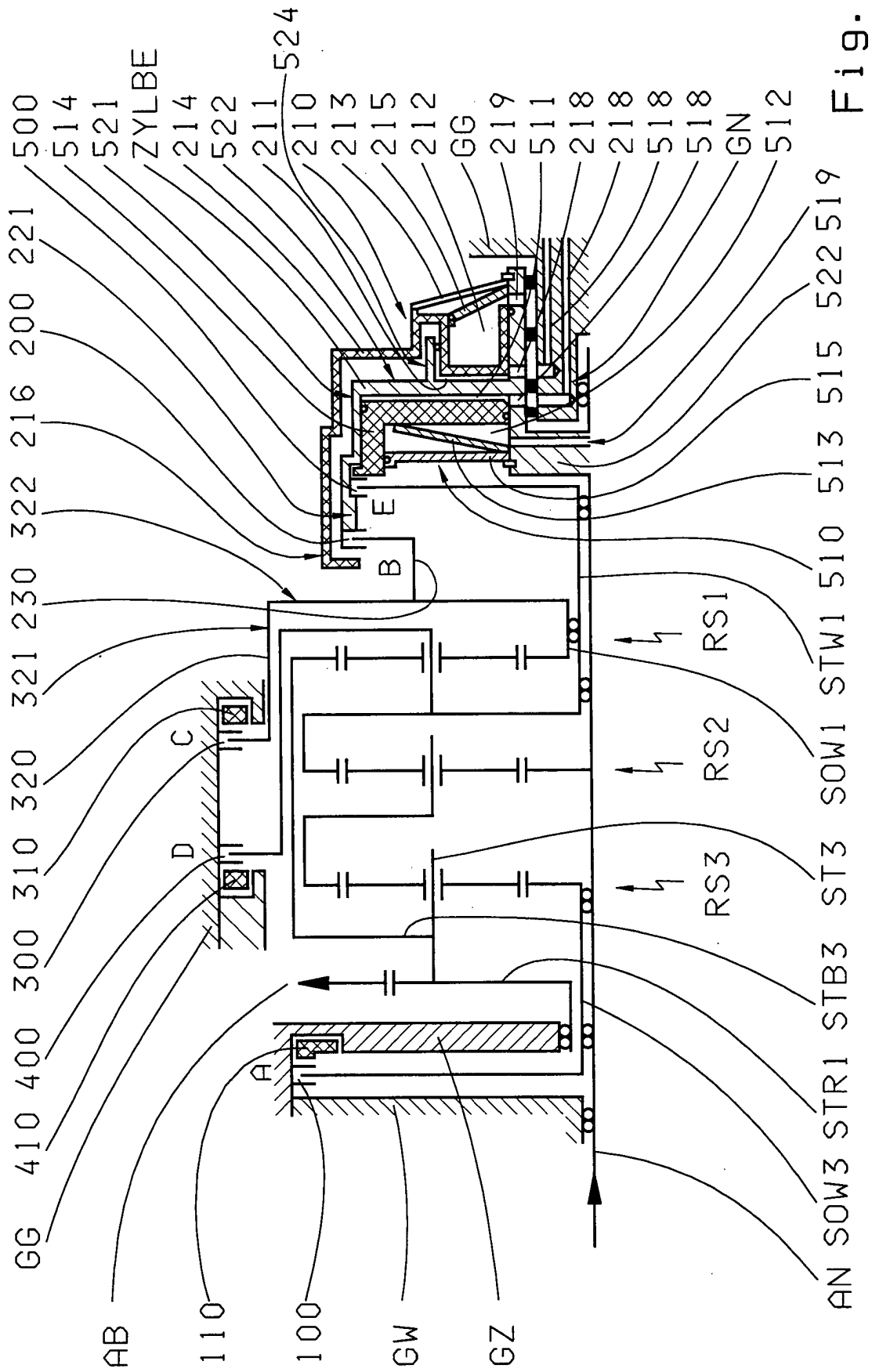


Fig. 3

Shifting elements						Ratio i	Ratio steps PHI
Gear	A	B	E	D	C		
1	○			○		4,898	1,65
2	○				○	2,967	
3	○	○				1,819	1,63
4	○		○			1,375	1,32
5		○	○			1,000	1,38
6			○		○	0,754	1,33
R		○		○		-3,06	total 6.50

 Break  Clutch

Fig. 4



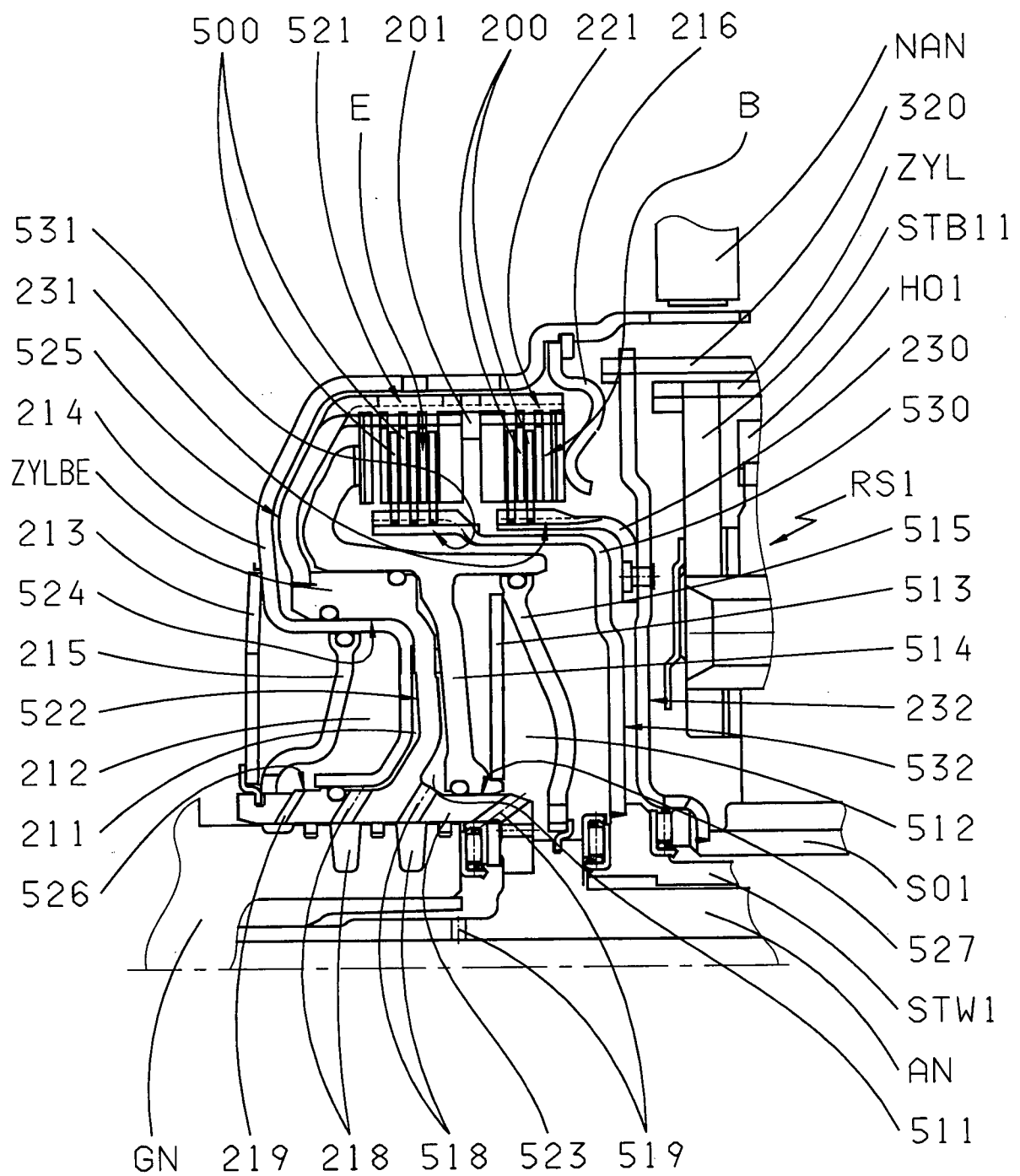


Fig. 6

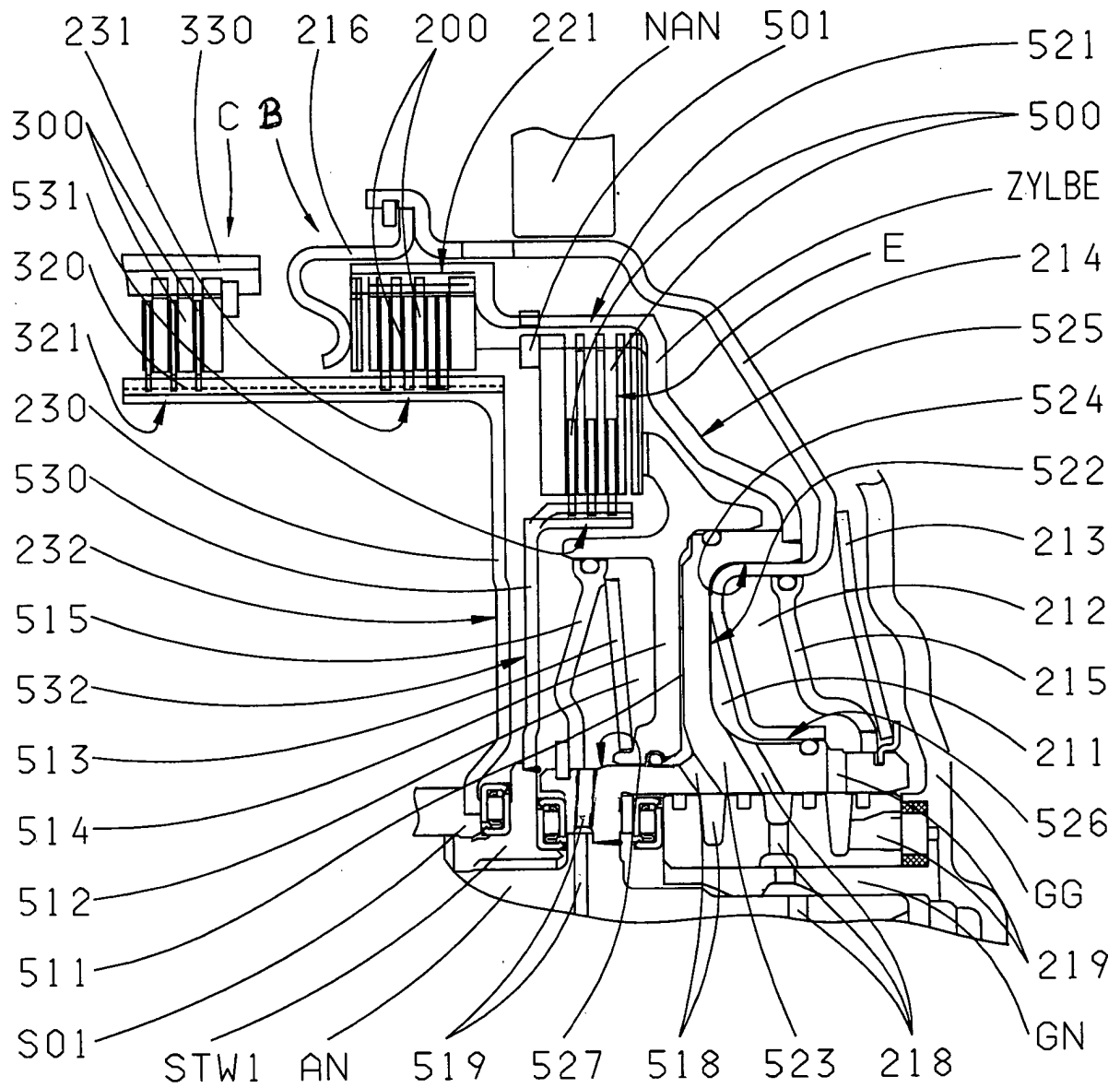
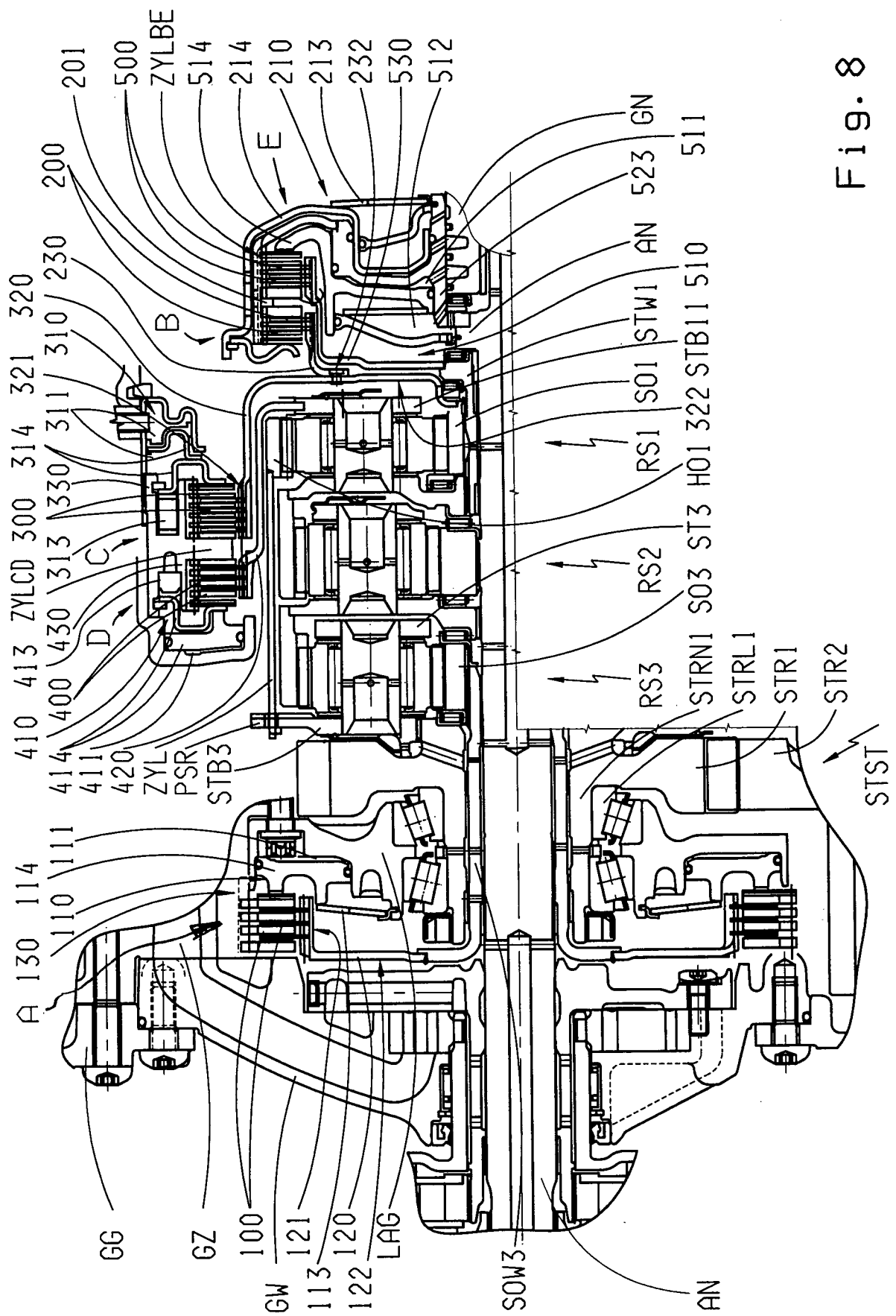


Fig. 7



Fiñ

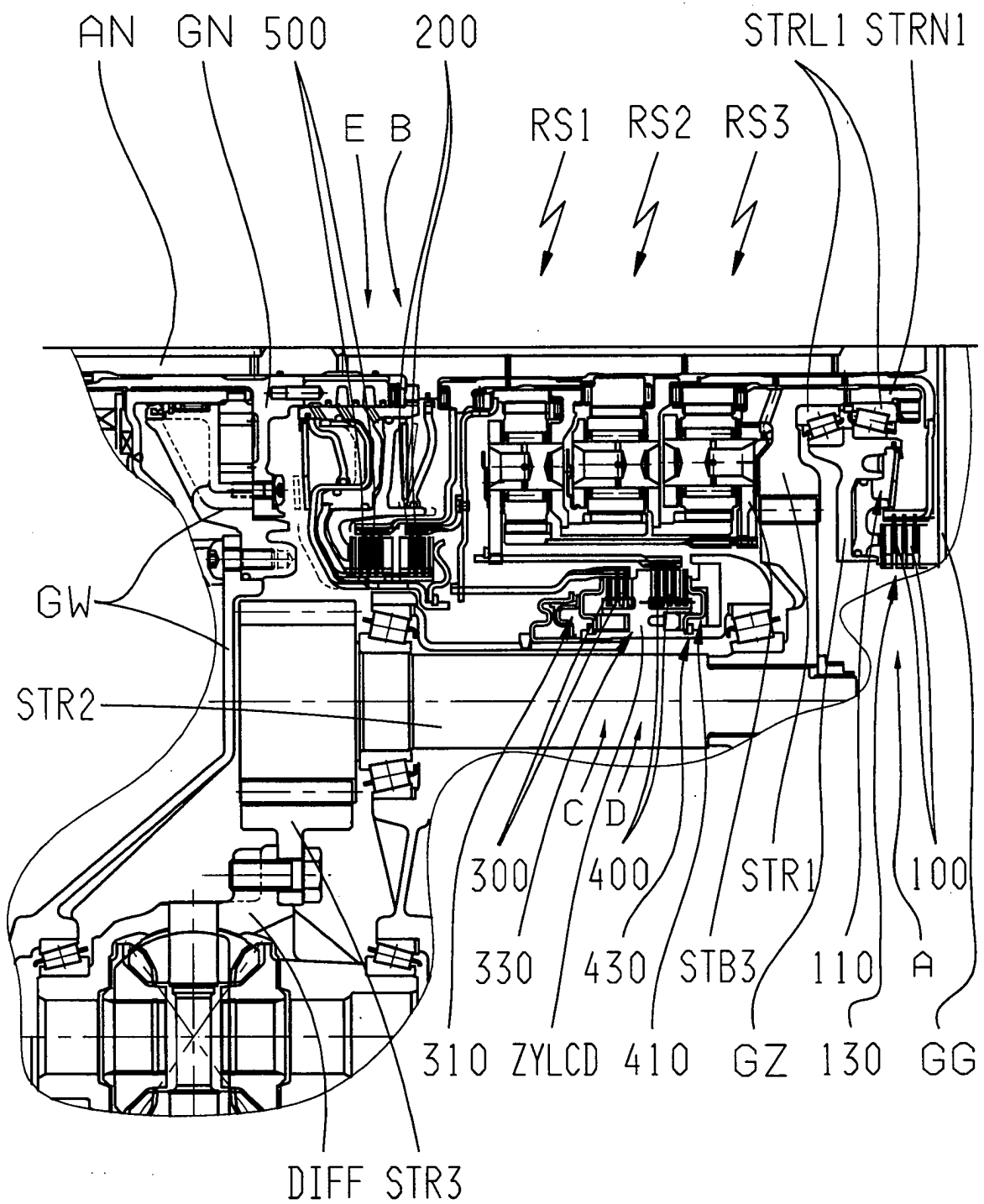
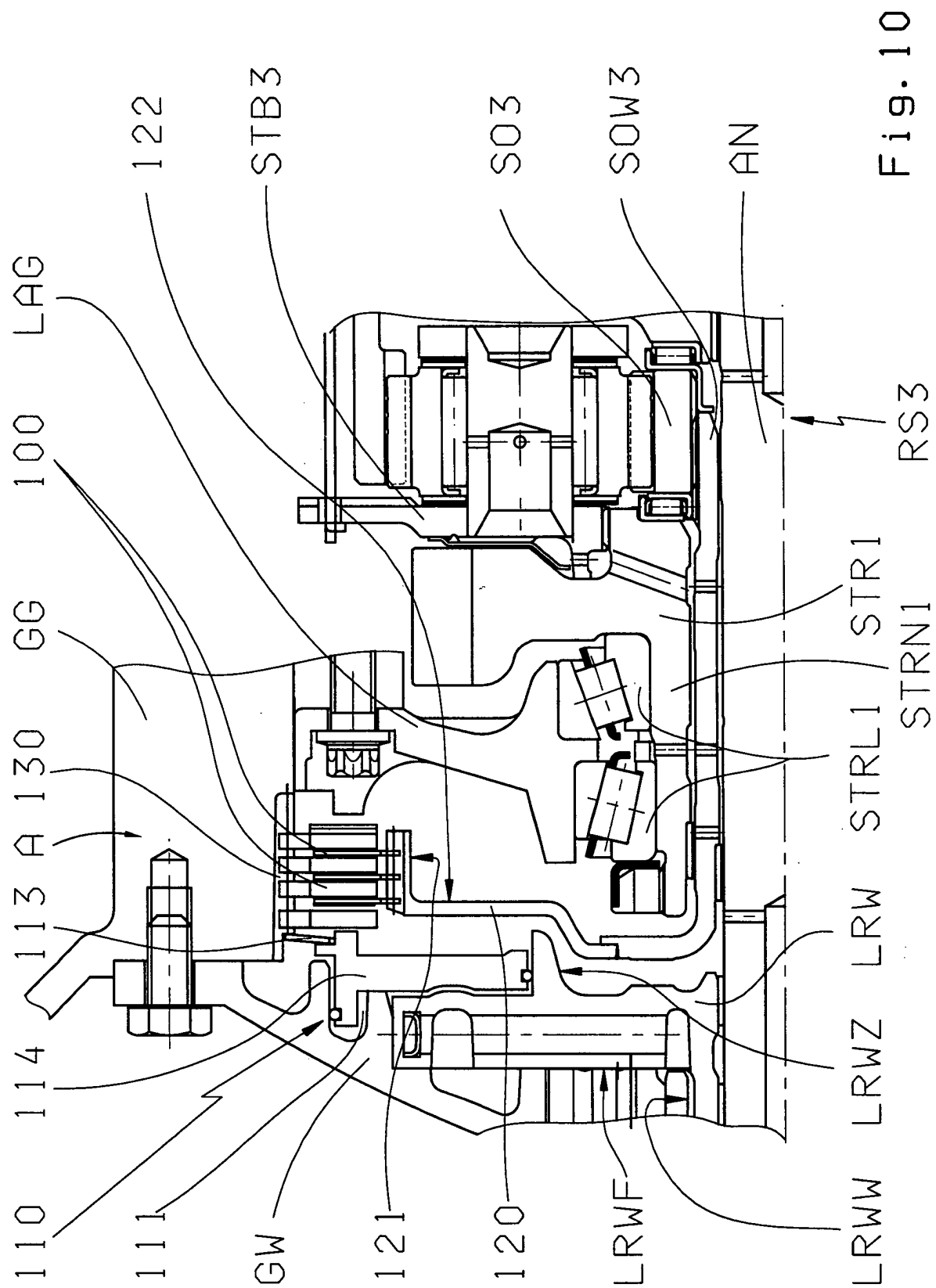


Fig. 9



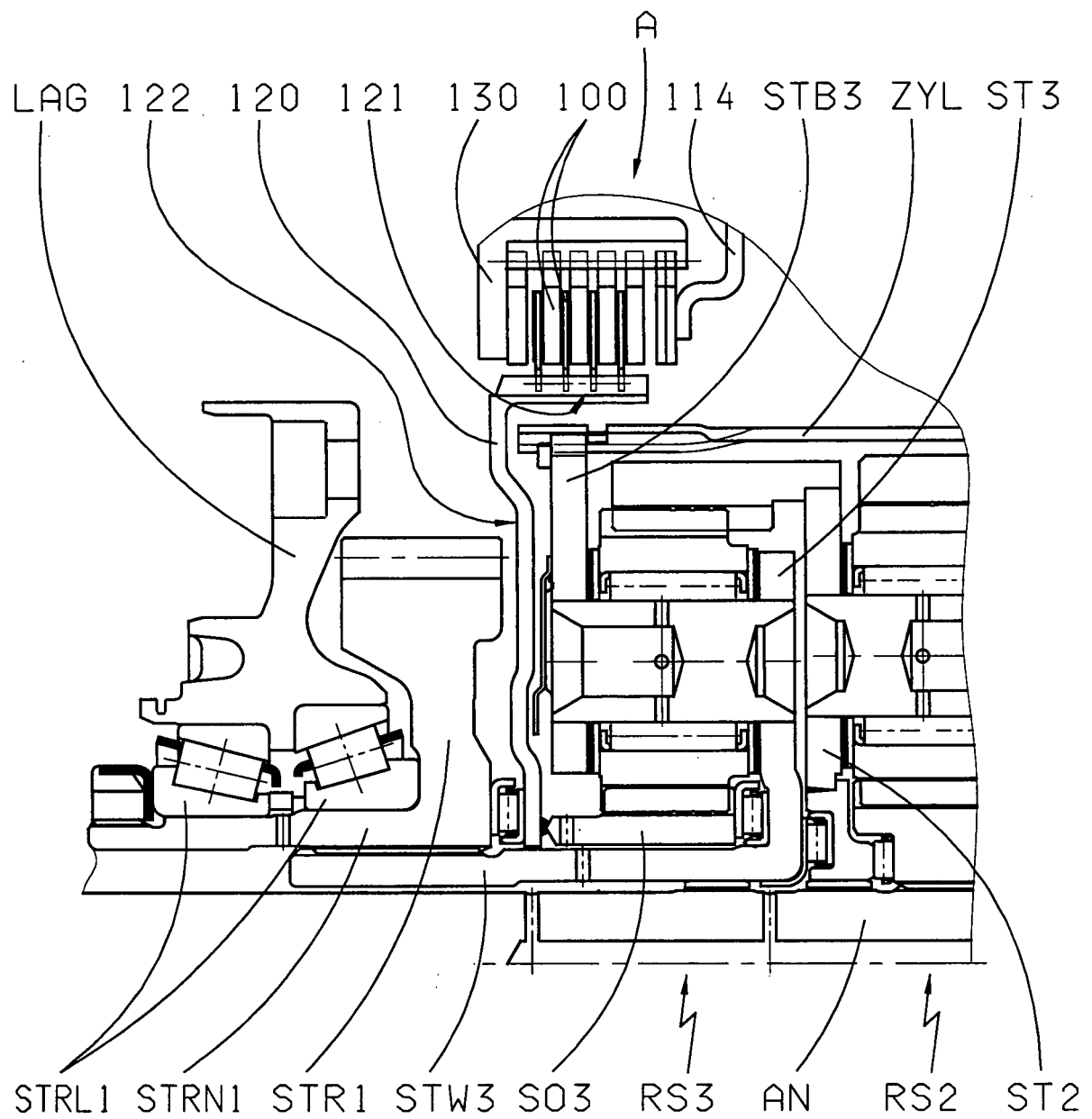


Fig. 11

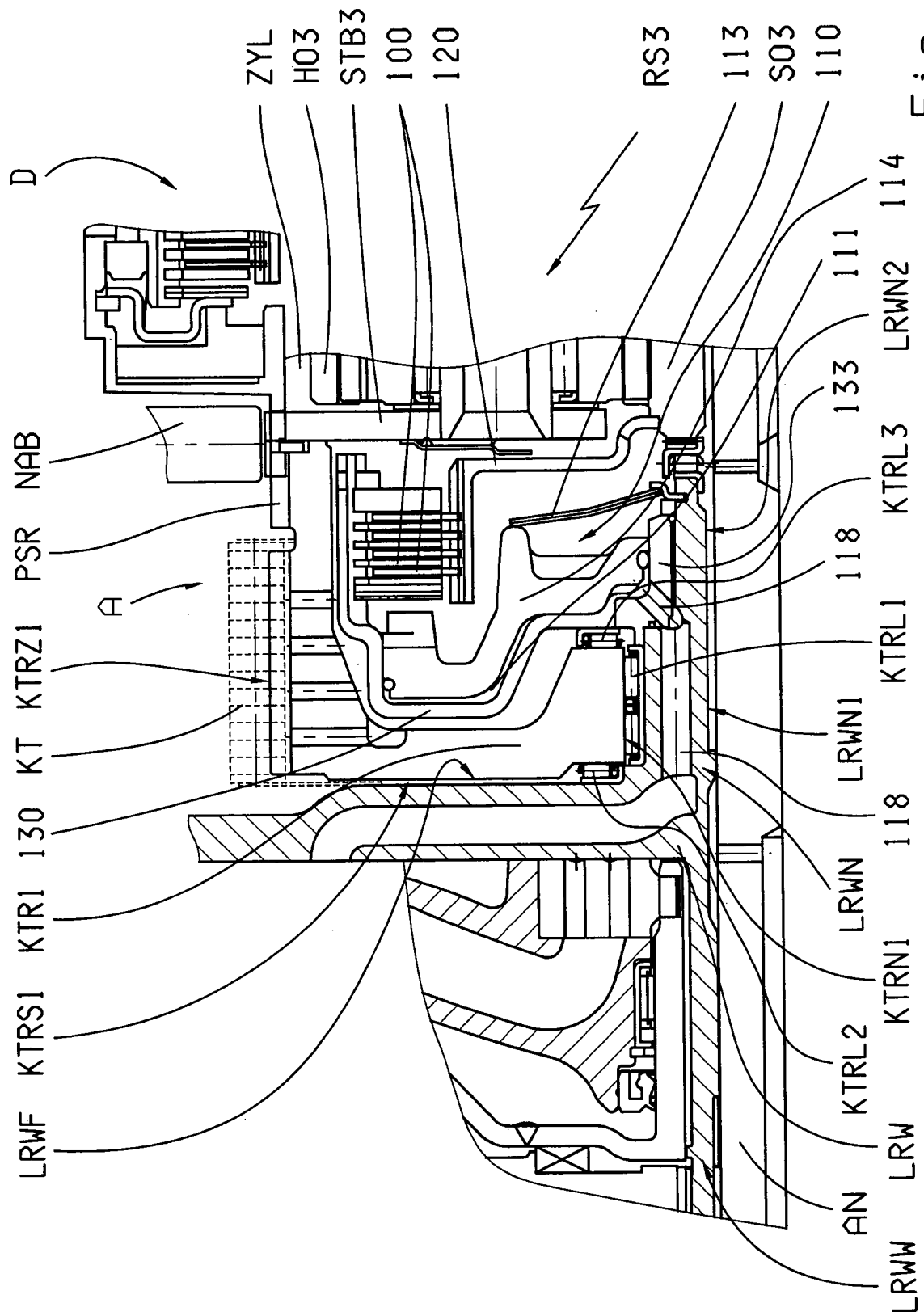


Fig. 12

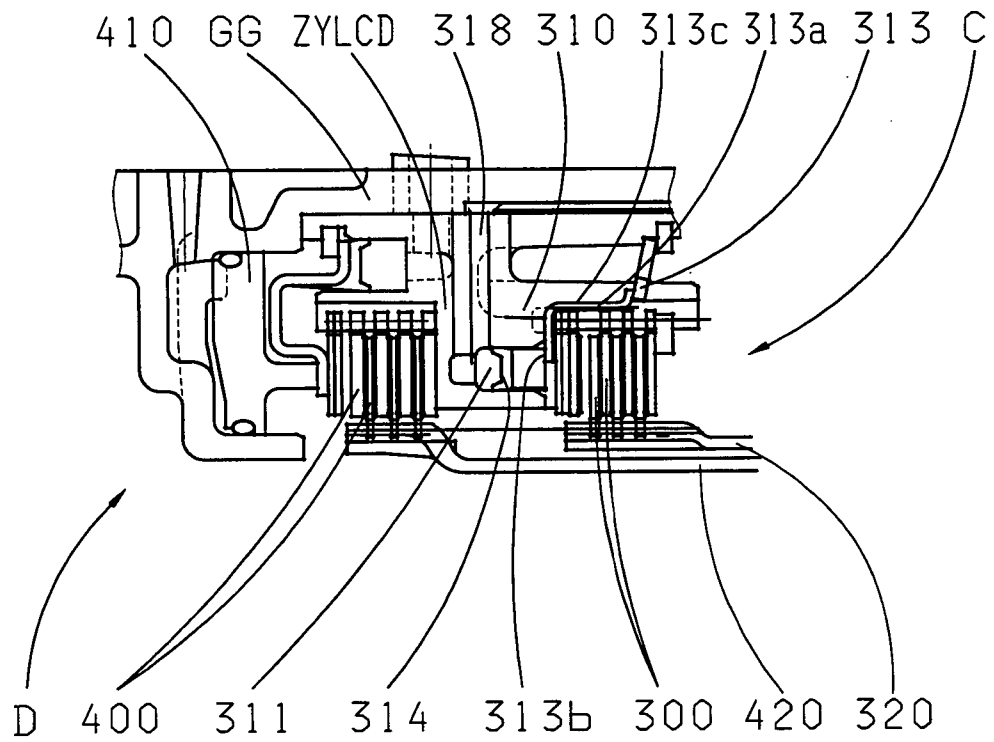


Fig. 13