

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Juli 2015 (16.07.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/104366 A1**

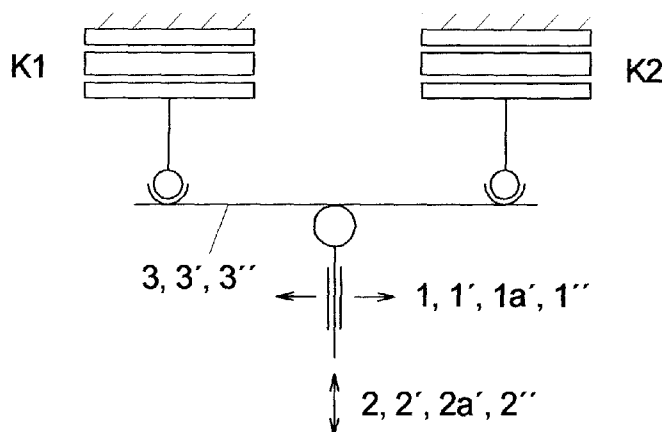
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*F16D 21/02* (2006.01) *F16D 23/12* (2006.01)  
*F16D 21/06* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2015/050317
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
9. Januar 2015 (09.01.2015)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2014 200 258.3  
9. Januar 2014 (09.01.2014) DE  
10 2014 210 773.3 5. Juni 2014 (05.06.2014) DE
- (71) **Anmelder: BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO. KOMMANDITGESELLSCHAFT, WÜRZBURG** [DE/DE]; Ohmstraße 2a, 97076 Würzburg (DE).
- (72) **Erfinder: PSZOLA, Peter;** Grimmgasse 86, 53123 Bonn (DE). **KOCH, Matthias;** Mädelhofener Str. 9, 97297 Waldbüttelbrunn (DE). **KOCH, Guido;** Rolandstraße29, 76135 Karlsruhe (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** CLUTCH ASSEMBLY FOR THE CLUTCH ACTUATION IN A VEHICLE TRANSMISSION

(54) **Bezeichnung :** KUPPLUNGSBAUGRUPPE FÜR DIE KUPPLUNGSBETÄTIGUNG IN EINEM FAHRZEUGGETRIEBE

FIG 1



(57) **Abstract:** The invention relates in particular to a clutch assembly for the selective closing of a first and a second clutch (K1, K2), wherein an input shaft (MW) can be connected to a first output shaft (GW1) by means of the first clutch (K1) and the input shaft (MW) can be connected to a second output shaft (GW2) by means of the second clutch, wherein the clutch assembly (K, K', Ka', K'') comprises at least the following: a first movable engagement element (LI) for closing the first clutch (K1) and a second movable engagement element (LA) for closing the second clutch (K2) and two actuating devices (1, 2; 1', 2'; 1a', 2a'; 1'', 2'') for moving the first and second engagement elements (LI, LA). In accordance with the invention a closing actuating device (2, 2', 2a', 2'') is designed and provided to provide a clutch force and a selecting actuating device (1, 1', 1a', 1'') is designed and provided to allocate the provided clutch force to the two clutches (K1, K2), such that the one or the other clutch (K1, K2) can be closed by means of the clutch force provided by the closing actuating device (2, 2', 2a', 2'') in dependence on a position of the selecting actuating device (1, 1', 1a', 1'').

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/104366 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

---

Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine Kupplungsbaugruppe für das wahlweise Schließen einer ersten und einer zweiten Kupplung (K1, K2), wobei über die erste Kupplung (K1) eine Eingangswelle (MW) mit einer ersten Ausgangswelle (GW1) und über die zweite Kupplung die Eingangswelle (MW) mit einer zweiten Ausgangswelle (GW2) verbindbar ist, wobei die Kupplungsbaugruppe (K, K', Ka', K'') wenigstens das Folgende aufweist: - ein erstes verstellbares Einrückelement (LI) für das Schließen der ersten Kupplung (K1) und ein zweites verstellbares Einrückelement (LA) für das Schließen der zweiten Kupplung (K2) und - zwei Aktoreinrichtungen (1, 2; V, 2'; 1a', 2a'; 1'', 2'') zum Verstellen der ersten und zweiten Einrückelemente (LI, LA). Erfindungsgemäß ist unter anderem vorgesehen, dass eine Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') dazu ausgebildet und vorgesehen ist, eine Kupplungskraft bereitzustellen, und eine Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') dazu ausgebildet und vorgesehen ist, die bereitgestellte Kupplungskraft auf die beiden Kupplungen (K1, K2) zu verteilen, so dass in Abhängigkeit von einer Stellung der Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') mit der von der Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') bereitgestellten Kupplungskraft die eine oder die andere Kupplung (K1, K2) geschlossen werden kann.

5

10

15

---

**Kupplungsbaugruppe für die Kupplungsbetätigung in einem Fahrzeuggetriebe**

---

20

**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine Kupplungsbaugruppe nach dem Obergriff des Anspruchs 1.

25

Eine gattungsgemäße Kupplungsbaugruppe kann beispielsweise für das wahlweise Schließen einer ersten und einer zweiten Kupplung bei einem Doppelkupplungsgetriebe vorgesehen sein, wie es exemplarisch in der Figur 15 dargestellt ist.

30

Sogenannte Doppelkupplungsgetriebe besitzen zwei Teilgetriebe, die durch zwei zugeordnete Kupplungen mit dem Antriebsaggregat verbunden werden können. In den beiden Teilgetrieben sind jeweils unterschiedliche Gänge eingelegt, über eine der Kupplungen wird der Kraftfluss vom Aggregat zum Getriebeausgang hergestellt, die zweite Kupplung ist dabei geöffnet. Der Wechsel des Kraftflusses von einem Teilgetriebe in das zweite erfolgt durch gleichzeitiges Öffnen der ersten Kupplung und Schließen der zweiten Kupplung. Dabei wird die Verteilung des Gesamtmotormomentes kontinuierlich von erstem Teilgetriebe auf das zweite übertragen, ohne den Kraftfluss im Antriebsstrang zu unterbrechen. Ist das erste Teilgetriebe komplett vom Antriebsaggregat getrennt, so kann in diesem der nächste Gang eingelegt werden und der Umschaltvorgang der

35  
40 Kupplungen erneut in entgegengesetzter Richtung erfolgen. Im Leerlauf (z.B. Fahrzeug steht bei laufendem Motor) sind beide Kupplungen geöffnet.

Die Kupplungen haben zudem die Aufgabe, bei niedrigen Motordrehzahlen einen gewissen Schlupf zuzulassen, um Schwingungen aus dem Antriebsstrang herauszufiltern. Die Schließkraft der Kupplungen wird entsprechend kontinuierlich an den Momentanbedarf angepasst (Drehmomentnachführung).

5

Zur Betätigung der Kupplungen sind Lösungen bekannt, die zwei voneinander unabhängige Aktoreinrichtungen vorsehen, die über zwei Einrücklager die jeweils zugeordnete Kupplung zudrücken. Im unbetätigten Zustand sind beide Kupplungen offen, eine Tellerfeder wirkt der Betätigungskraft entgegen und trennt die Kupplung.

10

Bei herkömmlichen handgeschalteten Getrieben wird die Kupplung durch eine Tellerfeder zgedrückt (unbetätigt geschlossen) und zum Trennen der Kupplung wird mit dem Betätigen des Kupplungspedals die Kupplung getrennt. Die umgekehrte Betätigungsweise der Kupplungen der Doppelkupplungsgetriebe resultiert aus der Sicherheitsanforderung, dass bei Systemausfall der Kupplungsaktuatorik kein gefährlicher Zustand oder zusätzlicher Schaden auftreten darf. Würden zwei im unbetätigten Zustand geschlossene Kupplungen eingesetzt, so würden bei Systemausfall beide Kupplungen schließen und beide Teilgetriebe mit unterschiedlichen Übersetzungen mit dem Antrieb verbunden. Dies hätte einen schwerwiegenden Getriebe- und möglicherweise Personenschaden zur Folge. Die derzeit eingesetzten, unabhängigen Aktoreinrichtungen in einer Kupplungsbaugruppe, die elektromechanisch oder hydraulisch über das Einrücklager gegen die Tellerfeder die Kupplung zudrücken, sind dergestalt ausgeführt, dass bei Energieausfall die Tellerfeder in der Lage ist, die Aktoren der Aktoreinrichtungen zurückzudrücken (nicht selbsthemmende Aktoreinrichtungen). Dies bewirkt, dass in diesem Fehlerfall beide Kupplungen geöffnet und der Kraftschluss zwischen Motor und Getriebeausgang unterbrochen ist. Damit ist gewährleistet, dass das Getriebe keinen Schaden nimmt.

25

30

Ein Nachteil bezüglich der Sicherheit zeigt sich jedoch in einer Situation, wenn beispielsweise das Versagen der Aktorik bei einem Überholvorgang auftritt und plötzlich der Kraftschluss verloren geht. Dies kann zu einer schwerwiegenden Personengefährdung führen. Energetisch betrachtet führen diese aus Sicherheitsgründen nicht selbsthemmend ausgeführten Aktoreinrichtungen dazu, dass kontinuierlich während der gesamten Fahrzeugbetriebszeit Energie zugeführt werden muss, um die Aktoreinrichtungen in Position zu halten.

35

Zudem besteht stets ein Interesse daran, Kupplungsbaugruppen möglichst kompakt und Bauraum sparend ausbilden zu können.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte  
5 Kupplungsbaugruppe für das wahlweise Schließen einer ersten und einer zweiten Kupplung, insbesondere bei einem Doppelkupplungsgetriebe bereitzustellen, mit der die zuvor genannten Nachteile vermieden oder zumindest reduziert werden.

Diese Aufgabe wird sowohl mit einer Kupplungsbaugruppe des Anspruchs 1 als auch mit  
10 einer Kupplungsbaugruppe des Anspruchs 3 gelöst.

Gemäß einem ersten Erfindungsaspekt ist hierbei eine Kupplungsbaugruppe für das wahlweise Schließen einer ersten und einer zweiten Kupplung vorgesehen, die wenigstens das Folgende aufweist:

- 15 - ein erstes verstellbares Einrückelement für das Schließen einer ersten Kupplung und ein zweites verstellbares Einrückelement für das Schließen einer zweiten Kupplung und  
- zwei Aktoreinrichtungen zum Verstellen der ersten und zweiten Einrückelemente.

Hierbei weist eine solche Kupplungsbaugruppe, bei der über die erste Kupplung eine  
20 Eingangswelle, üblicherweise eine Motorwelle, mit einer ersten Ausgangswelle (in einem Doppelkupplungsgetriebe eines ersten Teilgetriebes) und über die zweite Kupplung die Eingangswelle mit einer zweiten Ausgangswelle (in einem Doppelkupplungsgetriebe eines zweiten Teilgetriebes) verbindbar ist, erfindungsgemäß eine Schließaktoreinrichtung und eine hierzu unterschiedliche, d.h., vorzugsweise mit einem  
25 eigenen Antrieb versehene, Wahlaktoreinrichtung auf. Die Schließaktoreinrichtung ist dazu ausgebildet und vorgesehen, eine Kupplungskraft bereitzustellen, während die Wahlaktoreinrichtung dazu ausgebildet und vorgesehen ist, die bereitgestellte Kupplungskraft auf die beiden Kupplungen zu verteilen, so dass in Abhängigkeit von einer Stellung der Wahlaktoreinrichtung mit der von der Schließaktoreinrichtung  
30 bereitgestellten Kupplungskraft die eine oder die andere Kupplung geschlossen werden kann.

Dieser Erfindungsaspekt ist insbesondere in der Prinzipdarstellung der Figur 1 veranschaulicht. Hierbei kann die Schließaktoreinrichtung beispielsweise problemlos  
35 selbsthemmend ausgestaltet sein, da die Funktionen Wählen und Schließen bei einer erfindungsgemäßen Kupplungsbaugruppe voneinander getrennt sind und von

unterschiedlichen Aktoreinrichtungen übernommen werden. Derart kann auch bei einem Energieausfall die Kupplungskraft erhalten und eine Kupplung geschlossen bleiben.

Ein hiervon unabhängiger, aber mit dem ersten Erfindungsaspekt ohne Weiteres kombinierbares zweiter Erfindungsaspekt sieht eine Kupplungsbaugruppe nach dem Anspruch 3 vor, bei als eine von zwei Aktoreinrichtungen wenigstens eine Wahlaktoreinrichtung vorgesehen ist, die wenigstens zwischen einer ersten und einer zweiten Ruhelage schaltbar ist. Über die Wahlaktoreinrichtung ist dabei in der ersten Ruhelage das erste Einrückelement und in der zweiten Ruhelage das zweite Einrückelement zum Schließen der jeweils zugehörigen Kupplung verstellbar.

Hier wird folglich über zwei stabile Ruhelagen einer Wahlaktoreinrichtung erreicht, dass stets über die Wahlaktoreinrichtung eine der beiden Kupplungen ausgewählt und damit - vorzugsweise über eine separate Schließaktoreinrichtung - geschlossen bleibt, auch wenn der Wahlaktoreinrichtung keine Energie zugeführt wird. Die Wahlaktoreinrichtung verharrt vielmehr in einer der beiden Ruhelagen, ohne dass hierfür über einen Antrieb eine Haltekraft aufgebracht werden müsste. Lediglich für eine Verstellung aus einer Ruhelage in die andere, um zwischen den Kupplungen zu wechseln, oder für eine Verstellung aus einer Neutrallage, z.B. beim Leerlauf, in eine Ruhelage muss eine Schalt- oder Hilfskraft angelegt werden.

Es kann demgemäß in einer Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass in einer der Ruhelagen der Wahlaktoreinrichtung die gesamte von der Schließaktoreinrichtung bereitgestellte Kupplungskraft an das erste Einrückelement und in der anderen Ruhelage die gesamte von der Schließaktoreinrichtung bereitgestellte Kupplungskraft an das zweite Einrückelement übertragbar ist.

In einer Ausführungsvariante kann ferner als eine von zwei Aktoreinrichtungen eine Schließaktoreinrichtung vorgesehen sein, die eine Kupplungskraft zum Schließen einer Kupplung über ein Schaltelement an ein Einrückelement überträgt, wobei mittels des Schaltelements schaltbar ist, welche der Kupplungen geschlossen ist. Das Schaltelement kann dabei folglich Teil der Wahlaktoreinrichtung sein und die Kupplungskraft wahlweise an das erste oder zweite Einrückelement übertragen.

Das Schaltelement übernimmt hierbei folglich wenigstens zwei Funktionen. Einerseits ist das Schaltelement an einem Schaltvorgang beteiligt, bei dem die eine Kupplung geöffnet und die andere Kupplung geschlossen wird und das Schaltelement darauf Einfluss nimmt, welche der Kupplungen geschlossen wird. Andererseits ist das Schaltelement an

der Übertragung der Kupplungskraft an ein Einrückelement beteiligt, mittels der die jeweilige (ausgewählte) Kupplung geschlossen wird.

Das Schaltelement der Wahlaktoreinrichtung, mittels dem die Kupplungskraft wahlweise  
5 an das erste oder zweite Einrückelement übertragbar ist und das gegebenenfalls auch  
die Kupplungskraft zum Schließen der jeweiligen Kupplung überträgt, ist in einer  
Ausführungsvariante schwenkbar und/oder schwimmend gelagert. Durch die Lagerung  
des Schaltelements mit einem entsprechenden Freiheitsgrad kann dieses die  
10 unterschiedlichen Funktionen übernehmen und vorzugsweise zwischen wenigstens zwei  
Verstellpositionen hin und her verstellt werden, um das erste oder das zweite  
Einrückelement auszuwählen, über das die zugehörige Kupplung geschlossen wird. In  
einer Ausführungsvariante ist das Schaltelement um eine Schwenkachse verschwenkbar  
und gleichzeitig senkrecht zu dieser Schwenkachse verschieblich und damit  
15 schwimmend gelagert, um einerseits durch Schwenken des Schaltelements von einer auf  
die andere Kupplung schalten zu können und andererseits – über die  
Schließaktoreinrichtung – eine variable Kupplungskraft an die Einrückelemente  
übertragen zu können.

Für die schwimmende Lagerung weist das Schaltelement beispielsweise einen  
20 Lagerzapfen auf, der in einem Langloch verschieblich geführt ist. Dieser Lagerzapfen  
kann in einem Ausführungsbeispiel ferner körperlich die Schwenkachse definieren, um  
die das Schaltelement zum Schalten zwischen den Kupplungen schwenkbar ist.

Bevorzugt weist eine Kupplungsbaugruppe wenigstens ein Betätigerelement auf, das mit  
25 einem schwenkbar gelagerten Schaltelement gekoppelt ist, um die Kupplungskraft an das  
erste oder zweite Einrückelement zu übertragen. Ein üblicherweise starr ausgeführtes  
Betätigerelement kann hierbei über ein Gelenk, insbesondere über ein Kugelgelenk mit  
einer Kugel-Pfannen-Paarung mit dem Schaltelement verbunden sein.

30 In einem Ausführungsbeispiel sind an dem Schaltelement zwei Betätigerelemente in  
Form von starren und stabartig ausgeführten Kupplungsbetätigern gelenkig gelagert, die  
jeweils mit genau einem Einrückelement der Kupplungsbaugruppe zusammenwirken.  
Das Schaltelement wirkt somit über diese beiden Kupplungsbetätiger auf die  
Einrückelemente ein, um das jeweilige Einrückelement (stärker) aus- oder einzurücken.  
35 Über die Kupplungsbetätiger kann ferner nicht nur eine Schaltkraft übertragbar und somit  
die jeweilige Kupplung auswählbar sein, sondern es kann hierüber auch eine

vorzugsweise stufenlos variierbare Kupplungskraft zum Schließen der ausgewählten Kupplung an das jeweilige Einrückelement übertragen werden.

Um das Schaltelement zu verschwenken und damit von einer Kupplung auf die andere  
5 Kupplung zu schalten, ist vorzugsweise wenigstens ein drehbar gelagerter Rollkörper, z.  
B. in Form einer Kugel, einer Laufrolle oder eines Laufrades, vorgesehen. Ein Rollkörper  
- von gegebenenfalls mehreren vorzugsweise identisch ausgebildeten Rollkörpern - kann  
fremdkraftbetätigt auf einer Lauffläche des Schaltelements abrollen und verschwenkt  
hierbei das Schaltelement bei einer maximal möglichen Abrollbewegung von einer  
10 Verstellposition, in der ausschließlich die eine Kupplung ausgewählt ist, in eine andere  
Verstellposition, in der ausschließlich die andere Kupplung ausgewählt ist. Die Lauffläche  
/ Abrollkontur des Schaltelements für den jeweiligen Rollkörper ist hierbei bezüglich einer  
Drehachse des Rollkörpers üblicherweise konvex gewölbt. Derart stützt sich das  
Schaltelement in einer der beiden möglichen Endlagen, in denen entweder ausschließlich  
15 die eine oder die andere Kupplung ausgewählt ist, außermittig und beabstandet zur  
Schwenkachse stets über einen radial außen liegenden und dann vorstehenden Bereich  
an dem Rollkörper ab, so dass hierüber – und ein Betätigerelement – eine Schaltkraft  
und/oder eine Kupplungskraft an ein Einrückelement der jeweiligen Kupplung übertragen  
werden kann.

20

In einer Ausführungsvariante verläuft eine Schwenkachse eines verschwenkbaren und  
gegebenenfalls zusätzlich schwimmend gelagerten Schaltelements im Wesentlichen  
senkrecht zu einer Verstellachse, entlang der ein Einrückelement verstellbar ist. Das  
Verschwenken des Schaltelements zum Auswählen der jeweiligen Kupplung erfolgt damit  
25 um eine Schwenkachse und das Ein- und Ausrücken eines Einrückelements entlang  
einer hierzu im Wesentlichen senkrecht verlaufenden Verstellachse.

Zur Übertragung einer Verstellkraft auf das Schaltelement, um zwischen den beiden  
Kupplungen zu schalten, kann ein drehbar gelagertes Stellelement vorgesehen sein.  
30 Dieses Stellelement ist mit einem vorzugsweise elektromotorischen Antrieb verbunden  
und kann je nach Drehrichtung auf das Schaltelement so einwirken, dass dieses in die  
eine oder andere Verstellrichtung verschwenkt wird und damit eine Kupplungskraft an  
das eine oder andere Einrückelement übertragen kann. Zur Einwirkung auf das  
Schaltelement kann hierbei der wenigstens eine, zuvor bereits angesprochene Rollkörper  
35 an dem Stellelement gelagert und/oder abgestützt sein.

Das Stellelement kann ferner mit einem Hilfsspeicher gekoppelt sein, mittels dem auf das Stellelement eingewirkt werden kann, um das Schaltelement in Richtung einer stabilen Ruhestellung zu schwenken. Über den Hilfsspeicher wird somit das Stellelement automatisch in eine Endlage oder Stellposition überführt, in der das Schaltelement eine stabile Ruhestellung einnimmt und ausschließlich eine der Kupplungen ausgewählt ist. Derart kann das Schaltelement nicht in einer Zwischenposition verharren, in der keine Kupplung ausgewählt ist. Der Hilfsspeicher arbeitet vorzugsweise rein mechanisch und weist beispielsweise ein Federelement auf, das in einer Zwischenposition des Schaltelements (stärker) gespannt ist. Damit wird über das Einwirken des Hilfsspeichers auf das Stellelement und dessen Zusammenwirken mit dem Schaltelement das Schaltelement selbsttätig in eine Verstellposition verschwenkt, in der nur genau eine der Kupplungen ausgewählt ist und - insbesondere bei einer selbsthemmend ausgelegten Schließaktoreinrichtung - auch geschlossen bleibt, selbst wenn ein Antrieb der Wahlaktoreinrichtung und/oder der Schließaktoreinrichtung ausfällt oder nicht mehr mit elektrischer Energie versorgt wird.

Zum Aufbringen einer Kupplungskraft für das Schließen einer durch die Wahlaktoreinrichtung ausgewählten Kupplung kann die Schließaktoreinrichtung der Kupplungsbaugruppe wenigstens ein linear verstellbares und/oder verschwenkbares Antriebsteil aufweisen. Dieses Antriebsteil wird mit Hilfe eines vorzugsweise elektromotorischen Antriebs der Schließaktoreinrichtung mit der erforderlichen Verstellkraft verstellt, um hierüber die Kupplungskraft an eines der Einrückelemente zu übertragen und die jeweilige Kupplung zu schließen und dann über diese Kupplung die Eingangswelle mit der entsprechenden ersten oder zweiten Ausgangswelle drehmomentübertragend zu verbinden.

In einer Ausführungsvariante ist das Antriebsteil mit dem wenigstens einen Schaltelement der Wahlaktoreinrichtung gekoppelt, so dass durch eine lineare Verstellung und/oder ein Schwenken des Antriebsteils der Schließaktoreinrichtung das Schaltelement der Wahlaktoreinrichtung verstellt wird. Hierbei können die Anordnung des Antriebsteils und des Schaltelements sowie deren Kopplung miteinander derart sein, dass das Schaltelement zusammen mit dem Antriebsteil linear verstellt oder mit verschwenkt wird, um eine Kupplung zu öffnen oder zu schließen. Beispielsweise ist somit das Schaltelement über ein Stellelement, das mit einem elektromotorischen Antrieb der Wahlaktoreinrichtung zusammenwirkt, zum Auswählen der zu schließenden Kupplung verstellbar und darüber hinaus über ein Antriebsteil, das über einen anderen elektromotorischen Antrieb der Schließaktoreinrichtung angetrieben wird, ebenfalls

verstellbar, um eine Kupplungskraft an ein Einrückelement der ausgewählten Kupplung(en) zu übertragen.

5 Eine Schwenkachse, um die ein Antriebsteil der Schließaktoreinrichtung schwenkbar ist, kann im Wesentlichen senkrecht zu einer (ersten) Achse verlaufen, entlang der eine Kupplungskraft zum Verstellen eines Einrückelements über ein Betätigerelement der Kupplungsbaugruppe zu übertragen ist. Beispielsweise wird in einer derartigen Ausführungsvariante das Antriebsteil um seine Schwenkachse im Wesentlichen nach oben oder unten verschwenkt, um eine Kupplungskraft entlang einer quer verlaufenden  
10 Achse nach links oder rechts bzw. nach vorne oder hinten an das ausgewählte Einrückelement zu übertragen.

Alternativ oder ergänzend kann die Schwenkachse des Antriebsteils im Wesentlichen senkrecht zu einer (zweiten) Achse verlaufen, entlang der ein Einrückelement verstellbar  
15 ist. In einem Ausführungsbeispiel verläuft die Schwenkachse des Antriebsteils sowohl im Wesentlichen senkrecht zu derjenigen ersten Achse, entlang der die Kupplungskraft über ein Betätigerelement übertragen wird, als auch im Wesentlichen senkrecht zu einer hierzu verschiedenen zweiten (Verstell-) Achse, entlang der ein Einrückelement verstellbar ist. Je nach Lage der Kupplungsbaugruppe ist somit das Antriebsteil  
20 beispielsweise im und entgegen dem Uhrzeigersinn um seine Schwenkachse schwenkbar, während die Kupplungskraft im Wesentlichen entlang einer nach rechts oder links radial zu der Schwenkachse verlaufenden Achse übertragbar ist und ein Einrückelement jeweils entlang einer dritten Achse nach oben und unten verstellbar ist, um eine Kupplung zu schließen oder zu öffnen.

25

In einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass zur Übertragung einer Kupplungskraft das Antriebsteil der Schließaktoreinrichtung ein Gehäuse der Wahlaktoreinrichtung verstellt, an oder in dem das Schaltelement der Wahlaktoreinrichtung verstellbar gelagert ist. Gegebenenfalls kann in oder an dem Gehäuse der Wahlaktoreinrichtung auch der  
30 mechanische Hilfsspeicher vorgesehen sowie ein Stellelement der Wahlaktoreinrichtung zur Einwirkung auf das Schaltelement verstellbar gelagert sein.

Vorteilhafte Ausführungsvarianten der vorliegenden Erfindung sind insbesondere durch die Unteransprüche angegeben.

35

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden bei der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren deutlich werden.

Hierbei zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Kupplungsbaugruppe, bei der eine Wahlaktoreinrichtung die Auswahl der zu schließenden Kupplung übernimmt und eine Schließaktoreinrichtung die erforderliche Kupplungskraft aufbringt, die je nach zu übertragendem Moment variiert werden kann;
- 10 Fig. 2A-4 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kupplungsbaugruppe in unterschiedlichen Ansichten und Stellungen;
- Fig. 5A-5C ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kupplungsbaugruppe in unterschiedlichen Ansichten und Stellungen;
- 15 Fig. 5D-5I eine Weiterbildung des zweiten Ausführungsbeispiels in unterschiedlichen Ansichten und Stellungen;
- Fig. 6A-13D ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kupplungsbaugruppe in unterschiedlichen Ansichten und Stellungen;
- 20 Fig. 14 das Ausführungsbeispiel der Fig. 6A-13D angeordnet an einem Getriebegehäuse eines Doppelkupplungsgetriebes zusammen mit einer Aktorbaugruppe AK, die eine Aktoreinheit AE, eine hierüber linear verstellbare Wahltrommel WT zur Auswahl eines zu schaltenden Ganges und eine Betätigereinheit mit schwenkbaren Betätigungselementen BE aufweist, die auf Schaltgabeln SG1, SG2, SG3 zum Ein- oder Auslegen eines Ganges des Getriebes einwirken können;
- 25 Fig. 15 eine schematische Darstellung eines Doppelkupplungsgetriebes.
- 30

In der Fig. 15 ist schematisch ein Doppelkupplungsgetriebe DK, G bestehend aus einer Doppelkupplungseinheit DK und einer Getriebeeinheit G dargestellt. Über das Doppelkupplungsgetriebe DK, G wird ein Antriebsmoment einer Motorwelle MW an einer mit den Rädern des Fahrzeugs gekoppelten Getriebeausgangswelle GAW bereitgestellt. Hierbei wird die Motordrehzahl auf die Drehzahl der Antriebsräder übersetzt.

35

Ein Doppelkupplungsgetriebe DK, G ist eine Variante eines sogenannten automatisierten Schaltgetriebes und weist zwei Teilgetriebe TG1 und TG2 auf. Jedes Teilgetriebe TG1, TG2 weist eine über die Doppelkupplungseinheit DK mit der Motorwelle MW koppelbare Getriebewelle GW1 oder GW2 auf sowie eine Vorgelegewelle L1 oder L2. Eines der Teilgetriebe TG1, TG2 trägt die geraden Gänge (in der Fig. 15 das Teilgetriebe TG2 mit den Gängen 2, 4 und 6), während das andere Teilgetriebe TG1 die ungeraden Gänge, vorliegend die Gänge 1, 3 und 5 sowie üblicherweise auch den Rückwärtsgang (in der Fig. 15 nicht dargestellt) trägt. Bei eingelegtem ersten Gang ist über eine erste Kupplung K1 der Doppelkupplungseinheit DK beispielsweise die Getriebewelle GW1 mit der Motorwelle MW gekoppelt und überträgt ein Antriebsmoment über eine erste Zahnradpaarung an die Vorgelegewelle L1 des ersten Teilgetriebes TG1 und hierüber an die Getriebeausgangswelle GAW.

Um nun zwischen den einzelnen Gängen zu wechseln, sind Schaltmittel mit in der Fig. 15 schematisch angedeuteten Schaltmuffen SM1, SM2, SM5 und SM6 vorgesehen. Diese Schaltmuffen SM1, SM2, SM5 und SM6 dienen dem Einkoppeln eines auf der Vorgelegewelle L1 oder L2 angeordneten Losrades, sodass dieses dann drehfest mit der jeweiligen Vorgelegewelle L1 oder L2 verbunden und somit hierüber ein Antriebsmoment an die Getriebeausgangswelle GAW weitergeleitet werden kann. Eine Schaltmuffe SM1, SM2, SM5 oder SM6 wird hierbei über ein Schaltgestänge mit mehreren Schaltgabeln als zusätzlichen Schaltmitteln mit dem gewünschten Losrad formschlüssig in Eingriff gebracht, um den jeweiligen Gang an dem unbelasteten Teilgetriebe TG1 oder TG2 einzulegen.

25

Beim Hochschalten vom ersten in den zweiten Gang wird nun z.B. über die Schaltmuffe SM2 das entsprechende Losrad drehfest mit der Vorgelegewelle L2 verbunden. Anschließend wird die zweite Kupplung K2 der Doppelkupplung DK geschlossen und gleichzeitig die erste Kupplung K1 geöffnet. Das Antriebsmoment der Motorwelle MW wird nun nicht länger über die (hier innenliegende) Getriebewelle GW1, sondern über die (äußere) zweite Getriebewelle GW2 übertragen. Beim Schalten in den nächst höheren Gang wird zunächst die Schaltmuffe SM1 in Richtung des benachbarten Losrades für den dritten Gang verschoben und anschließend wieder die erste Kupplung K1 geschlossen und gleichzeitig die zweite Kupplung K2 geöffnet. Derart ist bei einem Doppelkupplungsgetriebe DK, G ein Gangwechsel zwischen geraden und ungeraden Gängen ohne Zugkraftunterbrechung möglich.

35

Der Wechsel des Kraftflusses von einem Teilgetriebe TG1 oder TG2 in das andere Teilgetriebe TG2, TG1 erfolgt durch gleichzeitiges Öffnen der einen Kupplung K1 oder K2 und Schließen der anderen Kupplung K2 oder K1. Dabei wird die Verteilung des Gesamtmotormomentes kontinuierlich von einem Teilgetriebe TG1 oder TG2 auf das andere Teilgetriebe TG2 oder TG1 übertragen, ohne den Kraftfluss im Antriebsstrang zu unterbrechen. Ist das eine Teilgetriebe TG1 oder TG2 komplett vom Antriebsaggregat getrennt, so kann in diesem der nächste Gang eingelegt werden und der Umschaltvorgang der Kupplungen K1, K2 erneut in entgegengesetzter Richtung erfolgen. Im Leerlauf (z.B. Fahrzeug steht bei laufendem Motor) sind beide Kupplungen K1 und K2 geöffnet.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist nun eine Kupplungsbaugruppe vorgeschlagen, die insbesondere für eine Doppelkupplungseinheit DK gemäß der Figur 15 einsetzbar ist.

15

Ausgehend von der in der Figur 1 darstellenden Prinzipdarstellung zu einem bei jedem der dargestellten Ausführungsvarianten für eine Kupplungsbaugruppe K, K', Ka', K'' zugrunde gelegten Funktionsprinzip weisen diese jeweils zwei voneinander abhängige Aktoreinrichtungen 1, 2; 1', 2'; 1a', 2a' oder 1'', 2'' auf, denen die beiden Aufgaben Wählen und Schließen zugeordnet sind. Während eine Schließaktoreinrichtung 2, 2', 2a' oder 2'', die selbsthemmend ausgeführt sein kann, über seinen Betätigungsweg das Maß des gesamten zu übertragenden Antriebsmomentes bestimmt, schließt sich daran eine zweite Wahlaktoreinrichtung 1, 1', 1a' oder 1'' an, die diese Aktorbewegung bzw. die von der Schließaktoreinrichtung 2, 2', 2a' oder 2'' aufgebrachte Kupplungskraft den beiden Kupplungen, z.B. K1 und K2 entsprechend der Figur 15 zuteilt.

25

Eine Kupplungsbaugruppe K, K', Ka', K'' ist hier folglich aus wenigstens zwei hintereinandergeschalteten funktionalen Gruppen aufgebaut. Die erste funktionale Gruppe stellt die Schließaktoreinrichtung 2, 2', 2a' oder 2'' dar. Diese besteht in einer sehr einfachen Ausführung aus einer Schraubspindel, die über einen elektromotorischen Antrieb in Richtung zweier Kupplungsbetätiger bewegt werden kann, die diese Hubbewegung in geeigneter Weise in eine Schließbewegung der Kupplungen umsetzen (vgl. Fig. 1 sowie Fig. 2A-4).

30

Die zweite funktionale Gruppe wird durch die Wahlaktoreinrichtung 1, 1', 1a' oder 1'' gebildet, die wenigstens ein schwenkbar und in Richtung der Kupplungsbetätiger verschiebbar gelagertes Schaltelement 3, 3' oder 3'' aufweist. Dieses Schaltelement

35

könnte beispielsweise ein an dem der Kupplung zugewandten Ende einer (Schraub-) Spindel angeordneter, verschwenkbarer Wahlhebel sein, wobei das Spindelende wie ein Zeiger auf einen der beiden nebeneinander liegenden Kupplungsbetätiger gerichtet ist.

- 5 Die Wahlaktoreinrichtungen 1, 1', 1a', 1'' sind jeweils so ausgeführt, dass sie zwei stabile Ruhelagen hat, die sich jeweils in den Positionen befinden, in denen die gesamte Kupplungskraft auf die erste oder auf die zweite Kupplung aufgebracht wird. In einem stabilen Ruhezustand wird folglich über ein Schaltelement 3, 3', 3'' eine Kupplungskraft entweder auf den einen oder den anderen Kupplungsbetätiger übertragen.

10

In der Prinzipdarstellung der Figur 1 ist die zweite funktionale Gruppe, die Wahlaktoreinrichtung 1, 1'.1a', 1'', mit einem Stellelement nach Art eines Wahlhebels, der schwenkbar an dem der Kupplung zugewandten Ende einer Spindel angeordnet ist, schematisch dargestellt. Der Wahlhebel ist schwenkbar an dem den Kupplungen K1 und  
15 K2 zugewandten Ende der Spindel angeordnet und ist wie ein Zeiger auf einen von zwei nebeneinander liegenden Kupplungsbetätigern gerichtet. Dieser Wahlhebel kann mit seinem freien Ende auf einem Schaltelement 3, 3', 3'' in Form eines Waagebalkens abrollen, auf dem auf der Gegenseite schwenkbar die beiden Kupplungsbetätiger anliegen. In einem von zwei stabilen Ruhezuständen weist der Wahlhebel entweder auf  
20 den einen oder den anderen Kupplungsbetätiger. Die Position dieser Ruhezustände sowie die instabile Mittellage oder Zwischenposition zwischen diesen Positionen sind nicht systeminherent und müssen durch geeignete zusätzliche Maßnahmen hergestellt werden.

25

Wird nun die Schraubspindel, die selbsthemmend ausgeführt sein kann, in Richtung der Kupplungsbetätiger bewegt, so drückt der Wahlhebel über den Waagebalken direkt auf den Kupplungsbetätiger, auf den der Wahlhebel zeigt. Je weiter die Schließaktoreinrichtung 2, 2', 2a', 2'' auf den Kupplungsbetätiger zu bewegt wird, desto größer ist die Schließkraft der Kupplung und damit das übertragbare Moment. Der  
30 Waagebalken führt dabei eine Schwenkbewegung aus, da der zweite Kupplungsbetätiger vollkommen unbelastet bleibt und der volle Hub auf den ersten Betätiger übertragen wird.

35

Wird nun der Wahlhebel in Richtung des zweiten Kupplungsbetätigers verschwenkt, so entfernt sich die Position der Lasteinleitung über den Waagebalken, so dass sich im Verhältnis der Abstände des Lasteinleitungspunktes des Wahlhebels zu den beiden Kupplungsbetätigern die Belastungen von der ersten zur zweiten Kupplung verschieben. Hat der Wahlhebel die zweite Endlage erreicht und zeigt vollständig auf den zweiten

Kupplungsbetätiger, so ist die Last und damit das Antriebsmoment vollständig von der ersten auf die zweite Kupplung übertragen worden.

Bei dieser (schematischen) Ausführungsform ist zu berücksichtigen, dass eine Vorlast  
5 durch die Schließaktoreinrichtung während des durch den Wahlhebel umgesetzten  
Umschaltvorgangs zurückgenommen werden sollte. Betrachtet man beispielsweise die  
mittlere Position des Wahlhebels zwischen den beiden Kupplungsbetätigern, so ist die  
Kraft, die die Kupplungen vorspannt, in gleichem Maße auf beide Kupplungen verteilt, der  
10 Waagebalken ist gerade ausgerichtet. Der Weg, der durch die Schließaktoreinrichtung  
aufgeprägt ist, ist demnach für beide Kupplungsbetätiger gleich und, falls keine  
Kompensation stattfindet, so groß, wie vor der Bewegung in die Mittellage für eine  
einzelne Kupplung. Das von den Kupplungen damit übertragbare Moment wäre demnach  
doppelt so groß, wie in einer der Endlagen. Dies ist aber im Falle des Umschaltens  
gegebenenfalls nachteilig. Entsprechend sollte dieser Differenzweg der halben  
15 Kupplungsvorspannung kompensiert werden, um das übertragbare Kupplungsmoment an  
das Motormoment anzupassen. Da bei unterschiedlichen Schaltsituationen  
unterschiedliche Drehmomente zu übertragen sind, ist es unvorteilhaft, diesen  
Differenzweg (vollständig) in der Kontur des Waagebalkens abzulegen, da dieser Verlauf  
nur für eine Drehmomentsituation und damit nur für eine Position oder Stellung der  
20 Schließaktoreinrichtung passen würde.

Die angesprochene Kompensation ist bei allen der nachfolgend noch näher erläuterten  
Ausführungsbeispiele vorgesehen.

25 Bei der Variante der Fig. 2A-2C, 3A-3B und 4 weist beispielsweise die  
Schließaktoreinrichtung 2 einer Kupplungsbaugruppe K eine schraubenförmige Kontur  
oder Kugelrollbahn auf, die an einem Gegenstück in Form eines Stellelements 11 um  
eine Eingangswelle oder Spindelachse rotiert werden kann und dabei eine axiale  
Verschiebung entlang der Rotationsachse erzeugt. Auf einem verschiebbaren Antriebsteil  
30 in Form einer Antriebsscheibe 21 der Schließaktoreinrichtung 2 ist das Stellelement als  
rotierbare Stellscheibe 11 angeordnet. Die Stellscheibe 11 trägt an einem stirnseitigen  
Lagerabschnitt 113 mindestens zwei am Umfang verteilte Rollkörper in Form von  
Laufrollen 112. Diese Laufrollen 112 sind um - bezogen auf die Rotationsachse -radial  
nach außen gerichtete Achsen drehbar gelagert. In einer vereinfachten Ausführung sind  
35 auch zylindrische oder ballige Ausprägungen denkbar.

Auf diesen Laufrollen 112 oder Ausprägungen sind wiederum Schaltelemente 3 in Form von Waagebalken angeordnet, die in diesem Falle in Form eines Kreissegmentes ausgeführt sind und jeweils an den Begrenzungen wiederum schwenkbar mit den beiden Einrücklagern LA und LI der beiden Kupplungen in Kontakt stehen. Jedes Schaltelement 3 liegt dabei an genau einer Laufrolle 112 an. Die beiden Einrücklager LA und LI und entsprechend die Schaltelemente 3 sind drehfest zum verschiebbaren Antriebsteil 21 der Schließaktoreinrichtung 2 gelagert. Wird nun die Stellscheibe 11 mit den Laufrollen 112 unter den als Waagebalken ausgebildeten Schaltelementen 3 verschwenkt, so ändern sich sinngemäß zu obiger Beschreibung die Hebelverhältnisse, unter denen die Kraft von den verschwenkten Laufrollen 112 über die Schaltelemente auf die Einrücklager LA und LI übertragen wird.

Die Stellscheibe 11 ist damit Teil einer Wahlaktoreinrichtung 1 der Kupplungsbaugruppe K, mittels derer die zu schließende Kupplung auszuwählen ist bzw. zwischen den Kupplungen geschaltet werden. Über die Wahlaktoreinrichtung 1 ist damit einstellbar, an welches der Einrücklager LA oder LI eine von der Schließaktoreinrichtung 2 erzeugte Kupplungskraft übertragen wird. Die drehbare Stellscheibe 11 ist hierbei an einem konvex gewölbten Antriebsabschnitt 110 der Stellscheibe 11 von einem elektromotorischen Antrieb 10 antreibbar. Wird die Stellscheibe 11 gedreht, rollen die Laufrollen 112 an der der Stellscheibe 11 zugewandten gewölbten Unterseite des jeweils zugeordneten Schaltelements 3 und einer damit definierten Abrollkontur bzw. Lauffläche 30 ab. Die Stellscheibe 11 kann hierbei soweit maximal so weit gedreht werden, dass die Laufrolle 112 an einem Ende bzw. Flanke des Schaltelements 3 vorliegt. Jedes Ende eines Schaltelements 3 definiert einen Übertragungsabschnitt 3A oder 3I. Stützt sich ein Schaltelement 3 mit einem Übertragungsabschnitt 3A oder 3I an der Laufrolle 112 ab, ist ausschließlich das zugehörige Einrücklager LA oder LI maximal ausgerückt. Beim Drehen der Stellscheibe 11 in die eine oder andere Drehrichtung kippt folglich das Schaltelement 3, so dass stets nur der auf der Laufrolle 112 aufliegende Übertragungsabschnitt 3A oder 3I stärker (bezogen auf die Drehachse der Stellscheibe 11) axial vorsteht.

Jeder Übertragungsabschnitt 3A, 3I ist gelenkig über eine Kugel-Pfannen-Paarung mit einem der beiden Einrücklager LA und LI gekoppelt. Liegt beispielsweise die Laufrolle 112 entsprechend der Figur 2A unterhalb des Übertragungsabschnitts 3A vor, ist hierdurch das damit gekoppelte Einrücklager LA in eine Kupplungsrichtung KR verstellt und eine äußere Kupplung ausgewählt. Liegt demgegenüber die Laufrolle 112 entsprechend der Figur 2C unterhalb des anderen Übertragungsabschnitts 3I vor, ist das

äußere Einrücklager LA über den Übertragungsabschnitt 3A nicht mehr in die Kupplungsrichtung KR verstellt, sondern das innere Einrücklager LI. Derart kann durch Drehung der Stellscheibe 11 das gewünschte Einrücklager LA oder LI ausgewählt und damit anliegende Kupplungskraft verteilt und letztlich an ausschließlich eine der beiden  
5 Kupplungen übertragen werden.

Damit die Stellscheibe 11 bei Ausfall des Antriebs 10 nicht in einer Zwischenposition oder in der Mittenlage verharrt, in der keines der Einrücklager LA, LI in die Kupplungsrichtung KR verstellt ist und folglich keine der Kupplungen geschlossen werden kann, greift an der  
10 Stellscheibe 11 ein mechanischer Hilfsspeicher 4 an. Der mechanische Hilfsspeicher 4 weist Federelement in Form einer Druckfeder auf, die ein Laufrad des Hilfsspeichers 4 federnd lagert und gegen einen Kontaktabschnitt 111 der Stellscheibe 11 drückt. Der Kontaktabschnitt 111 ist im Querschnitt dreiecksförmig und liegt in einer Zwischenposition der Stellscheibe 11 über einen zulaufenden Mittenbereich 1110 so an  
15 dem Hilfsspeicher 4 an, dass deren Druckfeder komprimiert ist. Die Druckfeder des Hilfsspeichers 4 drückt somit über die Laufrolle des Hilfsspeichers 4 derart gegen den Kontaktabschnitt 111, dass außerhalb der beiden Endlagen der Stellscheibe 11, in denen über das Schaltelement 3 entweder das innere Einrücklager LI oder das äußere Einrücklager LA ausgewählt ist, keine stabile Ruhelage vorliegt und die Stellscheibe 11  
20 folglich nur mit Hilfe des Antriebs 10 in einer entsprechenden Zwischenposition gehalten werden kann. Bei Ausfall des Antriebs 10 wird somit die Stellscheibe 11 automatisch über den Hilfsspeicher 4 in Richtung der einen oder anderen stabilen Ruhelage gedrückt. Derart ist auch bei Ausfall des elektromotorischen Antriebs 10 gewährleistet, dass die Stellscheibe 11 der Wahlaktoreinrichtung 1 eine stabile Ruhelage einnimmt, in der über  
25 das damit gekoppelte Schaltelement 3 eine der beiden Kupplungen ausgewählt ist und eine der Ausgangswellen eingekuppelt bleibt.

Damit eine Kupplung auch beim Ausfall einer Stromversorgung mit der zuvor anliegenden Kupplungskraft eingekuppelt bleibt, ist die Schließaktoreinrichtung 2  
30 selbsthemmend ausgebildet. Die Schließaktoreinrichtung 2 weist hierfür ein erstes Antriebsteil in Form einer Antriebsscheibe 21 auf, die mit einem zweiten Antriebsteil in Form einer Spindel 22 kämmt, um die Antriebsscheibe 21 bei einer Drehung axial entlang der Spindelachse verstellen zu können. Die Stellscheibe 11 ist an der axial verstellbaren Antriebsscheibe 21 drehbar gelagert und an dieser abgestützt, so dass eine Drehung der  
35 Antriebsscheibe 21 nicht zu einer Drehung der Stellscheibe 11 führt und umgekehrt. Derart wird bei einer linearen Verstellung der Antriebsscheibe 21 entlang der Achse der Spindel 22, die mit der Drehachse der Stellscheibe 11 zusammenfällt, die Stellscheibe 11

lediglich axial mitverstellt. Gleichzeitig wird das Schaltelement 3, das sich über die Laufrollen 112 an der Stellscheibe 11 abstützt, axial mitverstellt und folglich, über die Kopplung des Schaltelements 3 mit dem jeweils ausgewählten Einrücklager LA oder LI, auf ein Einrücklager LA oder LI eingewirkt. Dementsprechend kann durch Drehung der Antriebsscheibe 21 eine Kupplungskraft insbesondere über das Schaltelement 3 an die Einrücklager LA und LI übertragen werden. Zur Drehung der Antriebsscheibe 21 ist ein elektromotorischer Antrieb 20 der Schließaktoreinrichtung 2 vorgesehen. Mithilfe des Antriebs 20 ist dementsprechend die gewünschte Kupplungskraft gezielt über eine Steuerelektronik einstellbar.

10

Durch eine geeignete Gewindepaarung zwischen dem Außengewinde der Spindel 22 und dem damit kämmenden Innengewinde der Antriebsscheibe 21 ist die Schließaktoreinrichtung 2 hierbei selbsthemmend ausgelegt, so dass nach einer Drehung der Antriebsscheibe 21 diese in einer axialen Position verbleibt, auch wenn über den Antrieb 20 kein Antriebsmoment mehr an der Antriebsscheibe 21 angreift. Derart bleibt eine über die Wahlaktoreinrichtung 1 ausgewählte und über die Schließaktoreinrichtung 2 geschlossene Kupplung auch bei Ausfall beider elektromotorischer Antriebe 10 und 20, z. B. in Folge eines Ausfalls der Stromversorgung oder einer Fehlfunktion des jeweiligen Antriebs 10, 20, geschlossen und damit stets wenigstens eine der Getriebeausgangswellen mit einer Eingangs- oder Motorwelle drehmomentübertragend verbunden.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5A-5C ist eine Wahlaktoreinrichtung 1' einer Kupplungsbaugruppe K' mit einer in einem hier nicht dargestellten Gehäuse gelagerten, schwenkbaren Stellwelle 11' ausgeführt, deren Rotationsachse in eine Hauptbetätigungsrichtung der Kupplungsbetätiger KBA und KBI weist. An dieser als Stellelement fungierenden Stellwelle 11' ist ein Lagerabschnitt 130' mit einer sich in radialer Richtung erstreckenden Rinne 1301' angebracht, deren offene Seite in Richtung Kupplungsbetätiger KBA und KBI weist und in der sich eine Kugel 112' nach innen und außen bewegen kann. Der Schwenkbereich ist so festgelegt, dass über einen beispielsweise elektrischen Antrieb die Rinne 1301' und die Kugel 112' zwischen den beiden Kupplungsbetätigern KBA, KBI in einem vorgegebenen Winkelbereich bewegt werden können (Schwenkbereich beispielsweise 90°).

Die Schließaktoreinrichtung 2' der Kupplungsbaugruppe K' weist in dieser Ausführungsform eine Vorrichtung auf, die die Kugel 112' innerhalb der Rinne 1301' verschiebt, d.h. ihren Abstand zur Schwenkachse der Wahlaktoreinrichtung 1' verändert.

Dies erfolgt in einer bevorzugten Ausführungsform durch ein Antriebsteil in Form einer nockenförmigen Antriebsscheibe 21' der Schließaktoreinrichtung 2', die koaxial zur der Wahlaktoreinrichtung 1' gelagert ist und gegenüber dieser verdreht werden kann. Eine relative Verdrehung der Antriebsscheibe 21' schiebt die Kugel 112' in der Rinne 1301' nach außen. Gegebenenfalls kann eine zugehörige Gegenkontur auf der anderen Seite der Kugel 112' für die rückwärtige Bewegungsrichtung vorgesehen sein.

Auf der der Rinne 1301' abgewandten Seite der Kugel 112' liegt diese an der gekrümmten Stirnfläche eines als Scheibensegment ausgebildeten Schaltelements 3' an. Dieses Schaltelement 3' ist im Scheitelpunkt, d.h. an der Spitze des Segmente, über ein (Universal-) Gelenk E mit dem hier nicht näher dargestellten Gehäuse verbunden und an der Stirnseite der Stellwelle 11' um zwei verschiedene Raumachsen schwenkbar gelagert. Ein Drehpunkt des Schaltelements 3' liegt hierbei auf der Rotationsachse der Wahlaktoreinrichtung 1' bzw. ihrer Stellwelle 11'. Über eine geeignete Vorrichtung, wie beispielsweise ein Kugelzapfen am Umfang des Schaltelements 3', der in einer Nut geführt ist, wird hierbei das Schaltelement 3' an einer Drehung um die Rotationsachse der Wahlaktoreinrichtung 1' gehindert.

An den beiden seitlichen Flanken des Schaltelements 3' sind in jeweils gleichem Abstand zur Spitze auf der den Kupplungsbetätigern KBI, KBA zugewandten Seite beispielsweise Kugelwölbungen angeordnet, auf denen sich Kupplungsbetätiger KBA und KBI in Form von Druckstäben gelenkig abstützen, die wiederum an einem gegenüberliegenden extremalen Ende in ähnlicher Form an Einrückern RA und RI gelagert sind. So kann über die Kupplungsbetätiger KBA und KBI eine Druckkraft von dem scheibensegmentartigen Schaltelement 3' auf die beiden Einrückern RA und RI übertragen und das gewünschte äußere oder innere Einrücklager LA oder LA verstellt werden. Denkbar ist auch eine Ausführung, bei denen ein Schaltelement 3' direkt mit den beiden Einrückern RA, RI in Kontakt steht.

Die gekrümmte Lauffläche oder Abrollfläche 30' des Schaltelements 3' ist derart ausgeformt, dass sie von innen nach außen gegenüber einer Planfläche ansteigt. Wird nun die Stellwelle 11' in eine Ruhelage verschwenkt, so liegt die Kugel 112' an einer der Seitenflanken an und kann mit der Schließaktoreinrichtung 2' entlang der Seitenflanke des Schaltelements 3' verschoben werden. Wird die Kugel 112' von Ihrer innersten Position nach außen verschoben, so folgt sie der ansteigenden Kontur auf dem Schaltelement 3'. Da die Kugel 112' durch die Rinne 1301' der Wahlaktoreinrichtung 1' am Ausweichen in axialer Richtung gehindert wird, ist das Schaltelement 3' gezwungen,

sich in dem Maße in Richtung der Kupplungsbetätiger KBA und KBI zu bewegen, in dem die Kugel 112' nach außen bewegt wird. Da die Wahlaktoreinrichtung 1' so verschwenkt ist, dass die Achsrichtung der Kugelrinne 1301' mit dem Lagerungspunkt eines Kupplungsbetätigers KBA oder KBI für ein Einrücklager LI oder LA zusammenfällt, wird die gesamte Kraft auf diesen Kupplungsbetätiger KBA oder KBI übertragen. Der andere Kupplungsbetätiger KBI bzw. KBA wird nicht bewegt. Infolge der Wegdifferenz zwischen den beiden Kupplungen kippt wiederum das Schaltelement 3' leicht ab.

Wird der Lagerabschnitt 130' über die Stellwelle 11' nun von einer Seite auf die andere verschwenkt, so folgt die Kugel 112' dabei einer Kreisbahn mit konstantem Radius um die Rotationsachse der Stellwelle 11', da die Antriebsscheibe 21' der Schließaktoreinrichtung 2' den Abstand konstant hält. Dabei wird analog zum beschriebenen Waagebalken die über die Kugel 112' eingeleitete Axialkraft von einer Flanke des Schaltelements 3' zur anderen verschoben und damit die Kupplungskraft von einer Kupplung auf die andere.

Hätte die gekrümmte Fläche des Schaltelements 3' eine rotationssymmetrische Form, so würde sich aus der steigenden Randkontur eine Innenkegelfläche ergeben. Die Kugel 112' würde beim Verschwenken immer auf demselben Höhenniveau der Fläche abrollen oder abgleiten. Analog zu der Ausführung des Waagebalkens würde dies jedoch wiederum bedeuten, dass die Auslenkung beider Kupplungsbetätiger KBA und KBI in der mittleren Stellung genauso groß ist, wie die Auslenkung eines Kupplungsbetätigers KBA oder KBI in einer Randposition. Damit wäre das übertragbare Moment doppelt so groß und damit beide Kupplungen sozusagen „geschlossen“.

Bildet man die Fläche, auf der die Kugel 112' abrollt, demgegenüber so aus, dass der Hubweg zur Mitte hin auf die Hälfte abnimmt, d.h. die Steigung über den Radius nur halb so groß ist, so ergibt sich in der Summe für beide Kupplungen derselbe Spannweg und das übertragbare Moment bleibt konstant. Da bei dieser Ausführungsform die Kugel 112' für jedes geforderte Drehmomentniveau auf einer eigenen, diskreten Kreisbahn verschwenkt wird, kann entsprechend für jede Kreisbahn ein eigenes Kurvenverhebungsprofil auf dem Schaltelement abgebildet werden. Damit ist es nicht erforderlich, die Schließaktoreinrichtung 2 für diese Ausgleichsbewegung heranzuziehen.

Die Figuren 5D – 5I zeigen eine Weiterbildung des zweiten Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren 5A – 5C in unterschiedlichen Ansichten und Stellungen. Die in den Figuren 5D – 5I dargestellte Kupplungsbaugruppe Ka' weist eine alternativ ausgestaltete

Wahlaktoreinrichtung 1a' und eine alternativ ausgestaltete Schließaktoreinrichtung 2a' auf.

5 Analog zu dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5A – 5C ist die Wahlaktoreinrichtung 1a' ebenfalls mit einem Schaltelement 3' ausgestattet, das über ein (Universal-)Gelenk E um zwei zueinander senkrechte Raumachsen schwenkbar ist. Das Schaltelement 3' ist bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5D – 5I jedoch an einem Ende einer Antriebswelle 23a' der Schließaktoreinrichtung 2a' gelagert. In Übereinstimmung mit dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5A – 5C sind an Flanken des scheibensegmentartig  
10 ausgestalteten Schaltelements 3' stabartige Kupplungsbetätiger KBA und KBI gelenkig gelagert. Diese Kupplungsbetätiger KBA und KBI sind jeweils an ihrem einen Ende über ein Kugelgelenk mit dem Schaltelement 3' und ihrem anderen Ende mit dem jeweiligen Einrücklager LA oder LI verbunden. Je nach Stellung des Schaltelements 3' kann damit eines der Einrücklager LA, LI ausgerückt sein und mit Hilfe der Schließaktoreinrichtung  
15 2a' eine Kupplungskraft über das Schaltelement 3' an das jeweilige ausgerückte Einrücklager LA oder LI übertragen werden.

Über eine in Richtung der Kupplungsbetätiger KBA, KBI konvex gewölbte Lauffläche mit einer Abrollkontur 30' liegt das Schaltelement 3' an einer Kugel 112' der  
20 Wahlaktoreinrichtung 1a' an. Die Lauffläche 30' befindet sich auf einer den Kupplungsbetätigern KBA und KBI abgewandten Seite des Schaltelements 3'. Durch Verstellung der Kugel 112' kann das Schaltelement 3' um das Gelenk E verschwenkt werden. Derart stützt sich das Schaltelement 3' in seinen beiden über die Wahlaktoreinrichtung 1a' vorgegebenen Endlagen über unterschiedliche Abschnitte an  
25 der Kugeloberfläche ab, so dass nur einer der Kupplungsbetätiger KBA, KBI in Richtung eines Einrückers RA oder RI gedrückt wird, an dem der jeweilige Kupplungsbetätiger KBA oder KBI angreift, um ein Einrücklager LA oder LI zu verstellen. Zum Wechseln zwischen den beiden Einrücklagern LA, LI kann die Kugel 112' auch hier entlang einer Kreisbahn an dem Schaltelement 3' entlang geführt werden.

30 Die Kugel 112' ist insbesondere hierfür vorliegend an einem Trägerabschnitt 211a' eines ersten Antriebsteils 21a' der Schließaktoreinrichtung 2a' gelagert. Dieses erste Antriebsteil 21a' ist an einer Stellscheibe 11a' der Wahlaktoreinrichtung 1a' um eine quer zur Antriebswelle 23a' verlaufende Schwenkachse D verschwenkbar gelagert. Die  
35 Stellscheibe 11a' bildet zwei sich gegenüberliegende laschenförmige Lagerabschnitte 113a' aus, zwischen denen das erste Antriebsteil 21a' gehalten und an denen das erste Antriebsteil 21a' verschwenkbar gelagert ist. Von den laschenförmigen Lagerabschnitten

113a' erstreckt sich das erste Antriebsteil 21a' mit seinem Trägerabschnitt 211a' durch eine Lageröffnung 115a' der Stellscheibe 11a' hindurch in Richtung des Schaltelements 3'.

- 5 Um zwischen den beiden Kupplungen schalten zu können und das äußere Einrücklager LA oder das innere Einrücklager LI auszurücken, wird die ist im Querschnitt nach Art eines Kreissektors ausgebildet Stellscheibe 11a' um die Antriebswelle 23a' verschwenkt. Hierfür greift an einem außen liegenden Antriebsabschnitt 110a' der Stellscheibe 11a' mit einer kreisbogenförmigen Außenkontur ein hier nicht dargestellter Antrieb der  
10 Wahlaktoreinrichtung 1a' an. Ein derartiger Antrieb kann beispielsweise analog zu dem Antrieb 10 des Ausführungsbeispiels der Figuren 2A – 2C, 3A – 3B und 4 ausgebildet sein. Die Antriebsscheibe 11a' nimmt bei einer Drehung um die Antriebswelle 23a' das an der Antriebsscheibe 11a' gelagerte erste Antriebsteil 21a' mit. Hierbei rollt die Kugel 112' an der Lauffläche mit der Abrollkontur 30' des Schaltelements 3' entlang einer  
15 kreisbogenförmigen Bahn ab und verkippt hierdurch das Schaltelement 3' um das Gelenk E.

Dies ist vor allem in den Figuren 5D – 5G veranschaulicht. Dabei ist liegt die Kugel 112' in den Figuren 5D und 5F an einer ersten Flanke des Schaltelements 3' an, so dass über  
20 die Wahlaktoreinrichtung 1a' die innere Kupplung geschaltet und folglich das innere Einrücklager LI ausgerückt ist. In den Figuren 5E und 5G liegt die Kugel 112' an der anderen, zweiten Flanke des Schaltelements 3' an, so dass die äußere Kupplung geschaltet und dementsprechend das äußere Einrücklager LA ausgerückt ist.

- 25 An dem ersten Antriebsteil 21a' ist ferner ein Kontaktabschnitt 210a' ausgebildet, der über zwei zueinander beabstandete Stege mit einem (Aktor-)Antrieb 20a' der Schließaktoreinrichtung 2a' zusammenwirkt. Die Stege stehen hierbei von dem die Kugel 112' tragenden Trägerabschnitt 211a' in Richtung der Antriebswelle 23a' vor. Ferner sind die Stege des Kontaktabschnitts 210a'dabei so zueinander beabstandet und das erste  
30 Antriebsteil 21a' derart an der Stellscheibe 11a' gelagert, dass sich einerseits die Antriebswelle 23a' zwischen diesen Stegen hindurch erstreckt und sich andererseits die Stege zwischen dem Antrieb 20a' und einem Abschnitt der Stellscheibe 11a' befinden, über den die Stellscheibe 11a' an der Antriebswelle 23a' der Schließaktoreinrichtung 2a' drehbar gelagert ist. Derart kann über den Antrieb 20a' auf die Stege des  
35 Kontaktabschnitts 210a' eingewirkt werden, um das erste Antriebsteils 21a' an der Stellscheibe 11a' zu verschwenken.

Über den Antrieb 20a' kann hierfür ein zweites Antriebsteil entlang der Antriebswelle 23a' axial verstellbar werden. Das zweite Antriebsteil ist hier als kreisringförmige Antriebsscheibe ausgebildet, an dem die beiden Stege des Kontaktabschnitts 210a' anliegen. Die Antriebsscheibe ist beispielsweise mit einem Gehäuse des Antriebs 20a' verbunden, das  
5 entlang der Antriebswelle 23a' axial verstellbar ist. Eine axiale Verstellung kann beispielsweise durch Kämmen eines nicht näher dargestellten Innengewindes des Antriebs 20a' mit einem Außengewinde der drehfest gelagerten Antriebswelle 23a' erfolgen.

10 Um eine gewünschte Kupplungskraft auf die Kupplungen aufzubringen und variieren zu können, wird über die Schließaktoreinrichtung 2a' mit Hilfe des Antriebs 20a' das erste Antriebsteil 21a' um die Schwenkachse D an der Stellscheibe 11a' verschwenkt. Zum Schließen einer Kupplung wird dabei ein zweites Antriebsteil über den Antrieb 20a' an der Antriebswelle 23a' entlang in Richtung auf das mit dem Gelenk E versehene  
15 Wellenende verlagert. Durch das damit gesteuerte Schwenken des ersten Antriebsteils um die Schwenkachse D bewegt sich die daran gelagerte Kugel 112' an der Abrollkontur 30' des Schaltelements 3' bezogen auf das Gelenk E radial nach außen. Hierdurch wird das Schaltelement 3' um das Universalgelenk E in Richtung der Einrücken RA und RI verlagert, so dass ein Kupplungsbetätiger KBA oder KBI stärker hiergegen drückt und  
20 damit das jeweilige Einrücklager LA oder LI stärker belastet. Je nach des ersten Antriebsteils 21a' ist dementsprechend über die Schließaktoreinrichtung 2a' eine bestimmte Kupplungskraft erzeugt und wird über das erste Antriebsteil 21a' und das Schaltelement 3' der Wahlaktoreinrichtung 1a' an die jeweilige Kupplung übertragen. Die beiden möglichen Endposition der Schließaktoreinrichtung 2a' der Kupplungsbaugruppe  
25 Ka', in den keine oder ein maximale Kupplungskraft aufgebracht wird, sind in den Figuren 5H und 5I gezeigt.

In dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5D – 5I ist ferner eine Kompensationseinrichtung 6a' vorgesehen. Diese Kompensationseinrichtung 6a' ist an dem ersten Antriebsteil 21a' gehalten und gestattet das Aufbringen einer Vorspannkraft auf die Kugel 112', so dass  
30 das Schaltelement 3' mit einer gewünschten Kraft gegen die Kugel 112' drückt und hieran abgestützt ist.

Mit den Figuren 6A – 14 wird eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsvariante einer  
35 Kupplungsbaugruppe K'' mit einer Wahlaktoreinrichtung 1'' und einer Schließaktoreinrichtung 2'' veranschaulicht.

Bei der dargestellten Kupplungsbaugruppe K<sup>1</sup> sind die Einrückler RA und RI für das äußere Einrücklager LA und das innere Einrücklager LI an einer Lagerplatte P angeordnet. Jeder Einrückler RA, RI ist hierbei um eine Schwenkachse SRA oder SRI an der Lagerplatte P verschwenkbar, um das zugehörige Ausrücklager LA oder LI zum Schließen einer Kupplung betätigen zu können (vergleiche hierzu insbesondere die Figuren 8A und 9B). An der Lagerplatte P ist über zwei parallel zueinander verlaufende Tragarme TA1 und TA2 ferner ein Gehäuse 5<sup>1</sup> der Wahlaktoreinrichtung 1<sup>1</sup> verschwenkbar gelagert. Die Tragarme TA1 und TA2 definieren dabei die Schwenkachse D, um die das Gehäuse 5<sup>1</sup> mit Hilfe der Schließaktoreinrichtung 2<sup>1</sup> verschwenkt werden kann, um eine gewünschte Kupplungskraft zu übertragen. Zwischen den Tragarmen TA1 und TA2 sind vorliegend die stabförmigen Kupplungsbetätiger KBA und KBI angeordnet, die jeweils an einem Ende gelenkig an einem Schaltelement 3<sup>1</sup> der Wahlaktoreinrichtung 1<sup>1</sup> und an einem anderen Ende ebenfalls gelenkig an dem jeweiligen Einrückler RA oder RI gehalten sind. Für die jeweilige gelenkige Lagerung ist auch in diesem Ausführungsbeispiel eine Kugel-Pfannen-Paarung vorgesehen, wobei die Kupplungsbetätiger KBA und KBI hierfür an ihren beiden Enden jeweils einen Kugelkopf ausbilden. Jeder Kugelkopf der stabförmigen Kupplungsbetätiger KBA oder KBI ruht entweder in einem entsprechenden pfannenförmigen Übertragungsabschnitt 3A<sup>1</sup> oder 3I<sup>1</sup> des Schaltelements 3<sup>1</sup> oder einer Gelenkpfanne OA oder OI des jeweiligen Einrücklers RA, RI.

Das Schaltelement 3<sup>1</sup> ist vorliegend verschwenkbar und schwimmend gelagert. Es ist in einer dafür vorgesehenen Halterung des Gehäuses 5<sup>1</sup> angeordnet. Über vorspringende Lagerzapfen des Schaltelements 3<sup>1</sup> ist das Schaltelement 3<sup>2</sup> an dem Gehäuse 5<sup>1</sup> verschwenkbar und darüber hinaus längsverschieblich gelagert, wobei für die Längsverschiebbarkeit des Schaltelements 3<sup>2</sup> ein zentraler Lagerzapfen 35<sup>2</sup> des Schaltelements 3<sup>2</sup> in ein Langloch 53<sup>2</sup> an einer Gehäusewandung des Gehäuses 5<sup>1</sup> eingreift. Hierdurch kann mittels des Schaltelements 3<sup>2</sup> sowohl zwischen den beiden Einrücklagern LA und LI hin und her geschaltet als auch mit Hilfe der Schließaktoreinrichtung 2<sup>1</sup> eine gewünschte Kupplungskraft übertragen werden.

Die Wahlaktoreinrichtung 1<sup>1</sup> weist einen elektromotorischen Antrieb 10<sup>1</sup> auf, der über ein Übertragungselement 12<sup>1</sup> – hier in Form einer drehbar an dem Gehäuse 5<sup>1</sup> gelagerten Kreisscheibe – eine Verstärkung zum Verschwenken des Schaltelements 3<sup>1</sup> an eine Stellscheibe 11<sup>1</sup> überträgt. Die Stellscheibe 11<sup>1</sup> ist hierbei im Inneren des Gehäuses 5<sup>1</sup> um eine Lagerachse 114<sup>1</sup> verschwenkbar gelagert. Wie insbesondere in den Figuren 12 und 13A bis 13D dargestellt ist, wirkt das Übertragungselement 12<sup>1</sup> an einem

Antriebsabschnitt 110“ auf die Stellscheibe 11“, z.B. über eine Reib- oder Zahnradpaarung, ein, um die Stellscheibe 11“ zu verschwenken. Eine Schwenkbewegung der Stellscheibe 11“ wird dabei über einen separaten Rollkörper in Form eines Laufrades 112“ an das Schaltelement 3“ übertragen. Das Laufrad 112“ ist hierfür an einem zapfenförmigen Lagerabschnitt 113“ der Stellscheibe 11“,  
5 beispielsweise über ein Wälzlager, drehbar gelagert, der eine körperliche Drehachse für das Laufrad 112“ definiert, und liegt an einer inneren, konvex gewölbten Lauffläche mit einer Abrollkontur 30“ des Schaltelements 3“ an. An dieser Abrollkontur 30“ kann das Laufrad 112“ beim Schwenken der Stellscheibe 11“ abrollen und verschwenkt hierbei  
10 das Schaltelement 3“, so dass dieses einen der Kupplungsbetätiger KBA, KBI (stärker) gegen den zugehörigen Einrücken RA, RI drückt und hierdurch einen Einrücken RA oder RI an der Lagerplatte P verschwenkt. Derart kann je nach Verstellposition des Schaltelements 3“ ein gewünschtes Einrücklager LA oder LI ausgerückt und die zugehörige Kupplung ausgewählt und – mit Hilfe der Schließaktoreinrichtung 2“ –  
15 geschlossen werden.

Radial zu der Lagerachse 114“, um die die Stellscheibe 11“ in dem Gehäuse 5“, beispielsweise über ein Wälzlager, verschwenkbar gelagert ist, steht an der Stellscheibe 11“ ein Kontaktabschnitt 111“ vor. An diesem Kontaktabschnitt 111“ greift erneut ein  
20 mechanischer Hilfsspeicher 4 mit einem Federelement in Form einer Druckfeder 41 an, um die Stellscheibe 11“ stets in eine der beiden möglichen Endlagen zu drücken, in der über das Schaltelement 3“ eines der Einrücklager LA, LI ausgerückt und damit eine der Kupplungen geschaltet ist. Der Hilfsspeicher 4 vermeidet somit auch in dieser Ausführungsvariante, dass bei Ausfall des elektromotorischen Antriebs 10“ der  
25 Wahlaktoreinrichtung 1“ beide Getriebewellen ausgekuppelt sind. Das Federelement 41 und ein hierdurch vorgespannter Spannzylinder 40, der gleichzeitig als Federgehäuse fungiert, sind dabei ebenfalls innerhalb des Gehäuses 5“ aufgenommen. Der Spannzylinder 40 ist hierbei innerhalb des Gehäuses 5“ verschieblich gelagert und trägt an einem Zylinderende ein drehbares Spannteil in Form eines Laufrades 42. Dieses  
30 Laufrad 42 ist an dem Spannzylinder 40 drehbar gelagert und liegt an dem Kontaktabschnitt 111“ der Stellscheibe 11“ an, um die Stellscheibe 11“ – in Abhängigkeit ihrer gerade eingenommenen Schwenkposition – in die eine oder andere Endlage entlang einer der beiden möglichen Schwenkrichtungen zu drücken.

35 Zum Aufbringen einer variablen Kupplungskraft auf die Einrücklager LA und LI und damit das Schließen der Kupplungen, z. B. für den Gangwechsel bei einem Doppelkupplungsgetriebe, mit einer gewünschten Kupplungskraft weist die

Schließaktoreinrichtung 2“ einen eigenen elektromotorischen Antrieb 20“ mit einem hierüber zu einer Drehung antreibbaren zweiten Antriebsteil in Form eines Antriebsritzels 22“ auf. Mit diesem Antriebsritzel 22“ oder einer alternativ ausgestalteten zweiten Antriebsteil, z.B. in Form einer Schnecke oder einer Spindel, kämmt ein im Querschnitt kreissektorartig ausgestaltetes erstes Antriebsteil 21“, das fest mit dem Gehäuse 5“ der Wahlaktoreinrichtung 1“ verbunden und beispielsweise hieran ausgeformt ist. An einer sich entlang eines Kreisbogens erstreckenden Außenfläche ist das Antriebsteil 21“ verzahnt und steht mit dem Antriebsritzel 22“ in Eingriff. Durch Drehung des Antriebsritzels 22“ wird das erste Antriebsteil 21“ und das damit fest verbundene Gehäuse 5“ um die Schwenkachse D geschwenkt. Hierdurch wird auch das an dem Gehäuse 5“ gelagerte Schaltelement 3“ mitverschwenkt und gegen die Betätigerelemente KBA und KBI gedrückt. Je nach über den Antrieb 20“ eingestellter Schwenkposition wird somit eine unterschiedlich große Kupplungskraft über das Schaltelement 3“ an die Kupplungsbetätiger KBA, KBI und damit an die Einrücklager LA, LI übertragen. Liegt das Schaltelement 3“ in einer seiner beiden möglichen Endlagen um die durch den Lagerzapfen 35“ definierten Schwenkachse vor, wird die gesamte durch die Schließaktoreinrichtung 2“ aufgebrachte Kupplungskraft auf den in Richtung des zugehörigen Einrückers RA oder RI verstellten Kupplungsbetätiger KBA oder KBI übertragen. Der andere Kupplungsbetätiger KBI bzw. KBA wird nicht oder allenfalls kaum bewegt.

Die Funktionsweise der Kupplungsbaugruppe K“ mit ihrer Wahlaktoreinrichtung 1“ und ihrer Schließaktoreinrichtung 2“, die jeweils eigene elektromotorische Antriebe 10“ und 20“ aufweisen, ist durch die beigefügten Figuren 6A – 13D im Detail veranschaulicht.

25

Die Figur 6A zeigt hierbei die Schließaktoreinrichtung 1“ zunächst in einer Grundstellung, in der über die Schließaktoreinrichtung 1“ keine Kupplungskraft auf ein Einrücklager LA oder LI ausgeübt wird. Gleichzeitig ist hier die Wahlaktoreinrichtung 2“ mit dem Schaltelement 3“ in einer Neutralstellung gezeigt, in der keines der Einrücklager LA und LI ausgerückt ist und die das Schaltelement 3“ nur durch Anlegen einer entsprechenden Verstellkraft mittels des Antriebs 10“ der Wahlaktoreinrichtung 1“ einnehmen kann. Liegt über den Antrieb 10“ keine Verstellkraft an dem Schaltelement 3“ an, nimmt die Wahlaktoreinrichtung 1“ – unterstützt durch den Hilfsspeicher 4 – automatisch eine der beiden stabilen Ruhe- bzw. Endlagen ein, in der entweder das innere Einrückelement LI oder das äußere Einrückelement LA zum Schließen der jeweils zugehörigen Kupplung verstellt ist. Die Figuren 6B und 6C zeigen die Wahlaktoreinrichtung 1“ mit ihrem Schaltelement 3“ in eben diesen beiden Ruhelagen und damit in einer Stellung, in genau

30

35

eines der beiden Einrücklager LA, LI betätigt ist, während die Schließaktoreinrichtung 2“ weiterhin in einer Grundstellung gezeigt ist.

Die Figuren 7A, 7B und 7C zeigen jeweils in vergrößertem Maßstab die Einrücklager LA  
5 und LI mit ihren schwenkbar gelagerten Einrückern RA und RI sowie die Kupplungsbetätiger KBA und KBI bei in der Neutralstellung befindlicher Wahlaktoreinrichtung 1“.

Bei den vergrößerten Darstellungen der Figuren 8A und 8B sind in Einzeldarstellung  
10 jeweils die Einrücklager LA und LI mit ihren Einrückern RA und RI an der Lagerplatte P und der jeweils zugeordnete Kupplungsbetätiger KWA oder KWI bei in einer ersten Ruhelage befindlichen Wahlaktoreinrichtung 1“ gezeigt. Die Figuren 8C und 8D zeigen in perspektivischer Ansicht die Kupplungsbaugruppe K“ mit der Wahlaktoreinrichtung 1“ in ihrer ersten Ruhelage und der Schließaktoreinrichtung 2“ in Grundstellung (Figur 8C) und  
15 in geschlossener Stellung (Figur 8D).

In den Figuren 9A und 9B sind wiederum in vergrößertem Maßstab die Einrücklager LA und LI mit ihren schwenkbar gelagerten Einrückern RA und RI sowie die Kupplungsbetätiger KBA und KBI bei in der anderen, zweiten Ruhelage befindlicher  
20 Wahlaktoreinrichtung 1“. Die Figuren 9C und 9D zeigen in Analogie zu den Figuren 8C und 8D die Kopplungsbaugruppe K” in perspektivischer Ansicht mit der Wahlaktoreinrichtung 1” in ihrer zweiten Ruhelage und der Schließaktoreinrichtung 2” in Grundstellung (Fig. 9C) und geschlossener Stellung (Fig. 9D).

In den Fig. 10A-10B und 11A-11B ist die Kopplungsbaugruppe K” jeweils in  
25 Seitenansicht einerseits mit der Wahlaktoreinrichtung 1” in ihrer ersten Ruhelage und der Schließaktoreinrichtung 2” in Grundstellung (Fig. 10A) und geschlossener Stellung (Fig. 10B) sowie andererseits mit der Wahlaktoreinrichtung 1” in ihrer zweiten Ruhelage und der Schließaktoreinrichtung 2” in Grundstellung (Fig. 11A) und geschlossener Stellung  
30 (Fig. 11B) gezeigt.

Mit der Figur 12 ist die Kupplungsbaugruppe K“ nochmals im Detail veranschaulicht, wobei auch die innerhalb des Gehäuses 5“ angeordneten Komponenten der Wahlaktoreinrichtung 1“ im Detail ersichtlich sind. Insbesondere der Aufbau der  
35 Wahlaktoreinrichtung 1“ ist in den Detaildarstellungen der Figuren 13A – 13D in vergrößertem Maßstab veranschaulicht, in denen unterschiedliche Stellungen der Wahlaktoreinrichtung 1“ dargestellt sind. Dabei zeigen die Figuren 13A und 13D jeweils

eine erste stabile Ruhelage der Wahlaktoreinrichtung 1“ und die Figuren 13B und 13C die zweite stabile Ruhelage der Wahlaktoreinrichtung 1“.

5 Auch bei der dargestellten dritten Ausführungsvariante gemäß der Fig. 6A-14 können in einer Grundstellung der Schließaktoreinrichtung 1“ beide Kupplungen geöffnet sein, so dass kein Drehmoment übertragen wird. Hierzu wird das Gehäuse 5“ mittels der Antriebsteile 21“ und 22“ derart verschwenkt, dass das schwenkbar und schwimmend an dem Gehäuse 5“ gelagerte Schaltelement 3“ nahezu senkrecht zu den Kupplungsbetätigern KBA und KBI ausgerichtet ist. Die Kupplungsbetätiger KBA und KBI  
10 sind dabei weitestgehend entlastet und das Betätigen der Wahlaktoreinrichtung 1“ beeinflusst den Weg der Kupplung nur geringfügig.

Wird das Gehäuse 5“ in Richtung der Kupplungsbetätiger KBA und KBI verschwenkt, so wird der Kupplungsbetätiger KBA oder KBI, der über die Wahlaktoreinrichtung 1“  
15 angewählt ist, in Richtung schließender Kupplung gedrückt, da sich der Anlenkpunkt dieses Kupplungsbetätigers KBA oder KBI in einem Abstand ( $R_{akt}$ ) zur Schwenkachse auf einer Kreisbahn bewegt. Da sich der Anlenkpunkt des nicht ausgewählten Kupplungsbetätigers KBI oder KBA aufgrund der gewählten Geometrie sehr nahe an der Schwenkachse befindet, führt dieser keine relevante Bewegung aus und die zugeordnete  
20 Kupplung verbleibt in geöffneter Position.

Aufgrund der gewählten Geometrie ergibt sich ein maximaler Schwenkwinkel, bei dem die angewählte Kupplung über den maximalen Weg des Kupplungsbetätigers KBA oder KBI mit maximaler Kraft zugeedrückt wird.

25

Eine Abrollkontur 30“ des Schaltelements 3“, die mit der Laufrolle oder dem Laufrad 112“ der Wahlaktoreinrichtung 1“ in Kontakt steht, ist derart ausgeführt, dass der oben beschriebene Differenzweg für diesen Maximallastfall berücksichtigt ist. Dieser Differenzweg wird auch bei jeder Zwischenposition der Schließaktoreinrichtung 2“ vom  
30 Schaltelement 3“ überstrichen. Da sich aber, abhängig von der Winkellage zwischen Gehäuse 5“ und Kupplungsbetätiger KBA oder KBI, nur ein Teil dieses Weges in Betätigungsrichtung des Kupplungsbetätigers KBA oder KBI überträgt, reduziert sich der Differenzweg annähernd proportional zum Betätigungsweg.

35 Durch diese Anordnung ist es möglich, unter gleichbleibenden übertragbaren Gesamtdrehmoment zwischen den Kupplungen umzuschalten ohne regelndes Eingreifen der Schließaktoreinrichtung 1“. Dadurch ist es möglich, den Umschaltvorgang mit einer

hohen Dynamik auszuführen, ohne eine hohe Leistung für die Schließaktoreinrichtung installieren zu müssen.

Mit der Figur 14 ist ferner exemplarisch eine Anordnung der Kupplungsbaugruppe K'' gemäß den Figuren 6A bis 13D an einem Getriebegehäuse GG eines Doppelkupplungsgetriebes zusammen mit einem Beispiel für eine damit zusammenwirkende Aktorbaugruppe AK zum Ein- und Auslegen der Gänge veranschaulicht. Die dargestellte Aktorbaugruppe AK ist beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung 10 2014 200 257 beschrieben und weist eine Aktoreinheit AE, eine Wahltrommel AE und eine Betätigereinheit mit mehreren schwenkbaren Betätigungselementen BE auf. Die Wahltrommel WT ist entlang einer Längsachse linear über die Aktoreinheit AE verstellbar, um auf die Betätigereinheit einzuwirken. Bei Verstellung der Wahltrommel WT in Richtung der Betätigereinheit verschwenkt diese je nach Drehstellung der Wahltrommel WT zwei Betätigungselemente BE, so dass hierüber ein ausgewählter Gang eines Teilgetriebes ein- und einen anderen Gang des anderen Teilgetriebes ausgelegt werden. Die Betätigungselemente BE können hierbei auf Schaltgabeln SG1, SG2, SG3 zum Ein- oder Auslegen eines Ganges des Getriebes einwirken. Über die Kupplungsbaugruppe K'' ist hierbei dann jeweils in besonders platzsparender und effektiver Weise zwischen den Kupplungen K1, K2 eines Doppelkupplungsgetriebes zu schalten, um in einen anderen Gang zu wechseln, der über die Aktorbaugruppe AK ausgewählt wurde.

Die dargestellten Kupplungsbaugruppen K, K', Ka' und K'' mit einer vorzugsweise selbsthemmenden Schließaktoreinrichtung 2, 2', 2a' oder 2'' und einer zwei Ruhe- oder Rastlagen einnehmenden Wahlaktoreinrichtung 1, 1', 1a' oder 1'' sind im normalen Fahrbetrieb ohne Kupplungsschaltvorgang selbsthaltend und verbrauchen keine Energie (außer zur Drehmomentnachführung). Die über den Verfahrensweg beider Aktoreinrichtungen auftretenden Kräfte können derart kompensiert werden, dass zur Betätigung nur kleine Energiemengen erforderlich sind.

Die Sicherheit gegen Getriebeschäden ist bei den erfindungsgemäßen Ausführungen ebenfalls gegeben, da im Fehlerfall nur maximal eine Kupplung geschlossen ist. Wurde zum Zeitpunkt des Fehlereintritts die Kupplung nicht umgeschaltet, so bleibt die eine Kupplung geschlossen, die andere offen. Die Schließaktoreinrichtung behält aufgrund der Selbsthemmung auch ihren Zustand bei (Beharrungszustand). Befindet sich die Wahlaktoreinrichtung beim Eintreten des Fehlers gerade beim Umschalten, so wird je nach Stellung der Wahlaktoreinrichtung die eine oder andere Ruhelage angefahren und

damit wieder genau eine Kupplung geschlossen. Aus diesem Systemverhalten ergibt sich somit auch für den eingangs beschriebenen Fehlerfall bei einem Überholvorgang ein deutlicher Zuwachs an Sicherheit, da der Kraftschluss nicht unterbrochen wird und der Überholvorgang beendet werden kann.

5

**Bezugszeichenliste**

1, 1', 1a', 1''	Wahlaktoreinrichtung
10, 10''	Antrieb (der Wahlaktoreinrichtung)
11, 11a', 11''	Stellscheibe (Stellelement)
11'	Stellwelle (Stellelement)
110, 110a', 110''	Antriebsabschnitt
111, 111''	Kontaktabschnitt
1110	Mittbereich
112	Laufrolle (Rollkörper)
112'	Kugel (Rollkörper)
112''	Laufgrad (Rollkörper)
113, 113a', 113''	Lagerabschnitt
114''	Lagerachse
115a'	Lageröffnung
12''	Übertragungselement
130'	Lagerabschnitt
1301'	Rinne
2, 2', 2a', 2''	Schließaktoreinrichtung
20, 20a', 20''	Antrieb (der Schließaktoreinrichtung)
21, 21', 21''	Antriebsscheibe (1. Antriebsteil)
21a'	1. Antriebsteil
210a'	Kontaktabschnitt
211a'	Trägerabschnitt
22	Spindel (2. Antriebsteil)
22''	Antriebsritzel (2. Antriebsteil)
23a'	Antriebswelle
3, 3', 3''	Schaltelement
30', 30''	Abrollkontur / Lauffläche
35''	Lagerzapfen
3A, 3A'', 3I, 3I''	Übertragungsabschnitt
4	Hilfsspeicher
40	Federgehäuse / Spannzylinder
41	Druckfeder (Federelement)
42	Laufgrad (Spannteil)
5''	Gehäuse
53''	Langloch
6a'	Kompensationseinrichtung

AE	Aktoreinheit
AK	Aktorbaugruppe
BE	Betätigungselement
D	Schwenkachse
DK	Doppelkupplungseinheit
E	Gelenk
G	Getriebeeinheit
GAW	Getriebeausgangswelle
GG	Getriebegehäuse
GW1, GW2	Getriebewelle
K, K', Ka', K''	Kupplungsbaugruppe
K1, K2	Kupplung
KBI, KBA	Kupplungsbetätiger
KR	Kupplungsrichtung
L1, L2	Vorgelegewelle
LA	Äußeres Einrücklager (zweites Einrückelement)
LI	Inneres Einrücklager (erstes Einrückelement)
MW	Motorwelle
OA, OI	Gelenkpfanne
P	Lagerplatte
RA, RI	Einrücken
SG1, SG2, SG3	Schaltgabel
SG1, SG2, SG3	Schaltgabel
SM1, SM2, SM5, SM6	Schaltmuffe
SRA, SRI	Schwenkachse
TA1, TA2	Tragarm
TG1, TG2	Teilgetriebe
WT	Wahltrommel

\* \* \* \* \*

## Ansprüche

1. Kupplungsbaugruppe für das wahlweise Schließen einer ersten und einer zweiten Kupplung (K1, K2), wobei über die erste Kupplung (K1) eine Eingangswelle (MW) mit einer ersten Ausgangswelle (GW1) und über die zweite Kupplung die Eingangswelle (MW) mit einer zweiten Ausgangswelle (GW2) verbindbar ist, wobei die Kupplungsbaugruppe (K, K', Ka', K'') wenigstens das Folgende aufweist:
- ein erstes verstellbares Einrückelement (LI) für das Schließen der ersten Kupplung (K1) und ein zweites verstellbares Einrückelement (LA) für das Schließen der zweiten Kupplung (K2) und
  - zwei Aktoreinrichtungen (1, 2; 1', 2'; 1a', 2a'; 1'', 2'') zum Verstellen der ersten und zweiten Einrückelemente (LI, LA),
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- eine Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') dazu ausgebildet und vorgesehen ist, eine Kupplungskraft bereitzustellen, und eine Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') dazu ausgebildet und vorgesehen ist, die bereitgestellte Kupplungskraft auf die beiden Kupplungen (K1, K2) zu verteilen, so dass in Abhängigkeit von einer Stellung der Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') mit der von der Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') bereitgestellten Kupplungskraft die eine oder die andere Kupplung (K1, K2) geschlossen werden kann.
2. Kupplungsbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') selbsthemmend ist.
3. Kupplungsbaugruppe für das wahlweise Schließen einer ersten und einer zweiten Kupplung (K1, K2), insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, wobei über die erste Kupplung (K1) eine Eingangswelle (MW) mit einer ersten Ausgangswelle (GW1) und über die zweite Kupplung die Eingangswelle (MW) mit einer zweiten Ausgangswelle (GW2) verbindbar ist, wobei die Kupplungsbaugruppe (K, K', Ka', K'') wenigstens das Folgende aufweist:
- ein erstes verstellbares Einrückelement (LI) für das Schließen der ersten Kupplung (K1) und ein zweites verstellbares Einrückelement (LA) für das Schließen der zweiten Kupplung (K2) und
  - zwei Aktoreinrichtungen (1, 2; 1', 2'; 1a', 2a'; 1'', 2'') zum Verstellen der ersten und zweiten Einrückelemente (LI, LA),
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- als eine Aktoreinrichtung (1, 2; 1', 2'; 1a', 2a'; 1'', 2'') eine Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') vorgesehen ist, die wenigstens zwischen einer ersten und einer zweiten

Ruhelage schaltbar ist, wobei über die Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') in der ersten Ruhelage das erste Einrückelement (LI) und in der zweiten Ruhelage das zweite Einrückelement (LA) zum Schließen der jeweils zugehörigen Kupplung (K1, K2) verstellt ist.

5

4. Kupplungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') zwei Ruhelagen aufweist, in der eine Stellung der Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') ohne Zuführung zusätzlicher Energie erhalten bleibt.

10

5. Kupplungsbaugruppe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer der Ruhelagen der Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') die gesamte von der Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') bereitgestellte Kupplungskraft an das erste Einrückelement (LI) und in der anderen Ruhelage die gesamte von der Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') bereitgestellte Kupplungskraft an das zweite Einrückelements (LA) übertragbar ist.

15

6. Kupplungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wahlaktoreinrichtung (1, 1', 1a', 1'') wenigstens ein Schaltelement (3, 3', 3'') aufweist, mittels dem die Kupplungskraft wahlweise an das erste oder zweite Einrückelement (LI, LA) übertragbar ist.

20

7. Kupplungsbaugruppe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als eine Aktoreinrichtung (1, 2; 1', 2'; 1a', 2a'; 1'', 2'') eine Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') vorgesehen ist, die eine Kupplungskraft zum Schließen einer Kupplung (K1, K2) über das Schaltelement (3, 3', 3'') an ein Einrückelement (LI, LA) überträgt.

25

8. Kupplungsbaugruppe nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (3, 3', 3'') schwenkbar und/oder schwimmend gelagert ist.

30

9. Kupplungsbaugruppe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsbaugruppe (K, K', Ka', K'') wenigstens ein Betätigerelement (KBI, KBA) aufweist, das mit dem schwenkbar gelagerten Schaltelement (3, 3', 3'') gekoppelt ist, um die Kupplungskraft an das erste oder zweite Einrückelement (LI, LA) zu übertragen.

35

10. Kupplungsbaugruppe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Betätigerelement (KBI, KBA) über ein Gelenk, insbesondere über ein Kugelgelenk mit dem Schaltelelement (3, 3', 3'') verbunden ist.
- 5 11. Kupplungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Rollkörper (112, 112', 112'') vorgesehen ist, durch dessen Abrollen auf einer Lauffläche das Schaltelelement (3, 3', 3'') schwenkbar ist.
- 10 12. Kupplungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwenkachse eines schwenkbaren Schaltelements (3, 3', 3'') im Wesentlichen senkrecht zu einer Verstellachse verläuft, entlang der ein Einrückelement (LI, LA) verstellbar ist.
- 15 13. Kupplungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelelement (3, 3', 3'') durch Drehung eines drehbar gelagerten Stellelements (11, 11', 11a', 11'') schwenkbar ist.
- 20 14. Kupplungsbaugruppe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellelement (11, 11'') mit einem Hilfsspeicher (4) gekoppelt ist, mittels dem auf das Stellelement (11, 11'') eingewirkt werden kann, um das Schaltelelement (3, 3', 3'') in Richtung einer stabilen Ruhestellung zu schwenken.
- 25 15. Kupplungsbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') der Kupplungsbaugruppe (K, K', Ka', K'') zum Aufbringen einer Kupplungskraft für das Schließen einer Kupplung (K1, K2) vorgesehen ist, dass hierfür wenigstens ein Antriebsteil (21, 21', 21a', 21'') der Schließaktoreinrichtung (2, 2', 2a', 2'') linear verstellbar und/oder schwenkbar ist.
- 30 16. Kupplungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 6 bis 14 und dem Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das linear verstellbare und/oder schwenkbare Antriebsteil (21, 21', 21a', 21'') mit dem Schaltelelement (3, 3', 3'') derart gekoppelt ist, dass durch eine lineare Verstellung und/oder ein Schwenken des Antriebsteils (21, 21', 21a', 21'') das Schaltelelement (3, 3', 3'') verstellt wird, insbesondere zusammen mit dem Antriebsteil (21, 21', 21a', 21'') linear verstellt oder mit verschwenkt wird.
- 35

17. Kupplungsbaugruppe nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwenkachse (D), um die ein Antriebsteil (21a', 21'') der Schließaktoreinrichtung (2a', 2'') schwenkbar ist,

- 5 - im Wesentlichen senkrecht zu einer Achse verläuft, entlang der eine Kupplungskraft zum Verstellen eines Einrückelements (LI, LA) über ein Betätigerelement (KBI, KBA) der Kupplungsbaugruppe (Ka', K'') zu übertragen ist, und/oder
- 10 - im Wesentlichen senkrecht zu einer Achse verläuft, entlang der ein Einrückelement (LI, LA) verstellbar ist.

18. Kupplungsbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsbaugruppe (K'') eine Wahlaktoreinrichtung (1'') und eine Schließaktoreinrichtung (2'') mit einem verstellbaren Antriebsteil (21'') aufweist und über das Antriebsteil (21'') der Schließaktoreinrichtung (2'') ein Gehäuse (5'') der Wahlaktoreinrichtung (1'') verstellbar ist.

19. Kupplungsbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Aktoreinrichtung (1, 2; 1', 2'; 1a', 2a'; 1'', 2'') einen Antrieb (10, 20; 20a'; 10'', 20'') für eine fremdkraftbetätigte Verstellung aufweist.

20. Kupplungsbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsbaugruppe (K, K', Ka', K'') für das wahlweise Schließen einer ersten und einer zweiten Kupplung (K1, K2) einer Doppelkupplung eines Doppelkupplungsgetriebes (DK, G) ausgebildet und vorgesehen ist.

21. Automatisiertes Schaltgetriebe mit einer Kupplungsbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 20.

\* \* \* \* \*

FIG 1

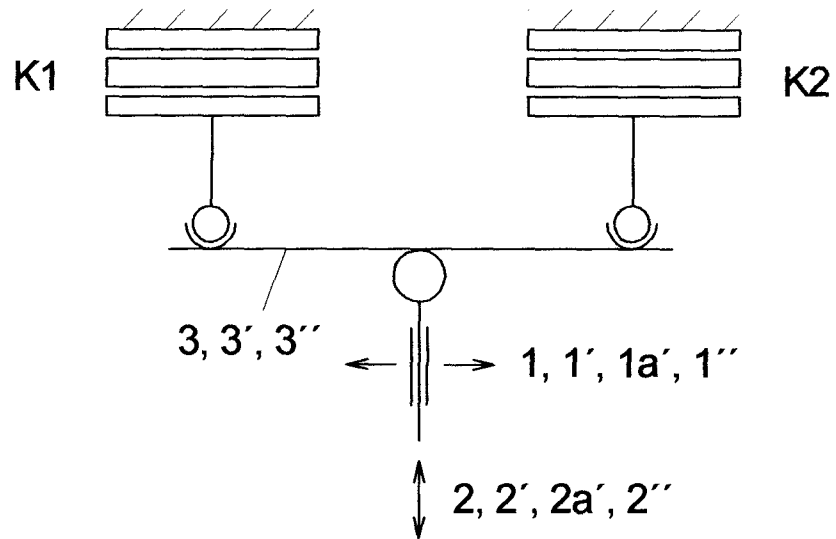


FIG 2A

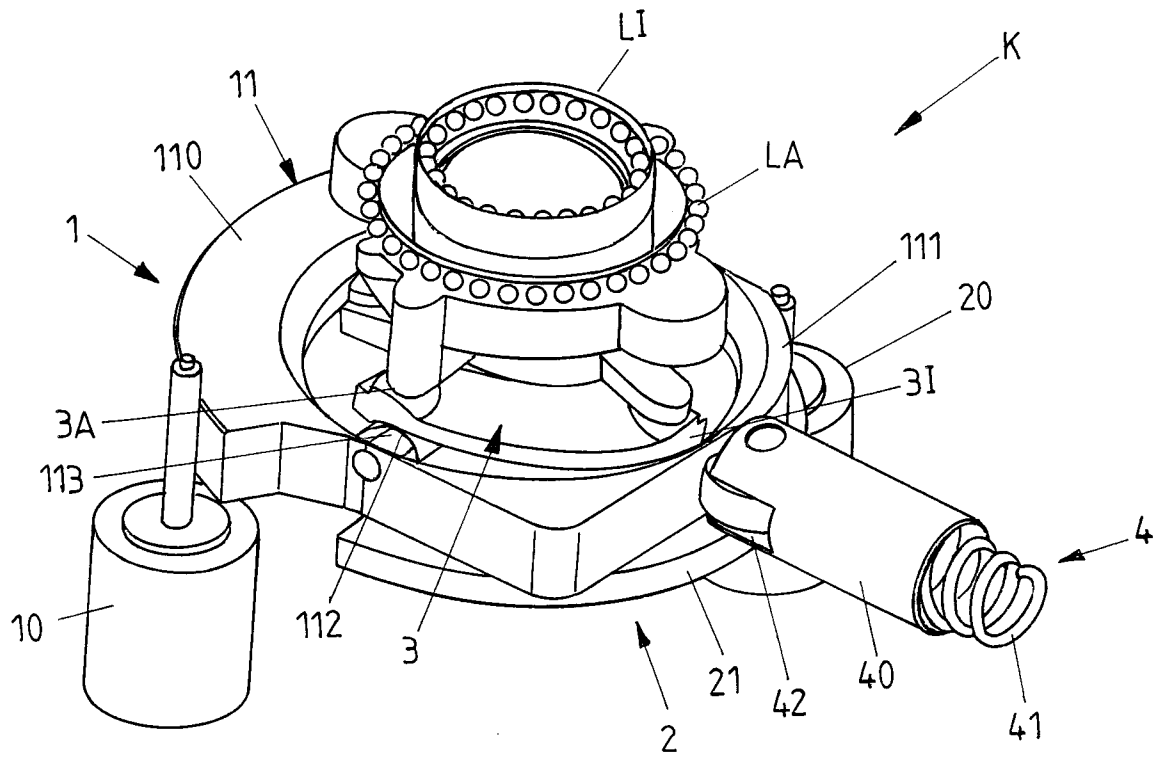
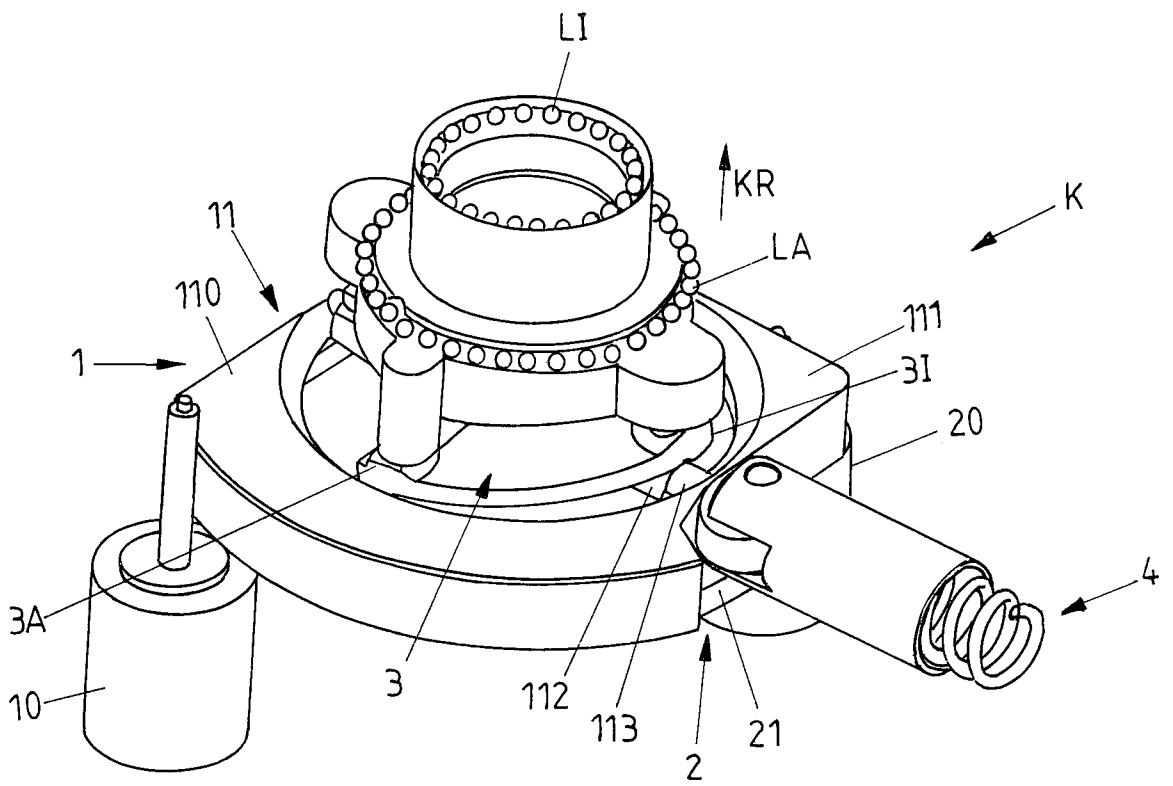




FIG 2C



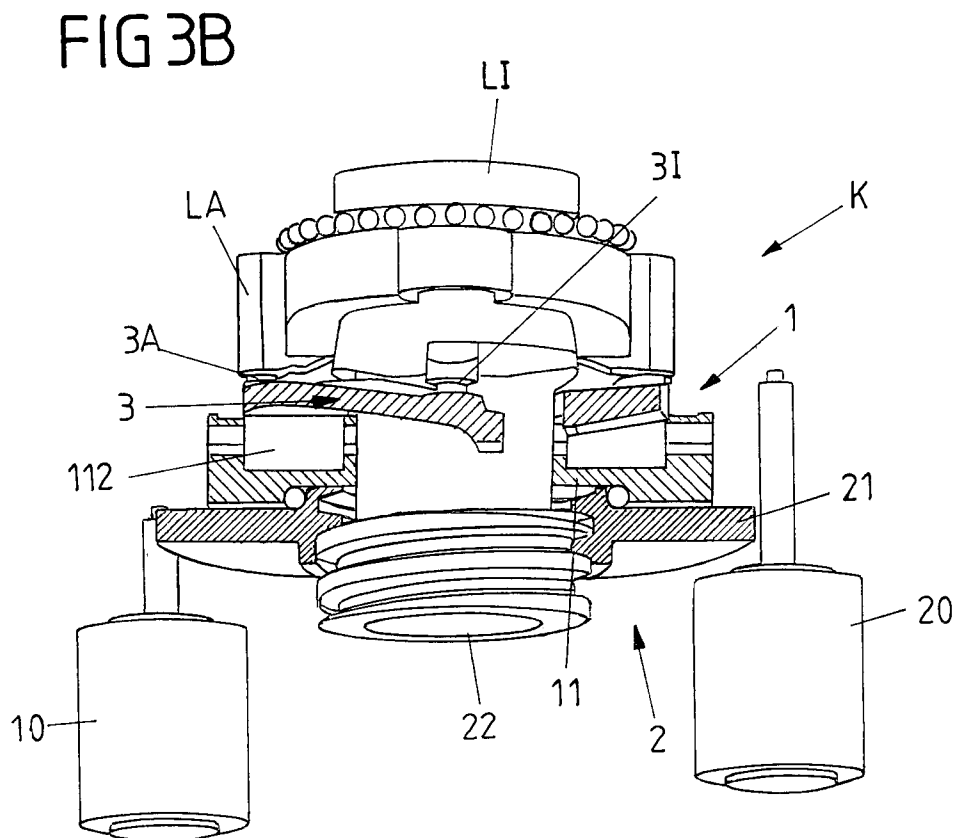
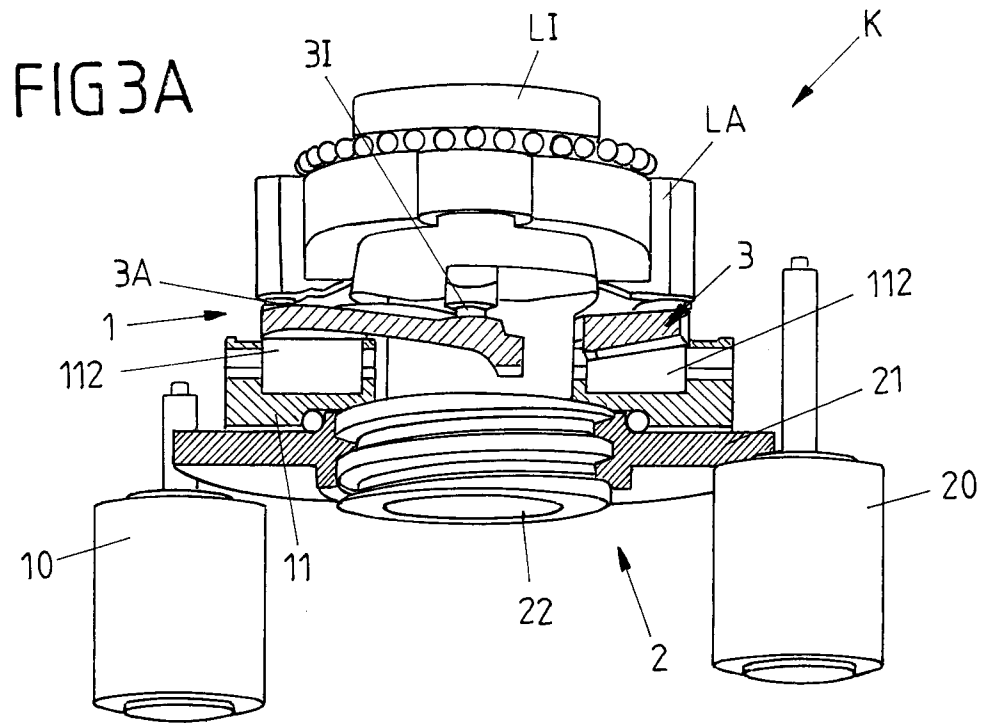


FIG 4

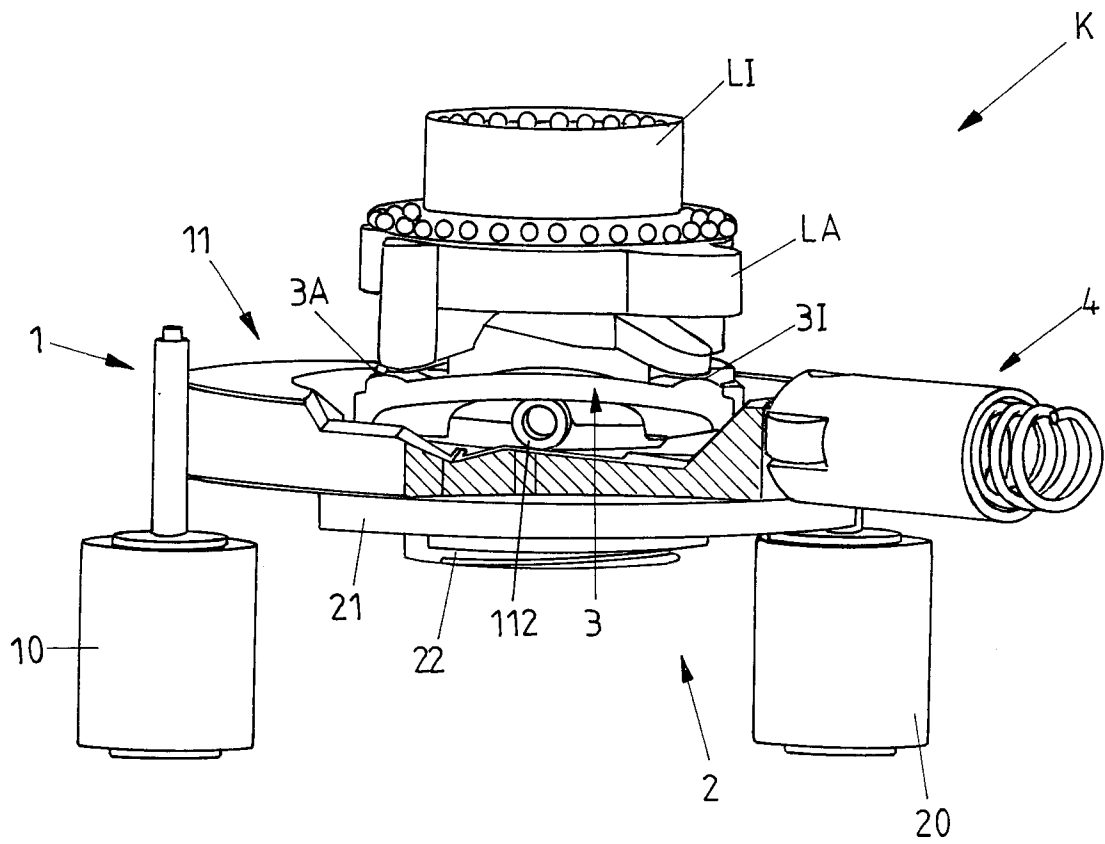


FIG 5A

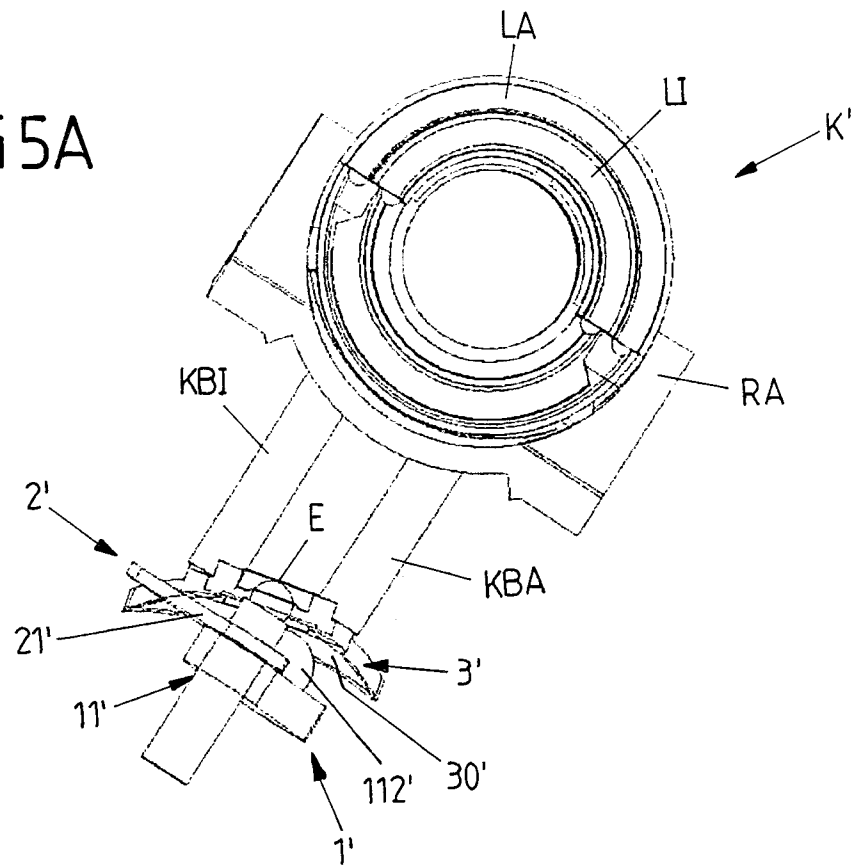


FIG 5B

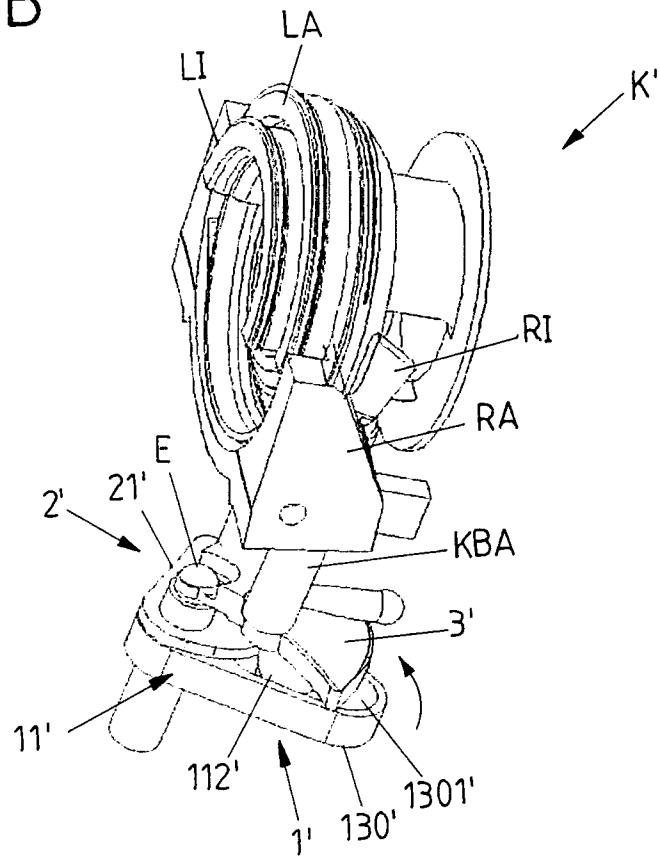
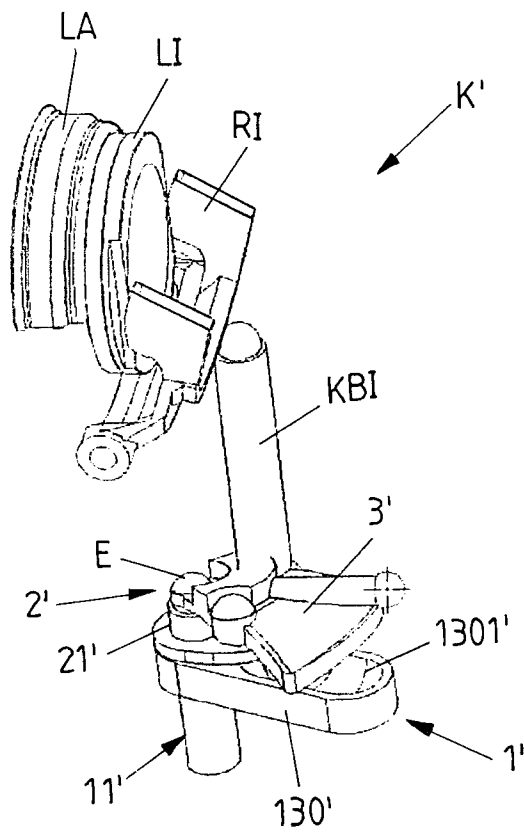


FIG 5C





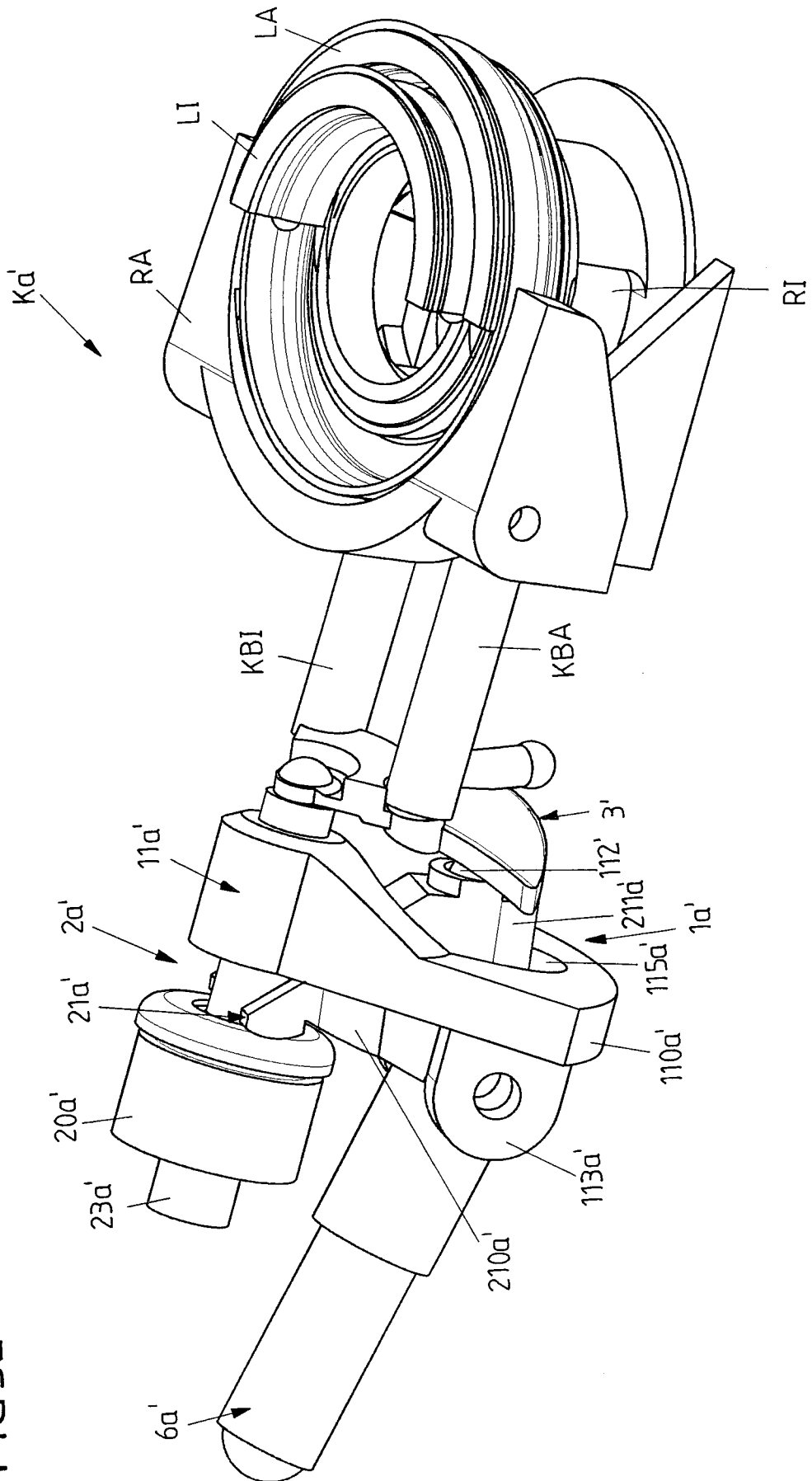


FIG5E

FIG5F

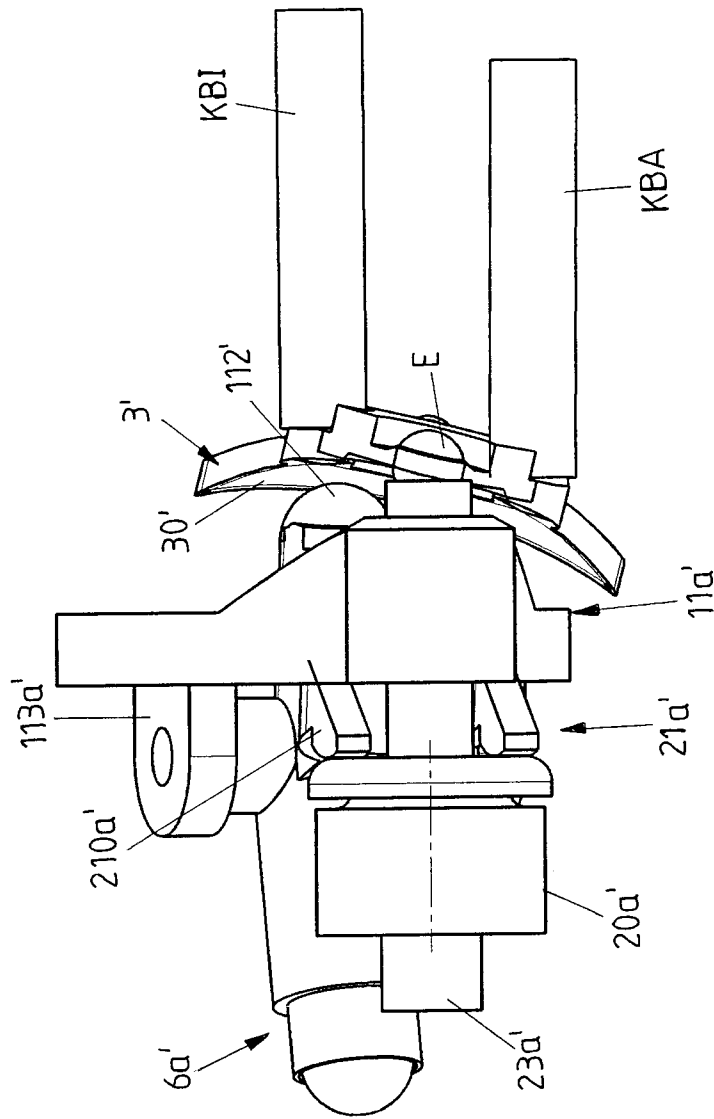


FIG5G

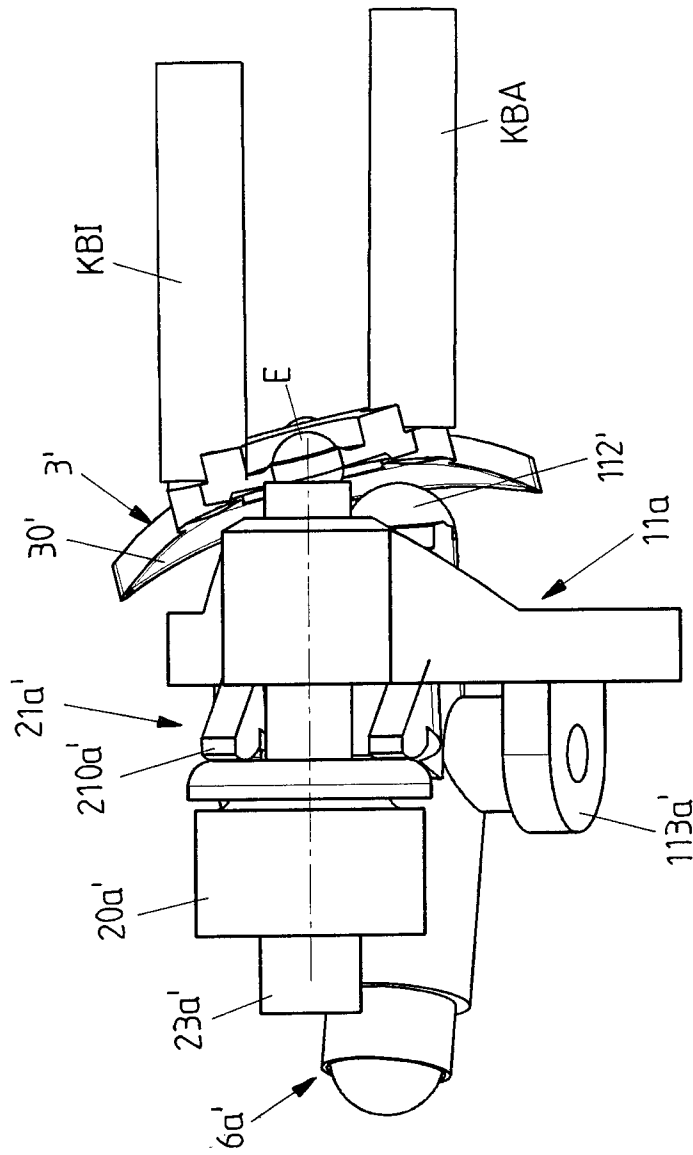


FIG 5H

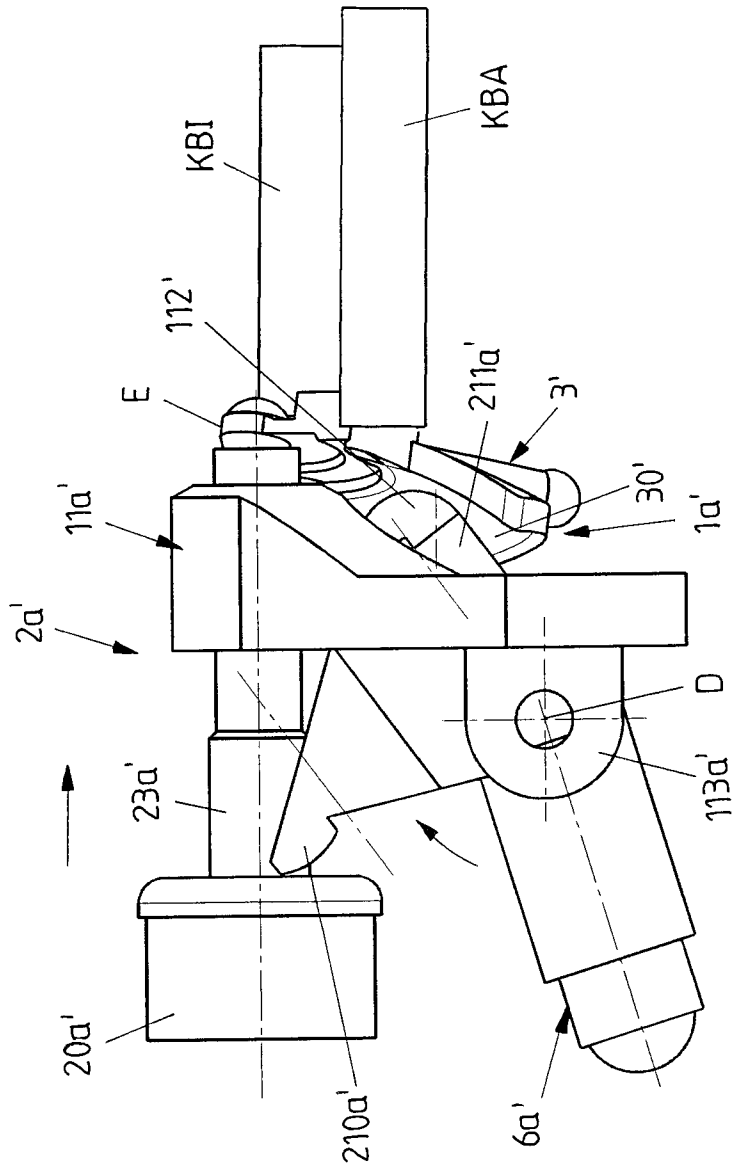
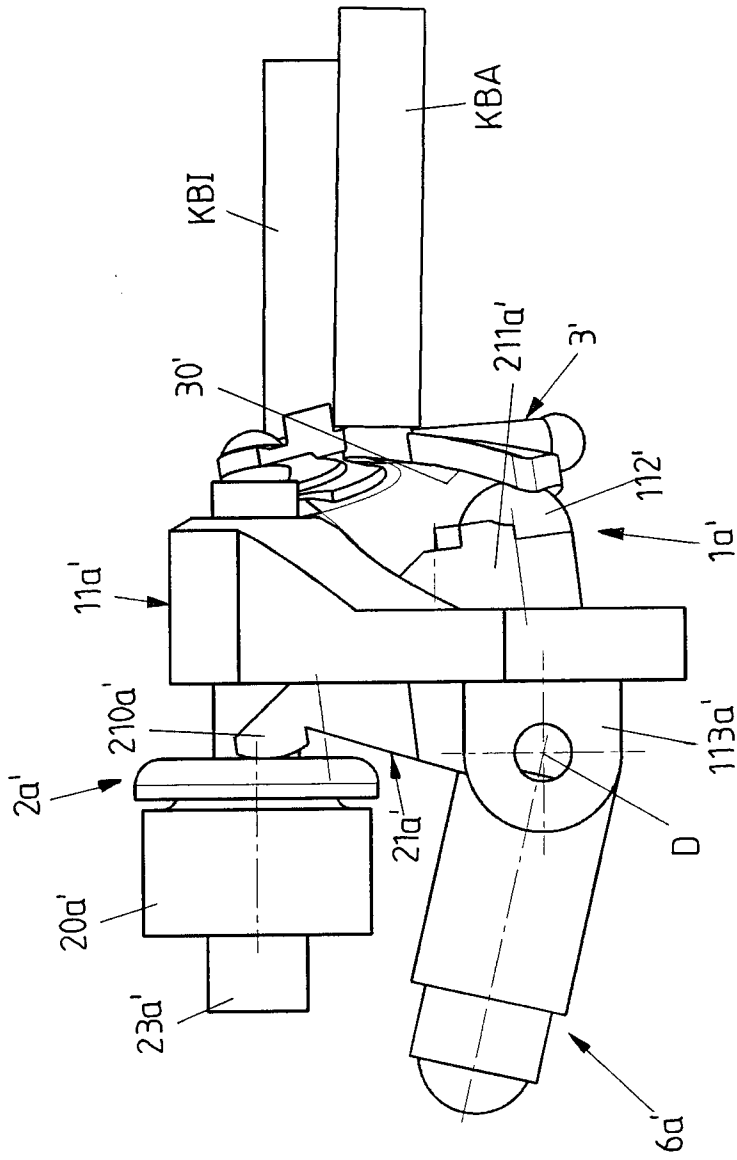
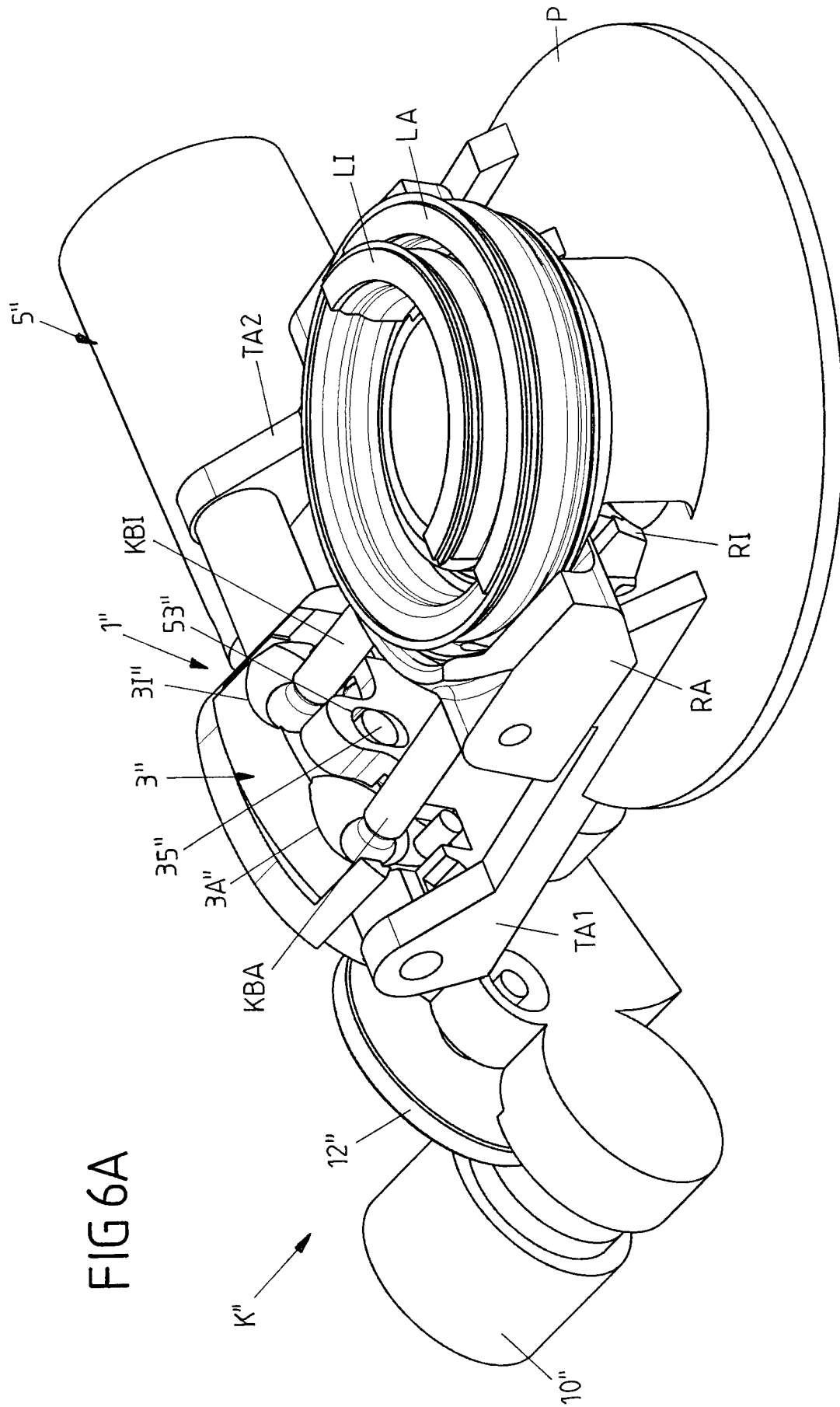


FIG 5I





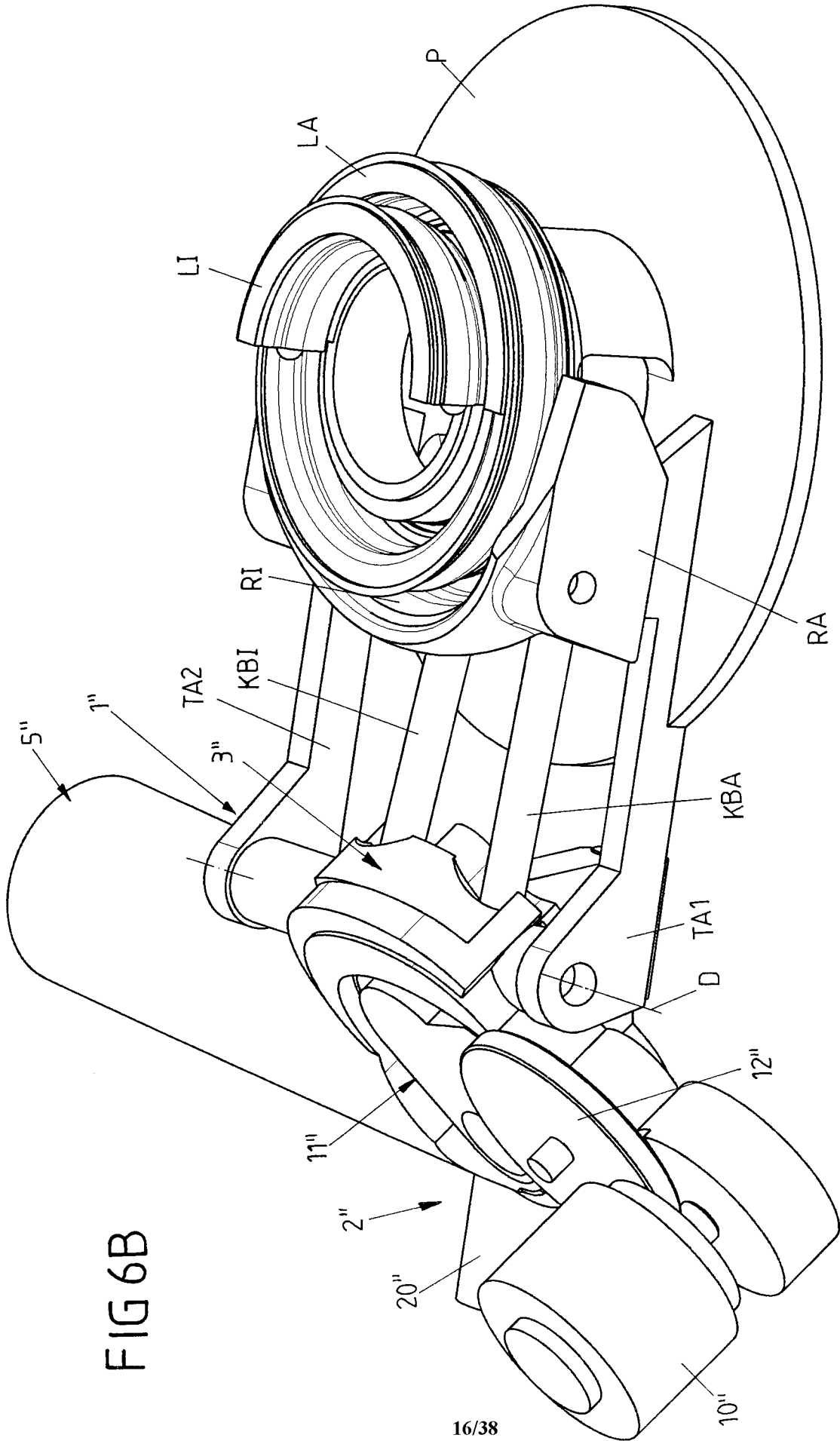


FIG 6B

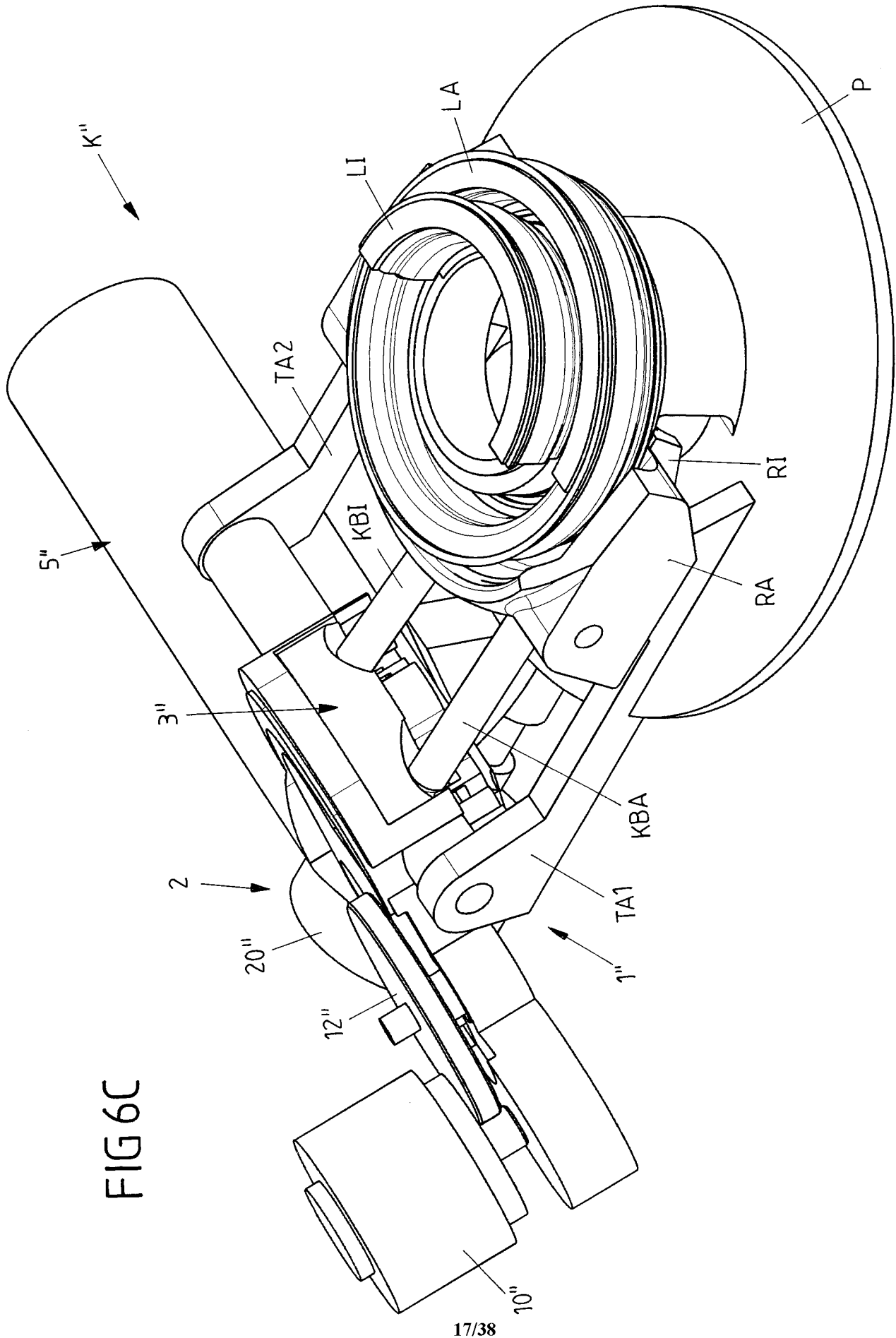
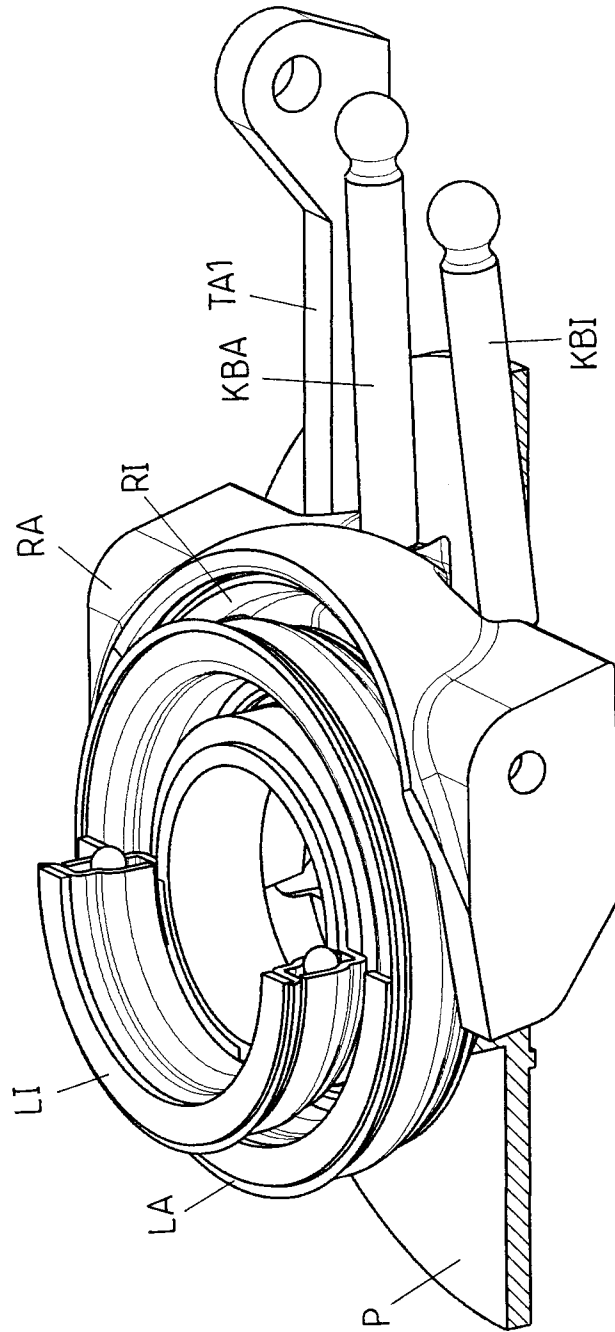


FIG 6C

FIG 7A



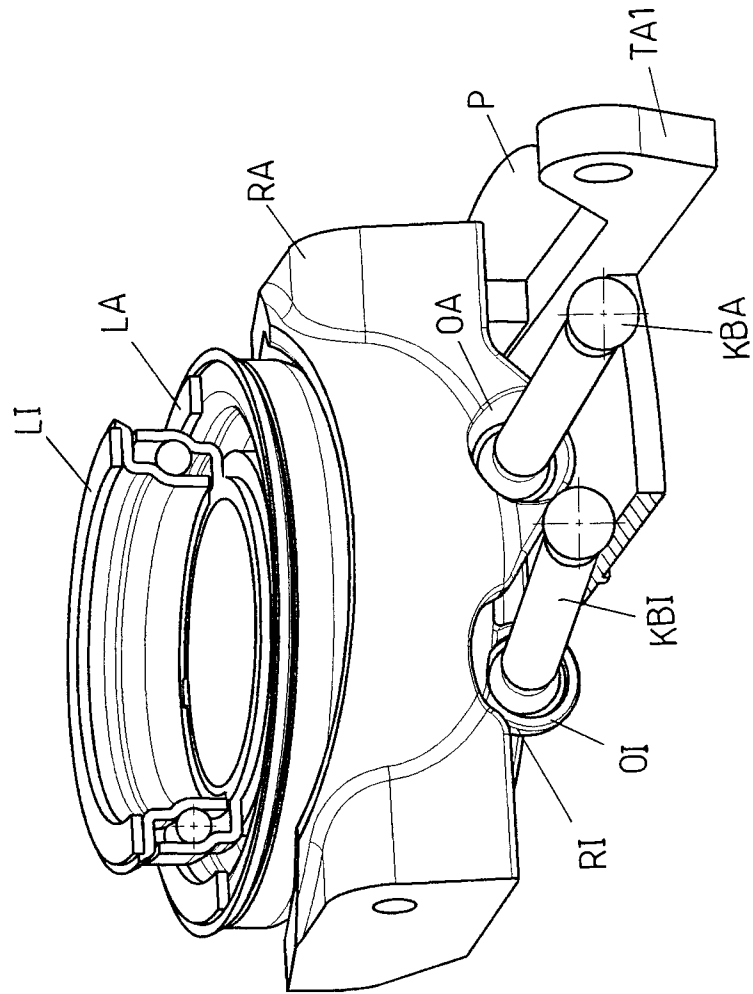
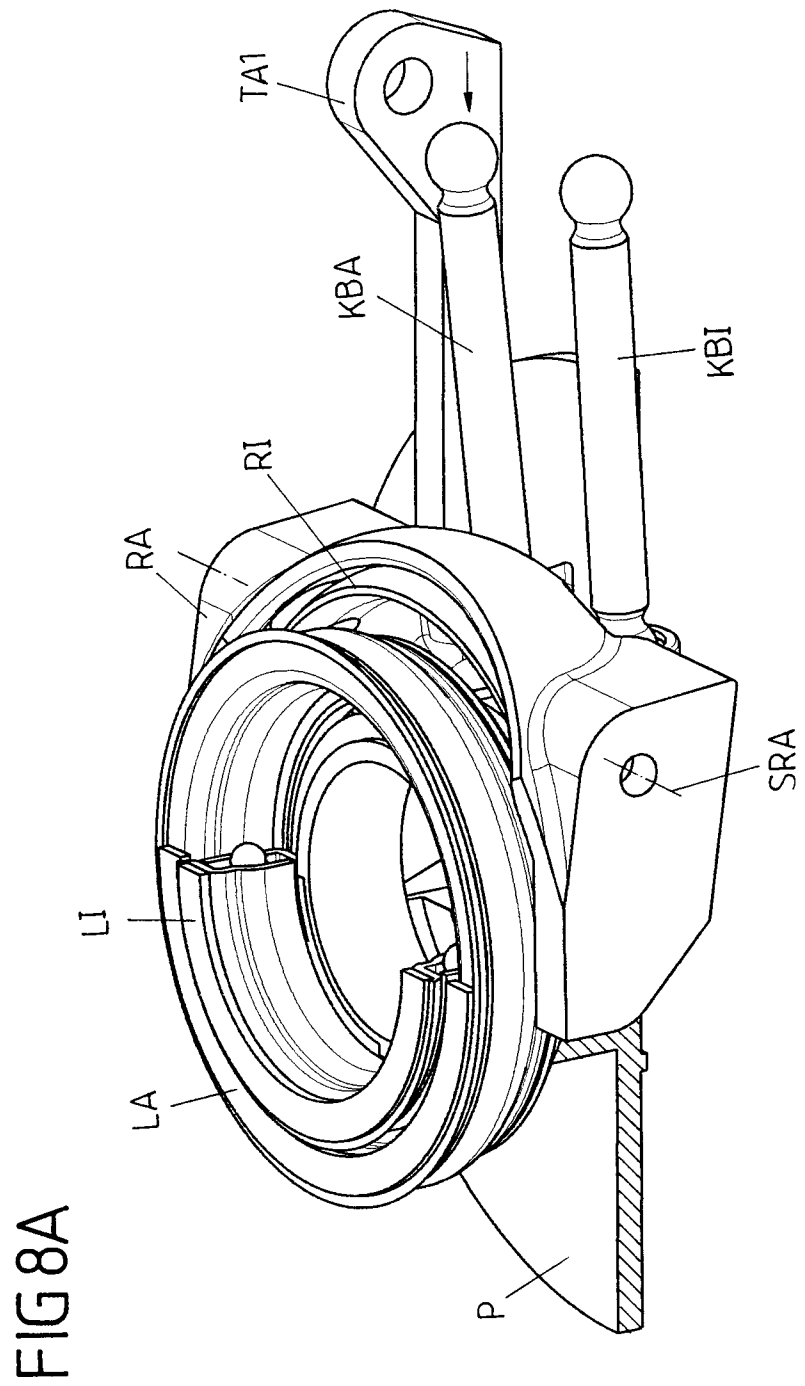


FIG 7B



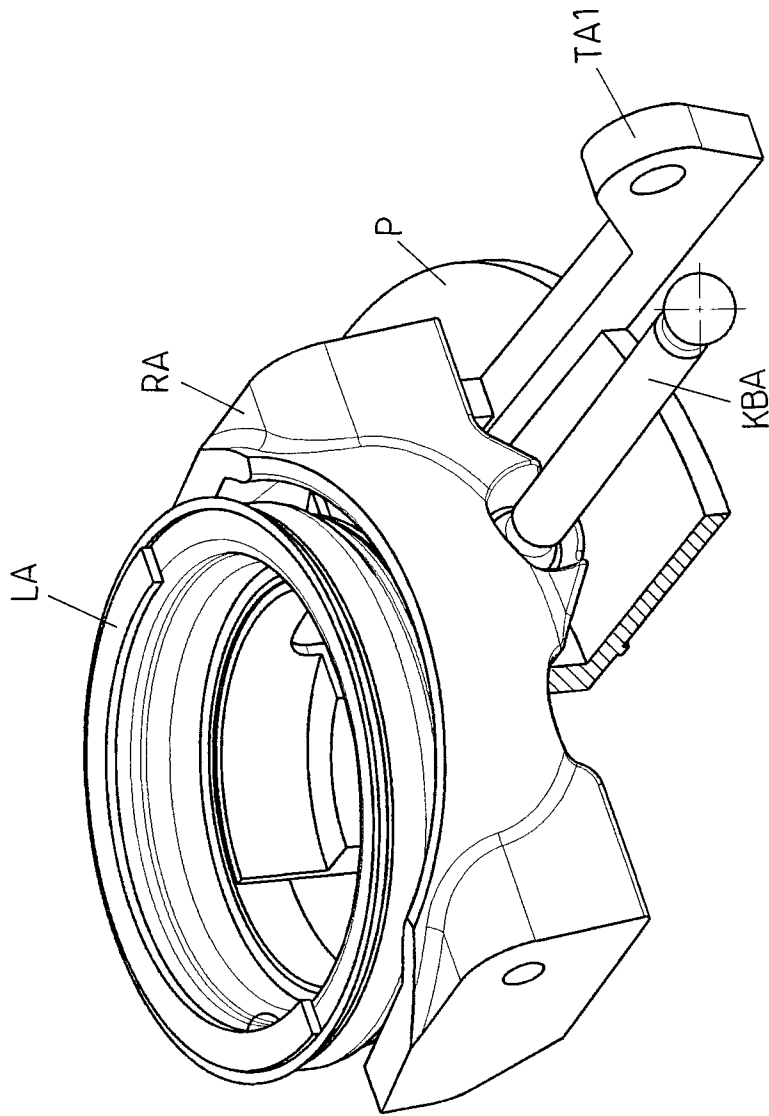
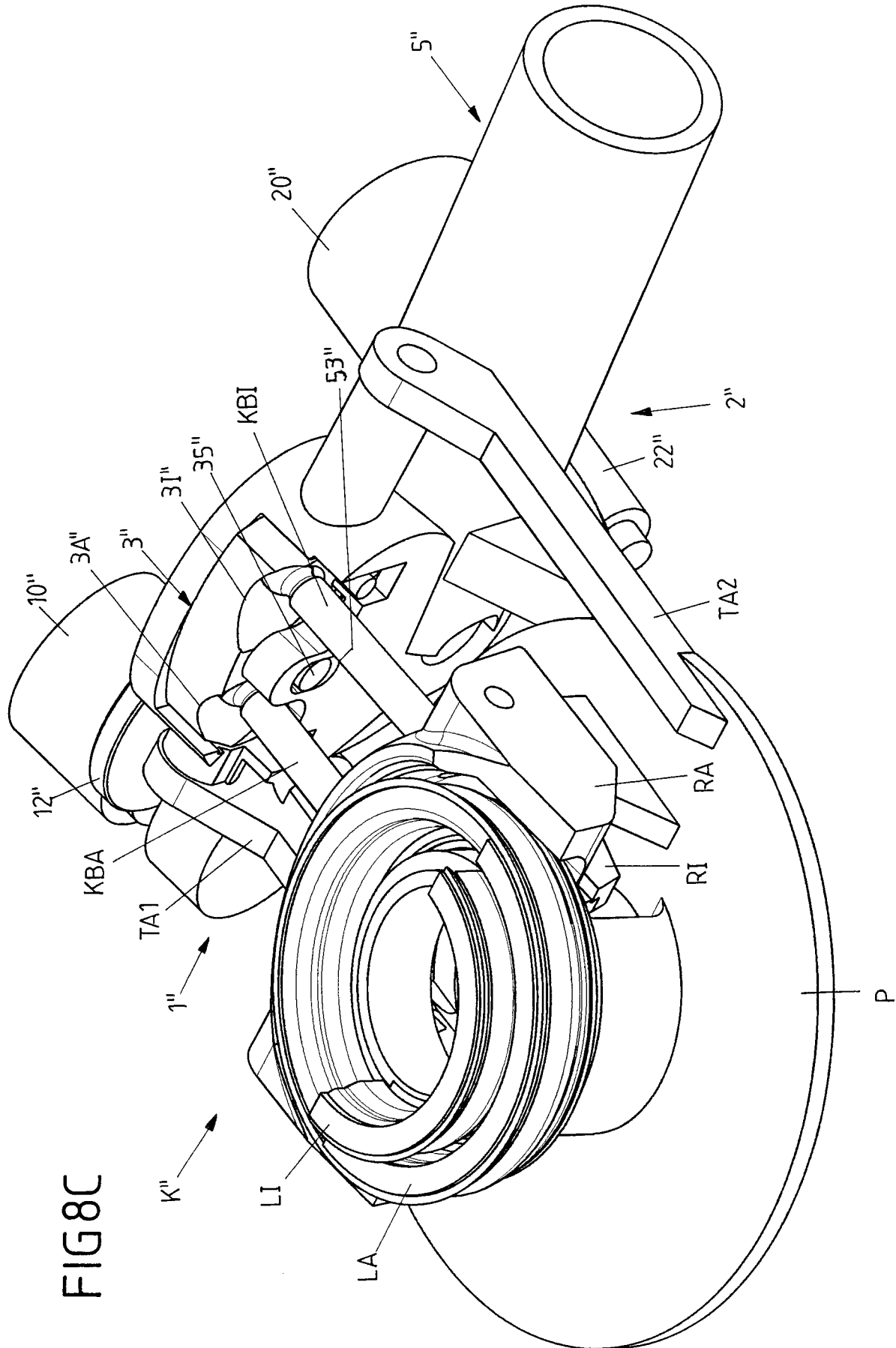


FIG8B





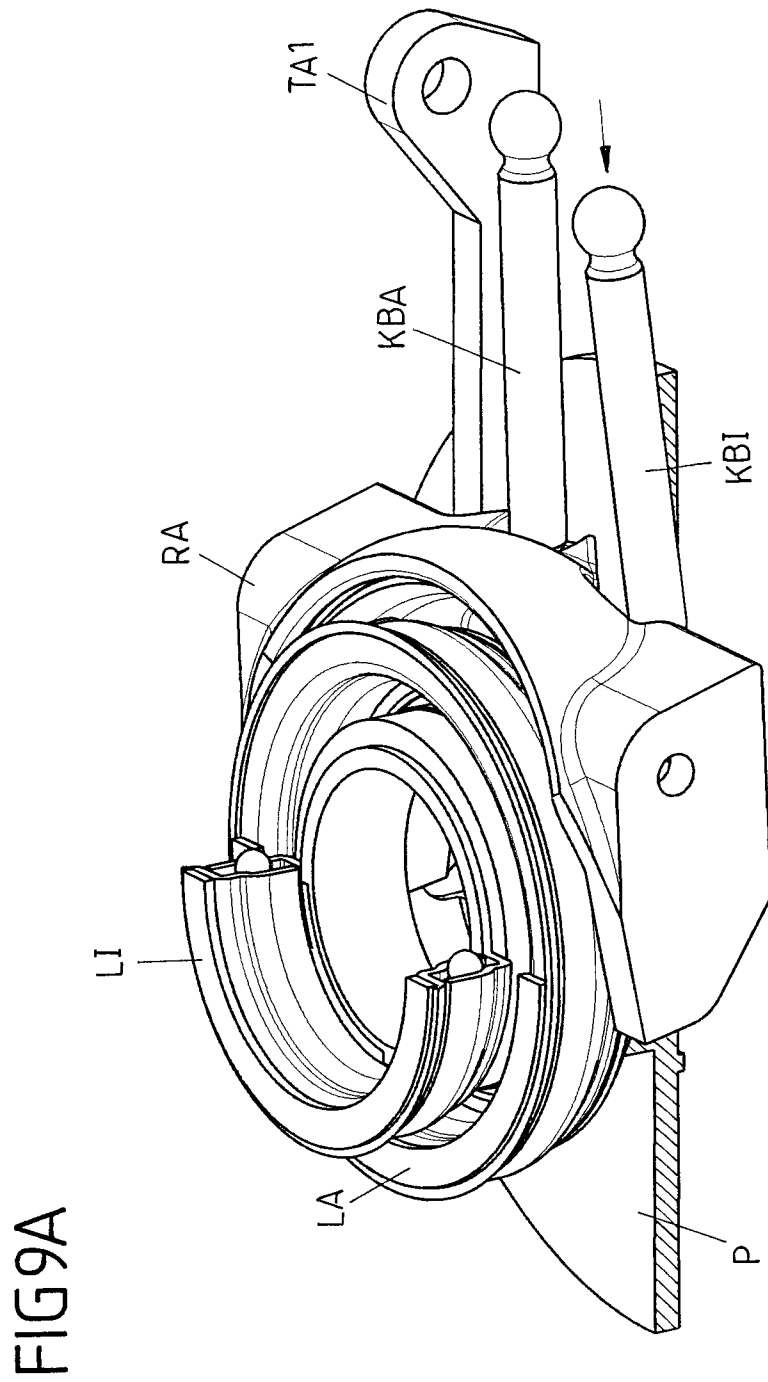
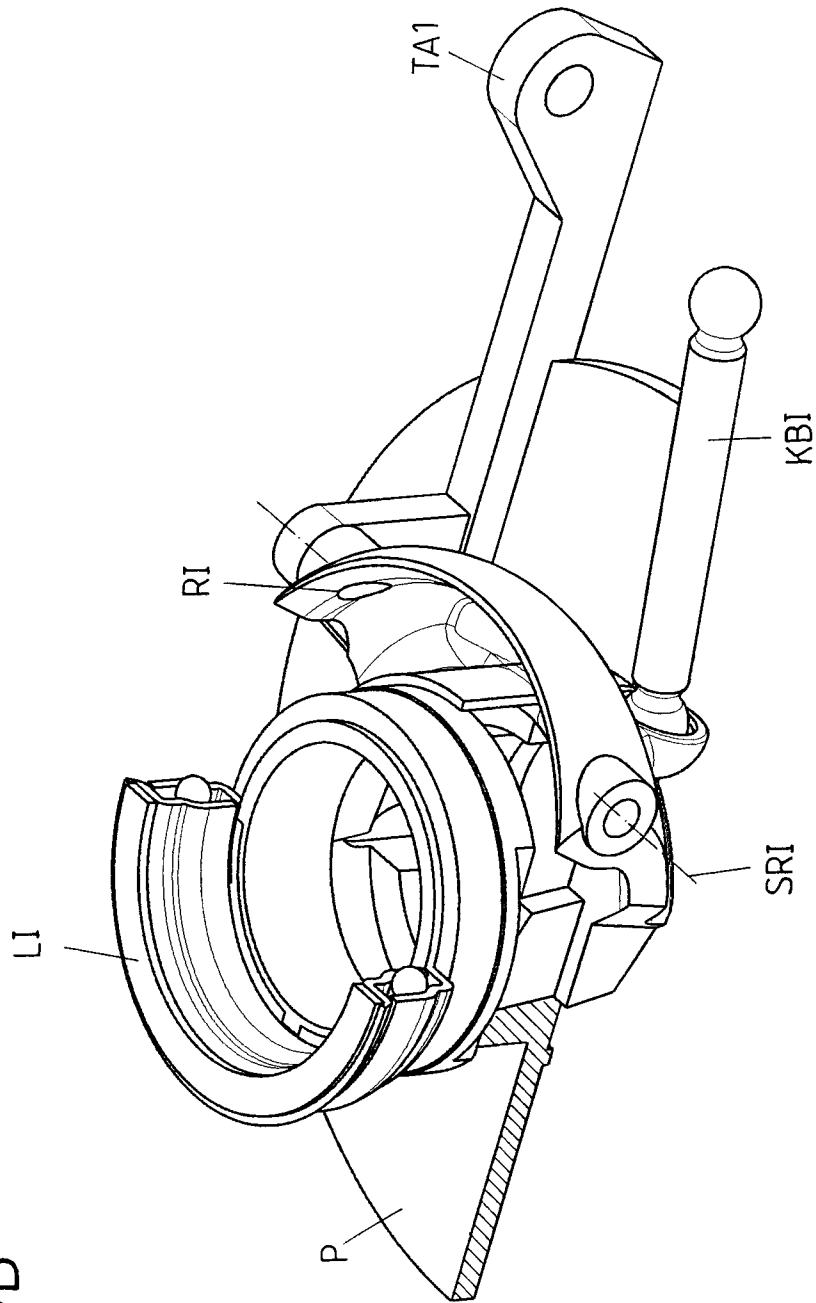
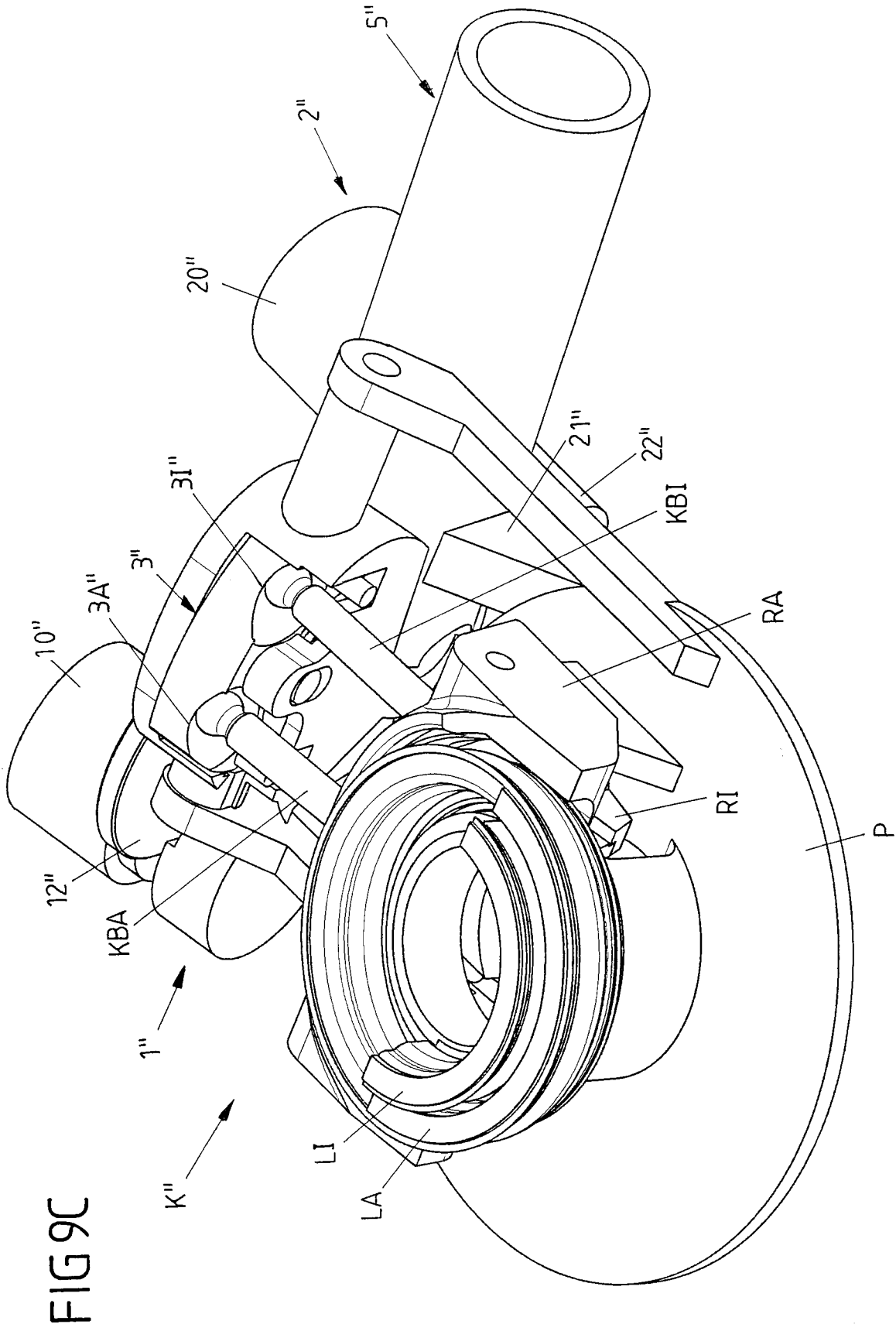


FIG9B





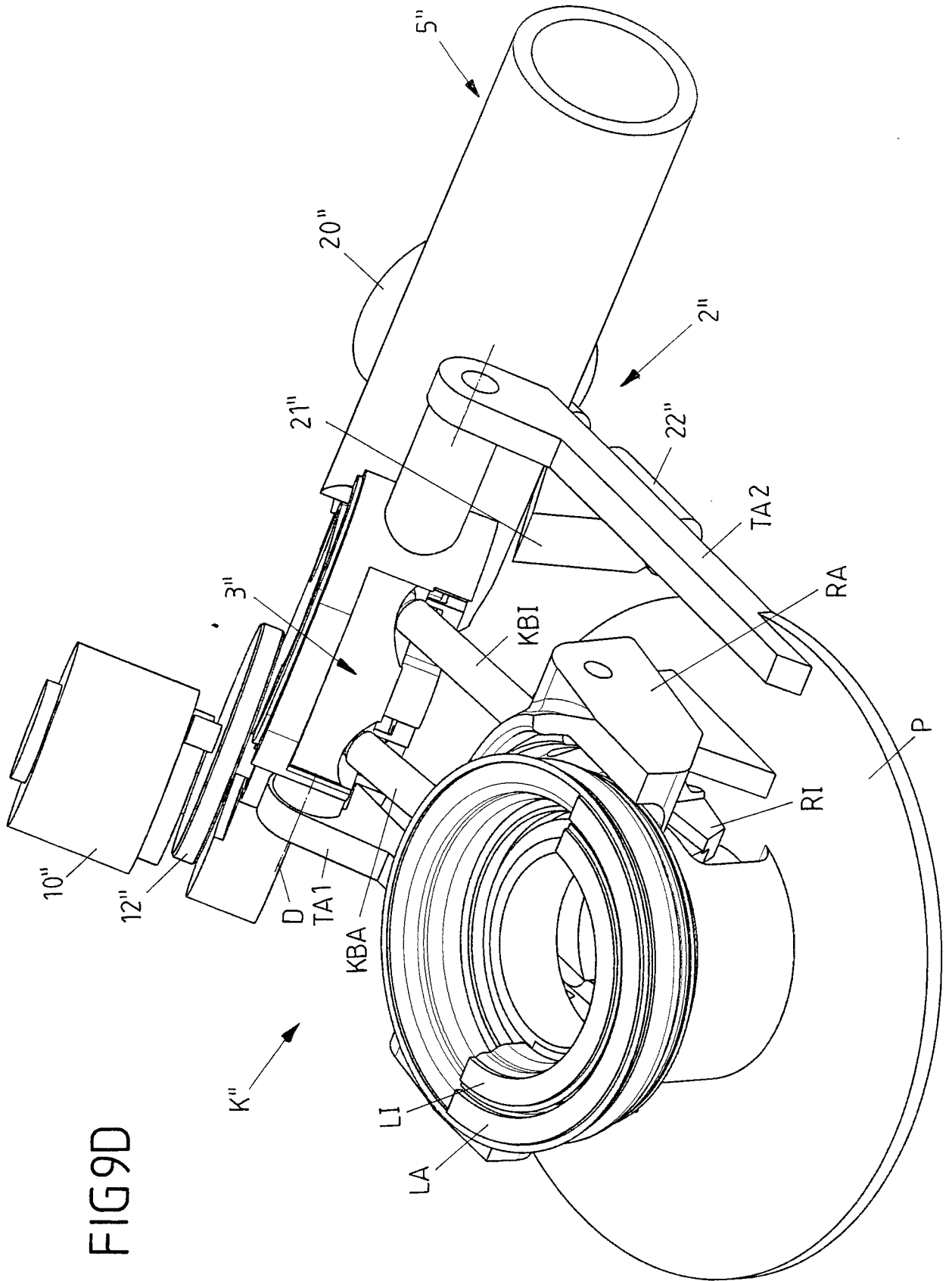
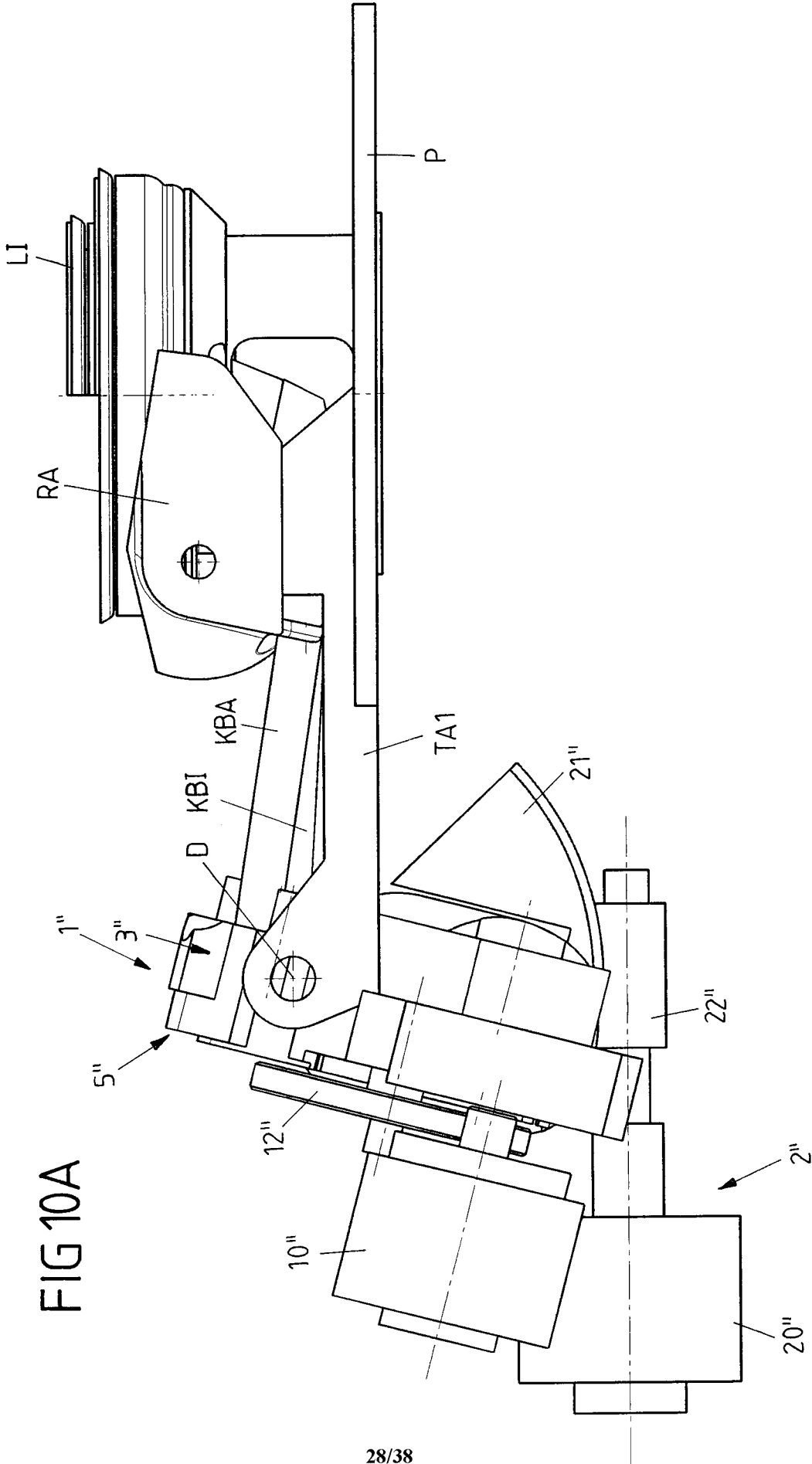
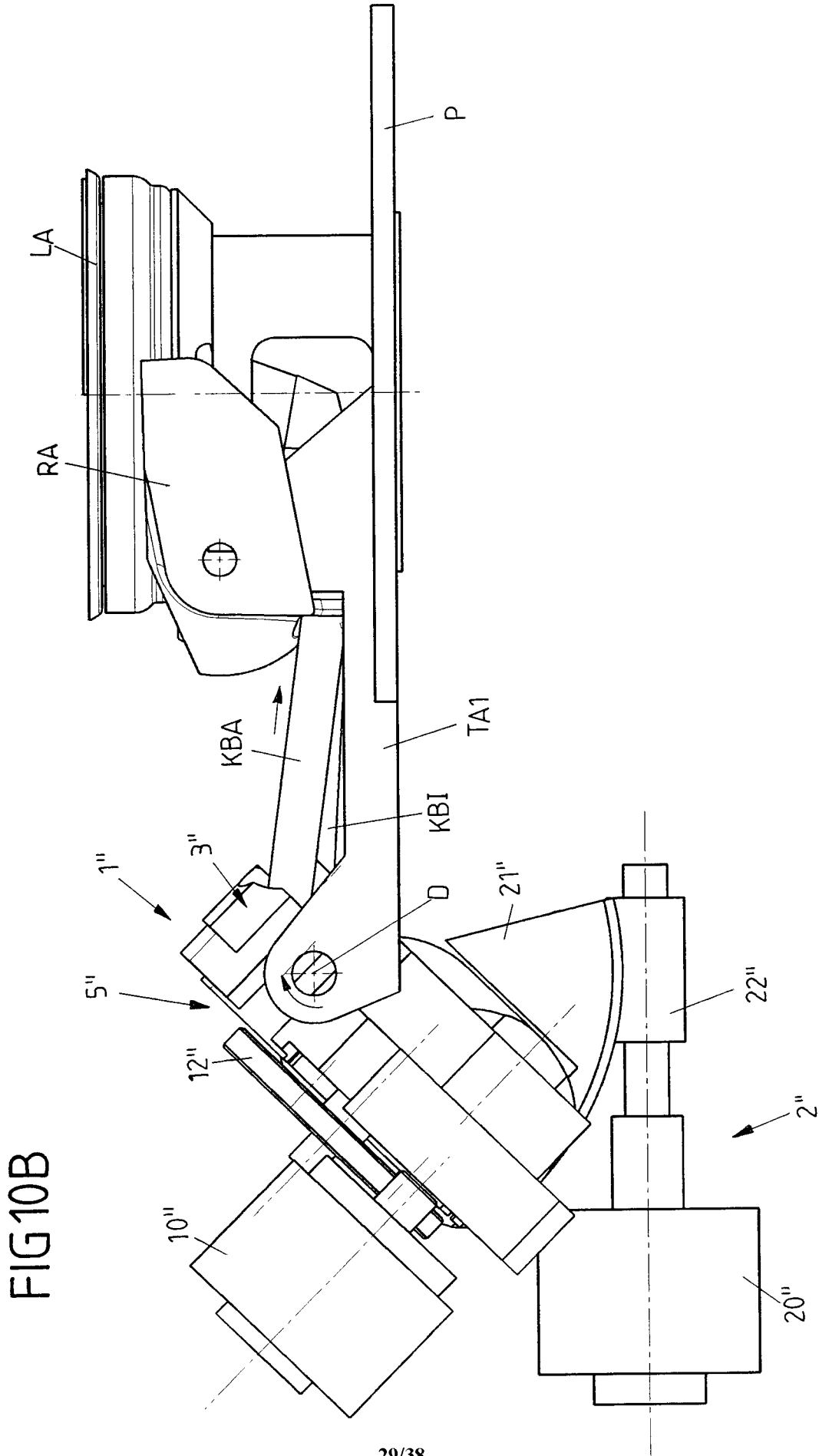


FIG 9D





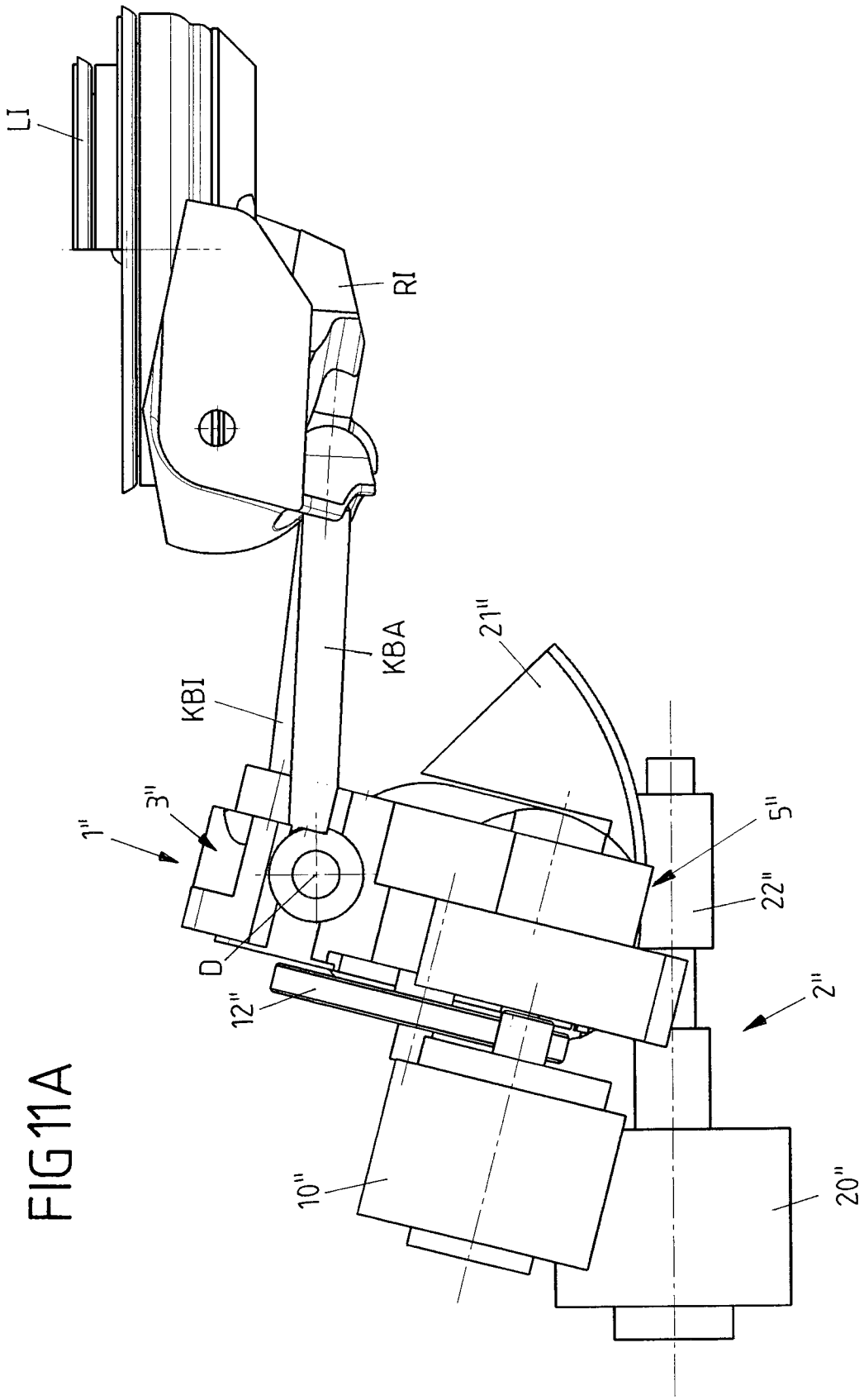
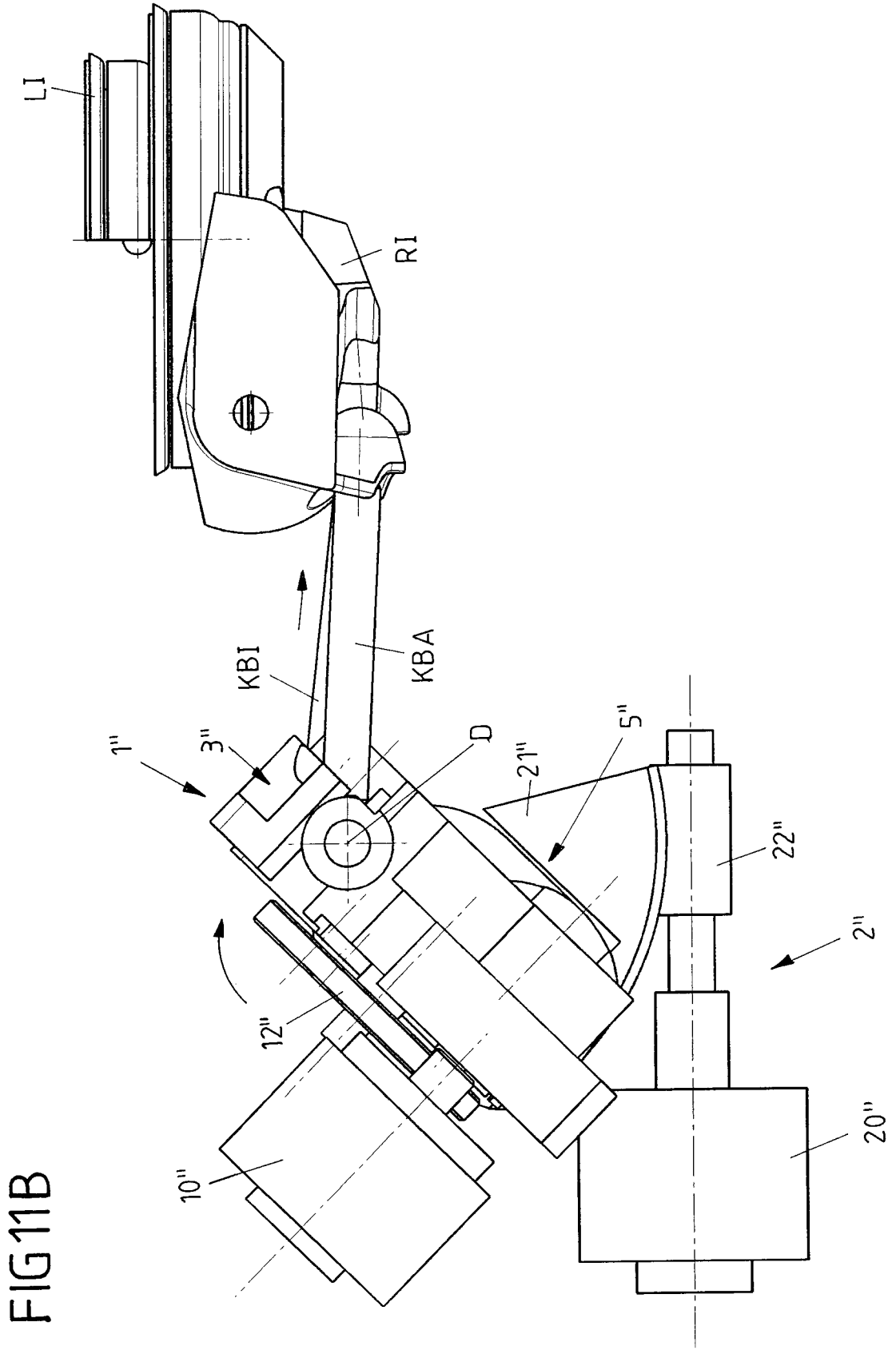


FIG 11A



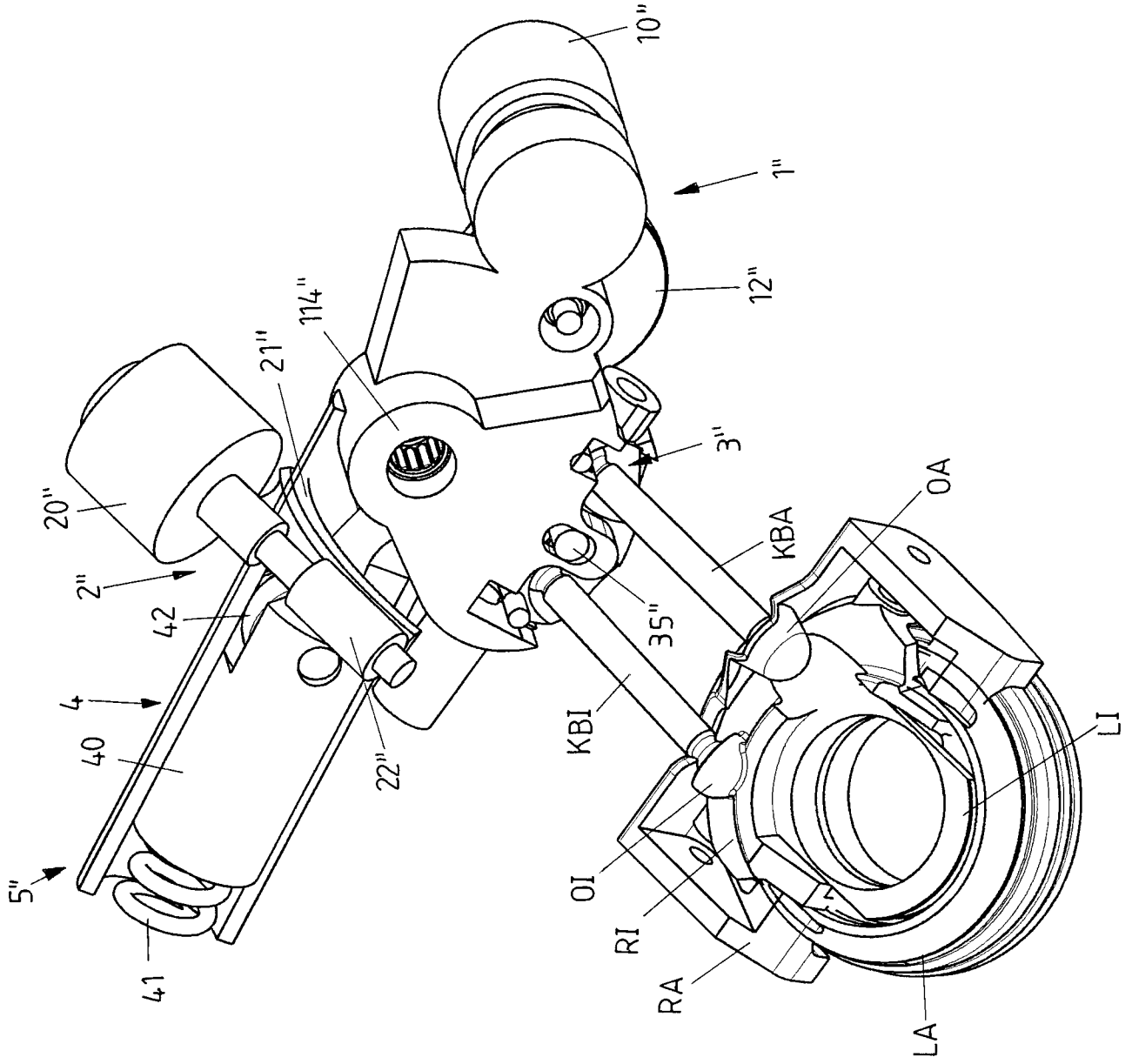


FIG12

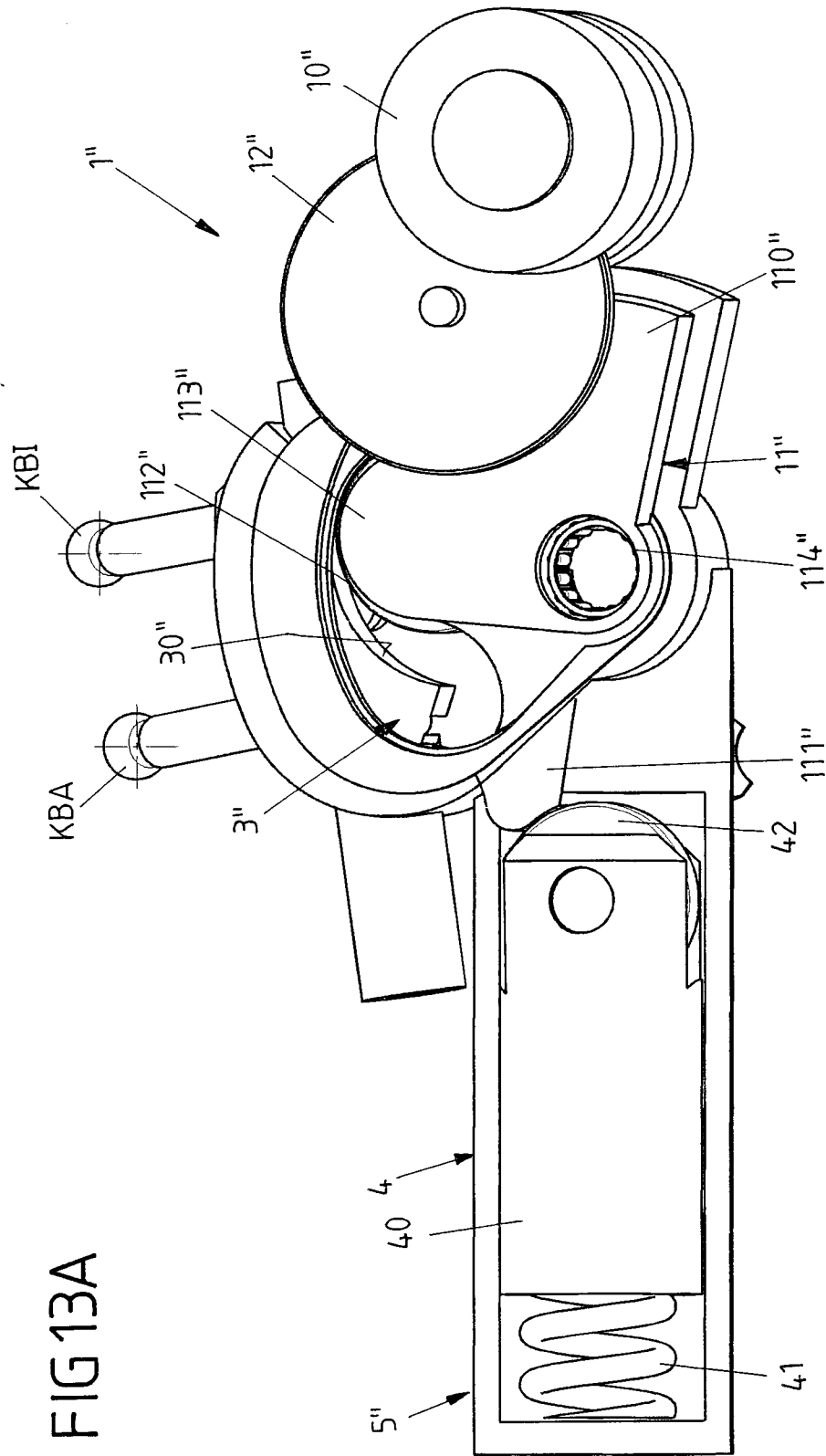
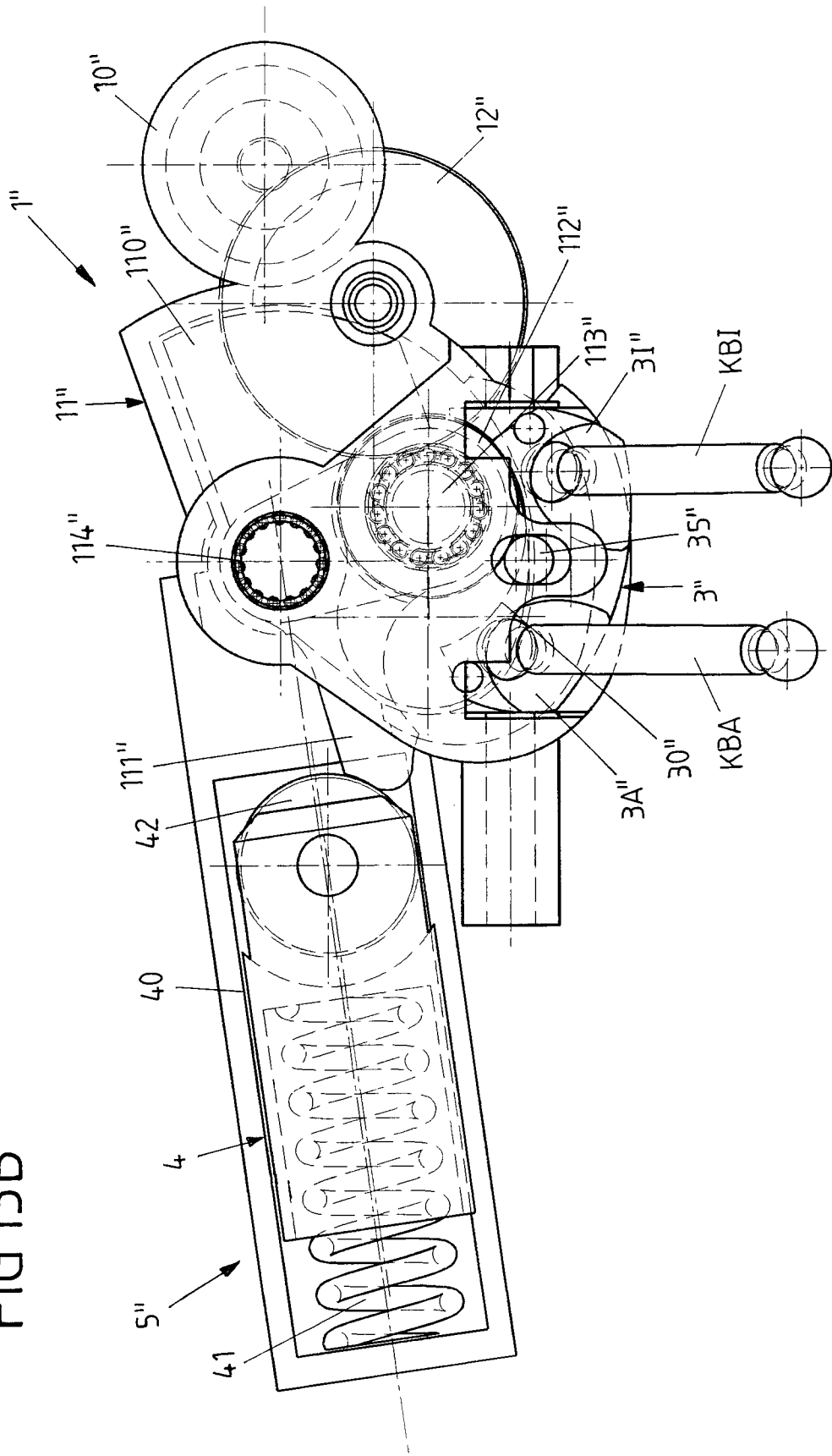


FIG 13A

FIG 13B



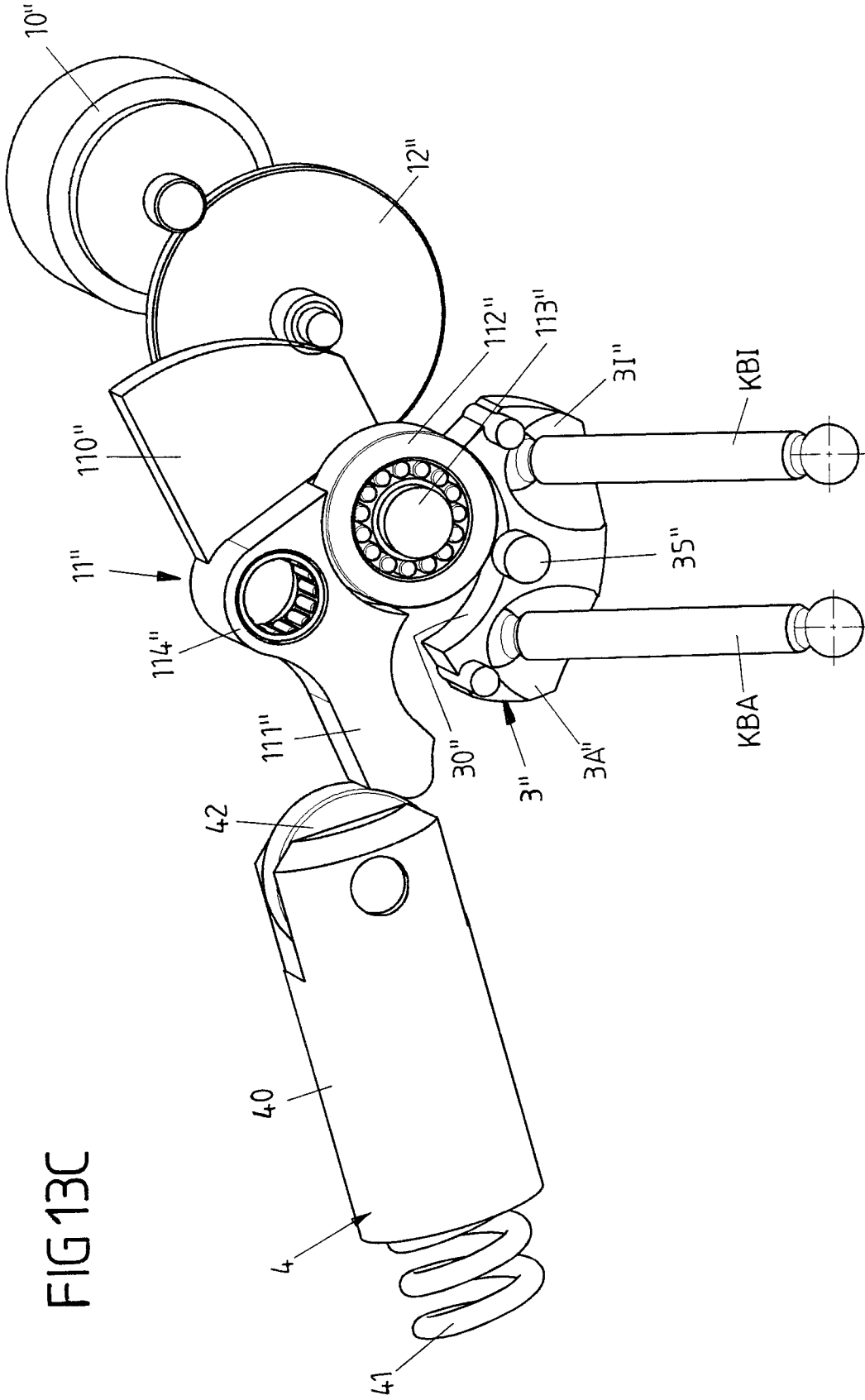
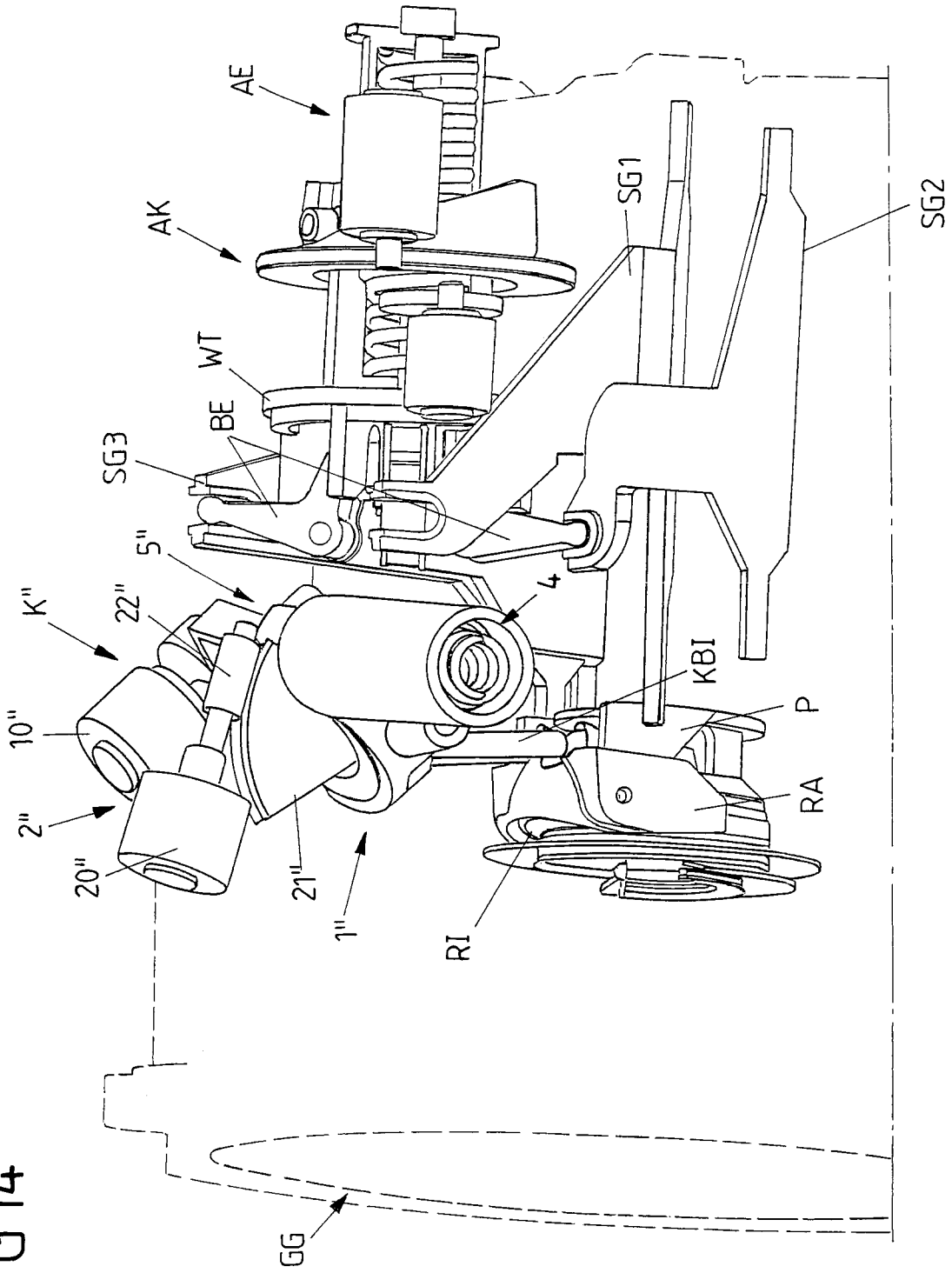


FIG 13C



FIG 14



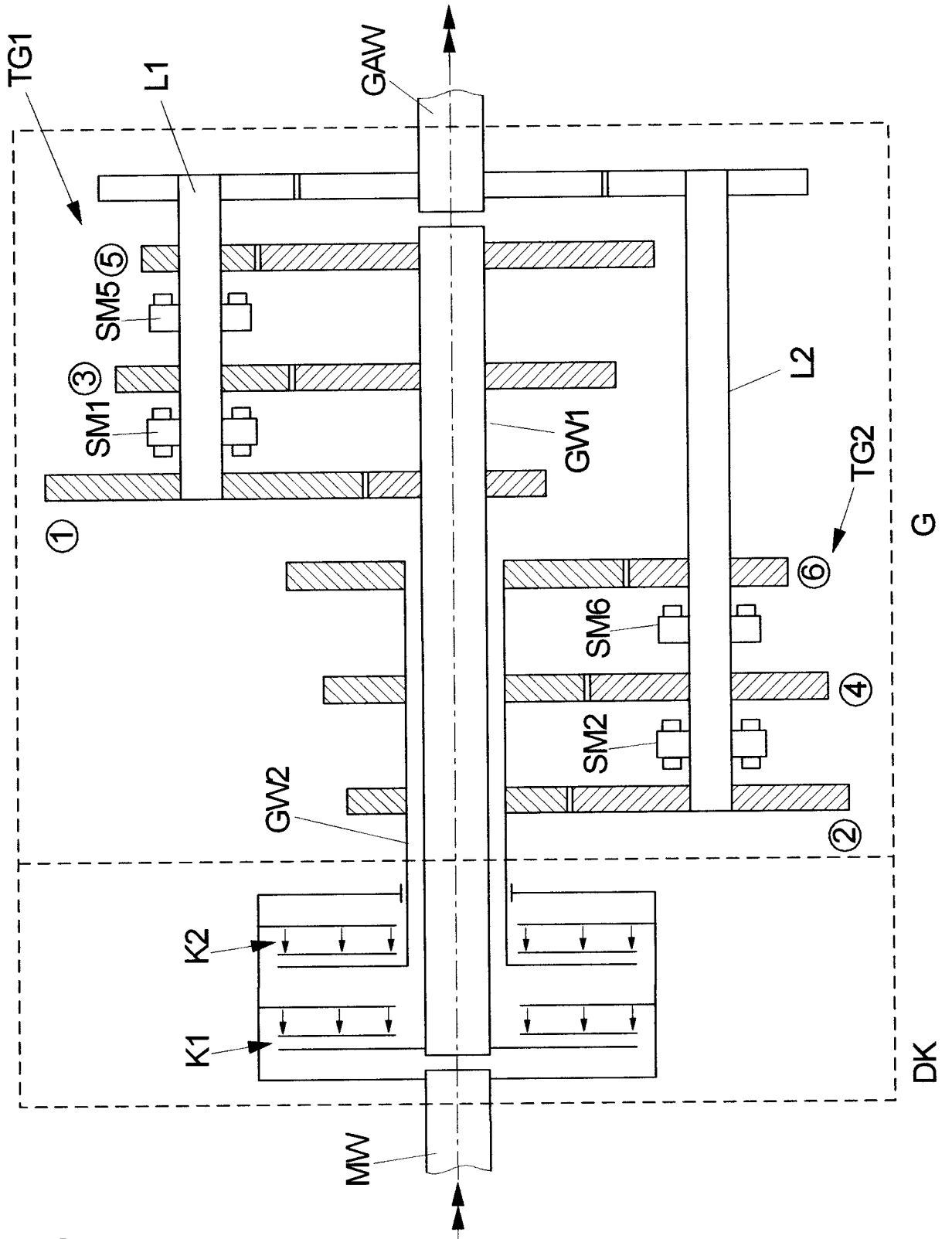


FIG 15

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/050317

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. F16D21/02 F16D21/06 F16D23/12  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 F16D  
 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 024404 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27 November 2008 (2008-11-27) paragraphs [0003], [0006], [0014] - paragraph [0021]; figure 1 -----	1-21
A	DE 10 2012 209348 B3 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 29 May 2013 (2013-05-29) paragraphs [0005], [0007] - paragraph [0012]; figures 1-3 -----	1-21
A	DE 10 2010 025408 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 13 January 2011 (2011-01-13) paragraphs [0009], [0011], [0023] - paragraph [0041]; figures 1-9 -----	1-21
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>27 May 2015</b>	Date of mailing of the international search report <b>08/06/2015</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Schmid, Klaus</b>
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/050317

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/090428 A1 (BOWEN THOMAS C [US] ET AL BOWEN THOMAS [US] ET AL) 19 April 2012 (2012-04-19) paragraph [0064] - paragraph [0067]; figures 1,3,4 -----	1-21
A	DE 10 2011 009807 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 10 November 2011 (2011-11-10) paragraph [0022] - paragraph [0036]; figures 1-4 -----	1-21
A	EP 1 826 433 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 29 August 2007 (2007-08-29) paragraph [0066] - paragraph [0078]; figures 1,2 -----	1-21

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/050317
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007024404 A1	27-11-2008	DE 102007024404 A1 WO 2008145441 A1	27-11-2008 04-12-2008
-----			
DE 102012209348 B3	29-05-2013	NONE	
-----			
DE 102010025408 A1	13-01-2011	CN 102575726 A DE 102010025408 A1 DE 112010002868 A5 US 2012175213 A1 WO 2011003386 A1	11-07-2012 13-01-2011 06-12-2012 12-07-2012 13-01-2011
-----			
US 2012090428 A1	19-04-2012	US 2012090428 A1 US 2013192398 A1	19-04-2012 01-08-2013
-----			
DE 102011009807 A1	10-11-2011	CN 102146967 A DE 102011009807 A1 KR 20110091431 A US 2011192693 A1	10-08-2011 10-11-2011 11-08-2011 11-08-2011
-----			
EP 1826433 A1	29-08-2007	CN 101029663 A DE 102006010113 A1 EP 1826433 A1 JP 5190212 B2 JP 2007232217 A US 2007240961 A1	05-09-2007 20-09-2007 29-08-2007 24-04-2013 13-09-2007 18-10-2007
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16D21/02 F16D21/06 F16D23/12 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 024404 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27. November 2008 (2008-11-27) Absätze [0003], [0006], [0014] - Absatz [0021]; Abbildung 1 -----	1-21
A	DE 10 2012 209348 B3 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 29. Mai 2013 (2013-05-29) Absätze [0005], [0007] - Absatz [0012]; Abbildungen 1-3 -----	1-21
A	DE 10 2010 025408 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 13. Januar 2011 (2011-01-13) Absätze [0009], [0011], [0023] - Absatz [0041]; Abbildungen 1-9 -----	1-21
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
27. Mai 2015	08/06/2015	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Schmid, Klaus	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2012/090428 A1 (BOWEN THOMAS C [US] ET AL BOWEN THOMAS [US] ET AL) 19. April 2012 (2012-04-19) Absatz [0064] - Absatz [0067]; Abbildungen 1,3,4	1-21
	-----	
A	DE 10 2011 009807 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 10. November 2011 (2011-11-10) Absatz [0022] - Absatz [0036]; Abbildungen 1-4	1-21
	-----	
A	EP 1 826 433 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 29. August 2007 (2007-08-29) Absatz [0066] - Absatz [0078]; Abbildungen 1,2	1-21
	-----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/050317

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007024404 A1	27-11-2008	DE 102007024404 A1 WO 2008145441 A1	27-11-2008 04-12-2008
-----			
DE 102012209348 B3	29-05-2013	KEINE	
-----			
DE 102010025408 A1	13-01-2011	CN 102575726 A DE 102010025408 A1 DE 112010002868 A5 US 2012175213 A1 WO 2011003386 A1	11-07-2012 13-01-2011 06-12-2012 12-07-2012 13-01-2011
-----			
US 2012090428 A1	19-04-2012	US 2012090428 A1 US 2013192398 A1	19-04-2012 01-08-2013
-----			
DE 102011009807 A1	10-11-2011	CN 102146967 A DE 102011009807 A1 KR 20110091431 A US 2011192693 A1	10-08-2011 10-11-2011 11-08-2011 11-08-2011
-----			
EP 1826433 A1	29-08-2007	CN 101029663 A DE 102006010113 A1 EP 1826433 A1 JP 5190212 B2 JP 2007232217 A US 2007240961 A1	05-09-2007 20-09-2007 29-08-2007 24-04-2013 13-09-2007 18-10-2007
-----			