

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 503 001 A2 2007-07-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 2040/2006

(51) Int. Cl.⁸: F16D 13/00 (2006.01)

(22) Anmeldetag:

11.12.2006

(43) Veröffentlicht am:

15.07.2007

(30) Priorität:

20.12.2005 DE 102005061268
beansprucht.

(73) Patentanmelder:

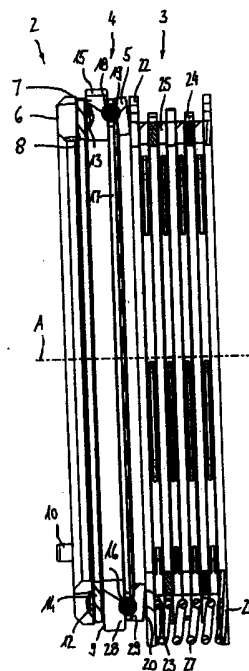
GKN DRIVELINE INTERNATIONAL GMBH
D-53797 LOHMAR (DE)

(72) Erfinder:

GASSMANN THEODOR
SIEGBURG (DE)
SCHMIDT MARK
KÖNIGSWINTER (DE)
POTTHARST ANDREAS
KÖNIGSWINTER (DE)
MÜLLER KURT
MERZENICH (DE)

(54) REIBUNGSKUPPLUNG MIT AKTUATOR UND TELLERFEDER

- (57) Die Erfindung betrifft eine Reibungskupplung mit Aktuator, insbesondere zum Einsatz im Atriebsstrang eines Kraftfahrzeugs. Diese umfasst folgende zwischen zwei axial festgelegten Stützflächen in Reihe anzuordnende Bauteile:
- einen Aktuator in Form einer Kugelrampenordnung 2 mit zwei zueinander koaxialen Scheiben 6, 7, von denen zumindest eine um eine Drehachse A drehend antreibbar ist, und von denen eine axial abgestützt und die andere axial verschiebbar ist, wobei die beiden Scheiben 6, 7 auf ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils mehrere Kugelrillen 12, 13 aufweisen, die in zueinander entgegengesetzter Umfangsrichtung eine zunehmende Tiefe haben, wobei in Paaren von einander gegenüberliegenden Kugelrillen Kugeln aufgenommen sind, über die sich die beiden Scheiben 6, 7 axial abstützen;
- ein koaxial zu den Scheiben 6, 7 angeordnetes Lamellenpaket 3 mit Außenlamellen 24, die mit einem Kupplungskorb 40 drehfest zu verbinden sind, und Innenlamellen 25, die mit einer Kupplungsnabe 56 drehfest zu verbinden sind;
- eine koaxial zu den Scheiben 6, 7 angeordnete Tellerfeder 5 zur Einleitung einer Kraft in das Lamellenpaket 3, die axial vorgespannt ist und funktionell in Reihe mit dem Lamellenpaket 3 angeordnet ist.



AT 503 001 A2 2007-07-15

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Reibungskupplung mit Aktuator, insbesondere zum Einsatz im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs. Diese umfaßt folgende zwischen zwei axial festgelegten Stützflächen in Reihe anzuordnende Bauteile:

einen Aktuator in Form einer Kugelrampenordnung 2 mit zwei zueinander koaxialen Scheiben 6, 7, von denen zumindest eine um eine Drehachse A drehend antreibbar ist, und von denen eine axial abgestützt und die andere axial verschiebbar ist, wobei die beiden Scheiben 6, 7 auf ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils mehrere Kugelrillen 12, 13 aufweisen, die in zueinander entgegengesetzter Umfangsrichtung eine zunehmende Tiefe haben, wobei in Paaren von einander gegenüberliegenden Kugelrillen Kugeln aufgenommen sind, über die sich die beiden Scheiben 6, 7 axial abstützen;

ein koaxial zu den Scheiben 6, 7 angeordnetes Lamellenpaket 3 mit Außenlamellen 24, die mit einem Kupplungskorb 40 drehfest zu verbinden sind, und Innenlamellen 25, die mit einer Kupplungsnabe 56 drehfest zu verbinden sind;

eine koaxial zu den Scheiben 6, 7 angeordnete Tellerfeder 5 zur Einleitung einer Kraft in das Lamellenpaket 3, die axial vorgespannt ist und funktionell in Reihe mit dem Lamellenpaket 3 angeordnet ist.

Figur 1

Die Erfindung betrifft eine Anordnung aus einer Reibungskupplung und einem Aktuator, insbesondere zum Einsatz im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs. Die Reibungskupplung umfaßt einen Satz Kupplungslamellen, die abwechselnd mit dem einen und dem anderen zweier gegeneinander drehbarer Kupplungsteile drehfest und axial verschiebbar verbunden sind und die sich an einer axial festgelegten Anlaufscheibe anlegen und von einer axial verschiebbaren Druckscheibe beaufschlagbar sind. Hierfür weist der Aktuator zwei relativ zueinander verdrehbare Scheiben auf, von denen eine gegenüber einem ortsfesten Gehäuse axial abgestützt ist und von denen die andere axial verschiebbar ist. Die beiden Scheiben weisen in ihren einander zugewandten Stirnflächen Kugelrillen mit gegenläufigen Steigungen auf. Jeweils zwei einander gegenüberliegende Kugelrillen, welche in Umfangsrichtung verlaufen, bilden ein Paar und nehmen jeweils eine Kugel auf, über die sich die Scheiben axial abstützen. Die Tiefe eines Paares von Kugelrillen ist über den Umfang veränderlich, so daß ein Verdrehen der Scheiben zueinander zu einer Axialverschiebung und somit einer Betätigung der Druckscheibe der Lamellenkupplung führt.

Aus der WO 2005/035294 A1 ist eine Antriebsanordnung eines Kraftfahrzeugs mit zwei angetriebenen Achsen bekannt, die jeweils über eine Reibungskupplung an eine Ausgangswelle des Schaltgetriebes ankoppelbar sind. Zum Betätigen der Reibungskupplungen ist eine Aktuatorik vorgesehen, die zwei angetriebene Kugelgewindetriebe umfaßt. Die Kugelgewindetriebe umfassen jeweils eine Mutter und eine Spindel, von denen ein Bauteil mit einem zugehörigen Lamellenpaket in Wirkverbindung steht. Die Kraftübertragung von der Mutter bzw. der Spindel auf das Lamellenpaket erfolgt über ein dazwischenliegendes Axiallager sowie Federeinrichtungen.

Aus der DE 103 34 468 A1 ist eine Axialverstellvorrichtung in Form einer Kugelrampenanordnung bekannt, die eine Tellerfeder-Übersetzung umfaßt. Dabei ist eine erste Druckplatte vorgesehen, auf die die axial verschiebbare Scheibe der Kugelrampenanordnung einwirkt, sowie eine zweite Druckplatte, die die Reibungskupplung beaufschlagt. Zwischen den beiden Druckplatten ist eine Tellerfeder angeordnet, die derart eingebaut ist, daß mittels Hebelwirkung eine Kraftübersetzung von der ersten auf die zweite Druckplatte erzeugt wird.

Aus der DE 41 11 296 A1 ist eine Axialverstellvorrichtung in Form einer Kugelrampenanordnung für eine Reibungskupplung bekannt. Zwischen der axial verschiebbaren Scheibe und dem Lamellenpaket sind ein Nadellager, ein Ring und Druckstifte axial in Reihe angeordnet. Zur Rückführung der axial verschiebbaren Scheibe ist funktional parallel hierzu eine Tellerfeder vorgesehen, die axial zwischen dem Ring und dem Kupplungskorb angeordnet ist.

Für eine bedarfsgerechte Regelung der Fahrdynamik eines Kraftfahrzeugs ist eine feinfühlige Ansteuerung der beteiligten Reibungskupplung wichtig. Dabei führen unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten der Kupplungsbauteile zu einem veränderten Ansprechverhalten der Reibungskupplung.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Reibungskupplung mit Aktuator, insbesondere für den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, vorzuschlagen, die weniger einflußabhängig von Störgrößen ist und die eine feinfühlige Ansteuerung der Reibungskupplung ermöglicht.

Die Lösung liegt in einer Reibungskupplung mit Aktuator, insbesondere zum Einsatz im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit folgenden zwischen zwei axial festgelegten Stützflächen in Reihe anzuordnenden Bauteilen:

einem Aktuator in Form einer Kugelrampenanordnung mit zwei zueinander coaxialen Scheiben, von denen zumindest eine um eine Drehachse drehend antreibbar ist, und von denen eine axial abgestützt und die andere axial verschiebbar ist, wobei die beiden Scheiben auf ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils mehrere Kugelrill-

len aufweisen, die in zueinander entgegengesetzter Umfangsrichtung eine zunehmende Tiefe haben, wobei in Paaren von einander gegenüberliegenden Kugelrillen Kugeln aufgenommen sind, über die sich die beiden Scheiben axial abstützen; einem koaxial zu den Scheiben angeordneten Lamellenpaket mit Außenlamellen, die mit einem Kupplungskorb drehfest verbunden sind, und Innenlamellen, die mit einer relativ zum Kupplungskorb drehbaren Kupplungsnahe drehfest verbunden sind, wobei die Außenlamellen und die Innenlamellen axial abwechselnd angeordnet sind; einer koaxial zu den Scheiben angeordneten Tellerfeder zur Einleitung einer Kraft in das Lamellenpaket, die axial vorgespannt ist und funktionell in Reihe mit dem Lamellenpaket angeordnet ist.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung aus Reibungskupplung und Aktuator ist, daß sie weniger anfällig gegen Störeinflüsse ist und somit eine feinfühligere Ansteuerung der Reibungskupplung ermöglicht. Durch die im Kraftfluß zwischen der axial abgestützten Scheibe und dem Lamellenpaket angeordnete Tellerfeder hat die ganze Baueinheit eine höhere Elastizität. Dies bewirkt, daß die Kennlinie für das Kupplungsmoment über dem Verdrehwinkel der Stellscheibe flacher verläuft, und daß sich die Wärmeausdehnung der beteiligten Bauteile weniger auf das erzeugte Kupplungsmoment auswirkt. Somit kann das Kupplungsmoment genau nach Bedarf eingestellt werden, und es ergibt sich eine verbesserte Regelbarkeit der Eingriffe in die Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs. Die erfindungsgemäße Anordnung ist universell einsetzbar und kann beispielsweise in einem Differentialgetriebe zur variablen Drehmomentverteilung zwischen den beiden Seitenwellen dienen. Ferner kann die Reibungskupplung mit Aktuator auch als Sperre in einem Differentialgetriebe verwendet werden. Als weiterer Anwendungsfall kann die erfindungsgemäße Anordnung auch als sogenannte hang-on Kupplung dienen, die zum bedarfsweisen Zuschalten eines weiteren Antriebsstrangs dient, der zusätzlich zu einem permanent angetriebenen Antriebsstrang antreibbar ist.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist ein Kugellager zum drehbaren Lagern der drehend antreibbaren Scheibe vorgesehen, wobei ein Lagerring des Kugellagers von der drehend antreibbaren Scheibe gebildet ist. Hierdurch ergibt sich eine geringe Teilezahl und ein axial kompakter Aufbau der Anordnung, was sich günstig auf die

Herstellkosten auswirkt. Die axial verschiebbare Scheibe ist nach einer günstigen Ausgestaltung ausschließlich über die Kugeln der Kugelrampenordnung auf der Drehachse zentriert gehalten, so daß keine zusätzlichen Lagermittel erforderlich sind. Die drehend antreibbare Scheibe wird vorzugsweise mittels eines Elektromotors drehend angetrieben.

Die Tellerfeder hat eine konische Druckfläche, die das Lamellenpaket mit einem Ringabschnitt axial beaufschlagt, wobei die Tellerfeder derart gestaltet ist, daß der Ringabschnitt etwa radial im Bereich eines mittleren Reibradius des Lamellenpakets liegt. Dabei ist es für die Krafteinleitung in das Lamellenpaket besonders günstig, wenn der Ringabschnitt radial im Bereich eines mittleren Drittels der Radialerstreckung der Reibflächen der Kupplungslamellen liegt. In unbetätigtem Zustand der Kugelrampenordnung wird das Lamellenpaket zunächst von einer kleineren Ringfläche der Druckfläche der Tellerfeder beaufschlagt. Bei Betätigung der Kugelrampenordnung und damit steigender Axialkraft, vergrößert sich die Ringfläche, die das Lamellenpaket zumindest mittelbar beaufschlagt. Dabei ist die Tellerfeder so ausgelegt, daß diese im gesamten Arbeitsbereich der Reibungskupplung eine vorzugsweise lineare Charakteristik hat. Somit kann die Reibungskupplung besonders präzise angesteuert werden. Die Tellerfeder kann so gestaltet bzw. angeordnet werden, daß sich die konische Druckfläche – je nach Einbauverhältnissen – nach radial außen oder nach radial innen öffnet.

Nach einer ersten Ausführungsform ist die axial abgestützte Scheibe drehend antreibbar, während die axial verschiebbare Scheibe hierzu drehfest gehalten ist, wobei die drehend antreibbare Scheibe mittels des Kugellagers relativ zu der ersten Stützfläche um die Drehachse drehbar gelagert ist. Das Kugellager ist vorzugsweise in Form eines Axial-Schräggugellagers gestaltet, das die verdrehbare Scheibe sowohl axial als auch radial auf der Drehachse zentriert. Dadurch, daß ein Lagerring des Kugellagers in der verdrehbaren Scheibe gebildet ist, ergibt sich ein kompakter Aufbau. Vorzugsweise sind axial zwischen der verschiebbaren Scheibe und der zweiten Stützfläche Federmittel vorgesehen, die der Federkraft der Tellerfeder entgegenwirken und somit zur Rückstellung der verschiebbaren Scheibe dienen.

Nach einer ersten Variante der ersten Ausführungsform ist die Tellerfeder axial zwischen der verschiebbaren Scheibe und dem Lamellenpaket angeordnet, wobei sich die Tellerfeder unmittelbar an der verschiebbaren Scheibe abstützt. Dabei kann zwischen der Tellerfeder und dem Lamellenpaket eine Druckplatte zwischengeschaltet sein, die die Axialkräfte in das Lamellenpaket einleitet. Nach einer bevorzugten Ausgestaltung sind Zentriermittel zum Zentrieren der Tellerfeder auf der Drehachse vorgesehen. Diese können an der Rückseite der verschiebbaren Scheibe oder an der Druckplatte ausgebildet sein. Die Zentriermittel können beispielsweise in Form einer ringförmigen Ausnehmung oder eines axialen Vorsprungs in einer Stirnfläche der genannten Bauteile gestaltet sein.

Nach einer zweiten Variante der ersten Ausführungsform ist die Tellerfeder axial zwischen dem Lamellenpaket und der zweiten Stützfläche angeordnet, die der ersten Stützfläche gegenüberliegt. Dabei kann die Tellerfeder unmittelbar an der zweiten Stützfläche abgestützt sein oder mittelbar über eine Druckplatte. Auch in dieser Variante sind vorzugsweise Zentriermittel zum Zentrieren der Tellerfeder vorgesehen. Diese können beispielsweise als ringförmige Ausnehmung in der zweiten Stützfläche gestaltet sein, in der die Tellerfeder und gegebenenfalls die Druckplatte einliegen.

Nach einer zweiten Ausführungsform ist die axial abgestützte Scheibe drehfest relativ zu der ersten Stützfläche gehalten, während die axial verschiebbare Scheibe drehend antreibbar ist. Dabei ist die Tellerfeder vorzugsweise axial zwischen der drehend antreibbaren Scheibe und dem Lamellenpaket angeordnet, wobei die Tellerfeder mittels des Kugellagers relativ zur drehend antreibbaren Scheibe drehbar gelagert ist. Das Lamellenpaket ist seinerseits an der zweiten Stützfläche axial abgestützt, die der ersten Stützfläche gegenüberliegt.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Kugellager in Form eines Axialrillenkugellagers gestaltet. Dies ist besonders günstig, da die Kugeln – im Längsschnitt betrachtet – einen definierten Druckpunkt bilden, um den die Tellerfeder schwenken kann, um das Lamellenpaket zu beaufschlagen. Es ist vorgesehen, daß das Kugellager einen Käfig umfaßt, in dem die Kugeln umfangsverteilt gehalten sind. Wie bereits

oben beschrieben, ist ein erster Lagerring des Kugellagers von der drehend antreibbaren Scheibe gebildet, das heißt in einer der Tellerfeder zugewandten Stirnfläche der besagten Scheibe ist eine erste Lagerrille gebildet, in der die Kugeln des Kugellagers laufen. Nach einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, daß der zweite Lagerring des Kugellagers von der Tellerfeder gebildet ist. Hierfür weist die Tellerfeder in ihrer der Kugelrampenordnung zugewandten Stirnfläche eine zweite Lagerrille auf, in der die Kugeln des Kugellagers laufen. Die genannte Ausgestaltung hat den Vorteil, daß die Tellerfeder ausschließlich über die Kugeln des Kugellagers gegenüber der drehend antreibbaren Scheibe zentriert gehalten ist. Ein zusätzliches Radiallager ist somit nicht erforderlich, so daß sich insgesamt ein kompakter Aufbau mit einer geringen Teilezahl ergibt. Weiterhin liegen die Kugeln des Axialkugellagers vorzugsweise etwa auf gleichem Radius wie die Kugeln der Kugelrampenordnung. Hierdurch ergibt sich eine direkte Krafteinleitung von der verschiebbaren Scheibe auf die Tellerfeder, wobei Biegemomente in der Stellscheibe gering sind. Die Lagerrille der Tellerfeder liegt vorzugsweise auf einem größeren Radius als der Ringabschnitt der Druckfläche, die das Lamellenpaket beaufschlagt.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung umfaßt das Lamellenpaket eine Druckplatte, die einerseits von der Tellerfeder axial beaufschlagt ist, und andererseits von Federmitteln zur Rückstellung der Kugelrampenordnung beaufschlagt ist. Vorzugsweise umfassen die Federmittel mehrere Schraubenfedern, die über den Umfang der Druckplatte verteilt sind. Die Schraubenfedern sind mit ihren der Druckplatte entgegengesetzten Enden gegenüber der Stützfläche, beispielsweise eines stehenden Gehäuses, oder einer mit der Stützfläche in Anlagekontakt befindlichen Lamelle abgestützt.

Eine weitergehende Lösung der obengenannten Aufgabe liegt in einer Differentialanordnung zur variablen Drehmomentverteilung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, umfassend

ein Differentialgetriebe mit einem drehend antreibbaren Differentialkorb und zwei auf einer Drehachse gelagerten Seitenwellen, die mit dem Differentialkorb über einen Differentialrädersatz antriebsverbunden sind, wobei zwischen dem Differentialkorb und jeder der Seitenwellen ein erster Antriebsstrang gebildet ist;

je Seitenwelle eine Getriebestufe, die mit dem Differentialkorb einerseits und einer der Seitenwellen andererseits antriebsverbunden ist und die Teil eines zum ersten Antriebsstrang funktional parallelen zweiten Antriebsstranges ist;

je Getriebestufe eine Anordnung aus einer Reibungskupplung und einem Aktuator zum An- und Abkoppeln des zweiten Antriebsstranges.

Dabei ist die Reibungskupplung mit Aktuator nach einer der obengenannten Ausführungsformen gestaltet ist. Die erfindungsgemäße Differentialanordnung bietet dieselben Vorteile wie die obengenannte erste Lösung, nämlich insbesondere eine geringe Anfälligkeit gegen Störeinflüsse und eine feinfühligte Ansteuerung der Reibungskupplung. Durch die Elastizität der gesamten Anordnung aus Aktuator und Reibungskupplung verläuft die Kennlinie für das Kupplungsmoment über dem Verdrehwinkel der Stellscheibe flacher. Somit kann das Kupplungsmoment genau nach Bedarf eingestellt werden, und es ergibt sich eine verbesserte Regelbarkeit der Eingriffe in die Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Hierin zeigt

Figur 1 eine erfindungsgemäße Reibungskupplung mit Aktuator in einer ersten Ausführungsform im Längsschnitt;

Figur 2 die Tellerfeder aus Figur 1 im Längsschnitt;

Figur 3 die Tellerfeder aus Figur 1 in Ansicht;

Figur 4 die verschiebbare Scheibe aus Figur 1 in Ansicht;

Figur 5 eine erfindungsgemäße Getriebeanordnung mit einer erfindungsgemäßen Reibungskupplung mit Aktuator gemäß Figur 1 im Längsschnitt;

Figur 6 eine erfindungsgemäße Reibungskupplung mit Aktuator in einer zweiten Ausführungsform im Einbauszustand in einer Getriebeanordnung als Ein-

zelheit im Längshalbschnitt;

Figur 7 eine erfindungsgemäße Reibungskupplung mit Aktuator in einer dritten Ausführungsform im Einbauzustand in einer Getriebeanordnung als Einzelheit im Längshalbschnitt;

Die Figuren 1 bis 4 werden im folgenden gemeinsam beschrieben. Es ist eine Anordnung mit einem Aktuator 2 und einem Lamellenpaket 3 einer Reibungskupplung dargestellt. Axial zwischen dem Aktuator 2 und dem Lamellenpaket 3 sind ein Kugellager 4 zur Drehentkopplung und eine Tellerfeder 5 zum Beaufschlagen des Lamellenpakets 3 vorgesehen, wobei die genannten Bauteile axial in Reihe geschaltet sind. Die Reibungskupplung umfaßt neben dem Lamellenpaket 3 einen hier nicht dargestellten Kupplungskorb, in dem Außenlamellen 24 des Lamellenpakets 3 drehfest und axial verschieblich gehalten sind, sowie eine Kupplungsnahe, auf der Innenlamellen 25 des Lamellenpakets 3 drehfest und axial verschieblich gelagert sind. Der Aktuator 2 mit Lamellenpaket 3 wird, wie weiter unten genauer beschrieben ist, in einer Differentialanordnung eines Kraftfahrzeugs eingesetzt und dient dort zur bedarfsweisen Drehmomentverteilung zwischen zwei Seitenwellen.

Der Aktuator 2 ist in Form einer Kugelrampenanordnung gestaltet. Die Kugelrampenanordnung 2 umfaßt eine in einem hier nicht dargestellten Gehäuse drehfest aufzunehmende erste Scheibe 6 und eine hierzu coaxial angeordnete drehbare zweite Scheibe 7. Dabei ist die erste Scheibe als Stützscheibe 6 gestaltet, die gegenüber dem Gehäuse axial abgestützt ist, während die zweite Scheibe als Stellscheibe 7 gestaltet ist, die von einem hier nicht dargestellten Elektromotor drehend antreibbar und gegenüber der Stützscheibe 6 axial verschiebbar ist. Zur Drehsicherung der Stützscheibe 6 dient ein Sicherungsstift 10, der in eine entsprechende Bohrung im Gehäuse einzustecken ist.

In den einander gegenüberliegenden Stirnflächen 8, 9 der beiden Scheiben 6, 7 sind Kugelrillen 12, 13 mit gegenläufigen Steigungen vorgesehen. Die Kugelrillen 12, 13 verlaufen in Umfangsrichtung, wobei jeweils zwei einander gegenüberliegende Kugelrillen 12, 13 ein Paar bilden und gemeinsam eine Kugel aufnehmen. Die Kugeln,

die sich in anderen Schnittebenen befinden und daher in der vorliegenden Darstellung nicht sichtbar sind, sind in einem Käfig 14 geführt. Insgesamt können drei oder mehr Paare von Kugelrillen 12, 13 und eine entsprechende Anzahl von Kugeln vorgesehen sein, die regelmäßig umfangsverteilt sind. Die Tiefe eines Paares von Kugelrillen 12, 13 ist über den Umfang veränderlich, so daß ein Verdrehen der Stellscheibe 7 gegenüber der Stützscheibe 6 zu einer Axialverschiebung führt. Zur Erzielung der Drehbewegung der Stellscheibe 7 ist diese an ihrer Außenumfangsfläche mit einer Außenverzahnung 15 versehen. In die Außenverzahnung 15 greift ein hier nicht dargestelltes Ritzel ein, das im Gehäuse drehbar gelagert ist und mit dem Elektromotor antriebsverbunden ist. Der Elektromotor ist mit einer Regeleinrichtung zur Regelung der Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs wirkverbunden und wird von dieser angesteuert.

Das Kugellager 4 ist in Form eines Axialrillenkugellagers gestaltet und umfaßt einen ersten Lagerring 28, einen zweiten Lagerring 29, axial zwischen den beiden Lagerringen in einer gemeinsamen Ebene gehaltene Kugeln 16 sowie einen Käfig 17, in dem die Kugeln umfangsverteilt gehalten sind. Der erste Lagerring 28 ist integral mit der Stellscheibe 7 ausgebildet, die in ihrer dem Lamellenpaket 3 zugewandten Stirnfläche eine erste Lagerrille 18 aufweist, in der die Kugeln 16 aufgenommen sind. Der zweite Lagerring 29 ist integral mit der Tellerfeder 5 ausgebildet, die in ihrer der Kugelrampenanordnung zugewandten Stirnfläche eine zweite Lagerrille 19 aufweist, in der die Kugeln 16 aufgenommen sind. Die Kugeln 16 bilden umfangsverteilte Druckpunkte, um die die Tellerfeder – im Längsschnitt betrachtet – schwenkbar ist. Auf ihrer den Kugeln 16 entgegengesetzten Seite hat die Tellerfeder 5 eine konische Druckfläche 20, die eine Druckplatte 22 axial beaufschlagt. Die konische Druckfläche 20 ist derart angeordnet, daß sie sich nach radial außen öffnet. Es ist ersichtlich, daß die Lagerrille 19 auf einem größeren Radius liegt, als ein radial innenliegender Ringabschnitt 23 der Druckfläche 20, der in unbetätigtem Zustand der Kugelrampenanordnung mit der Druckplatte 22 in Anlage ist. Die Druckfläche 20 beaufschlagt das Lamellenpaket 3 somit zunächst radial innen mit einer kleineren Ringfläche, wobei sich die Kontaktfläche bei steigender Axialkraft nach radial außen erweitert. Die Tellerfeder 5 ist für eine genaue Regelung so ausgelegt, daß sie über den gesamten Arbeitsbereich der Reibungskupplung eine lineare Charakteristik aufweist.

Es ist ersichtlich, daß die beiden Scheiben 6, 7, das Axialkugellager 4, die Tellerfeder 5 und das Lamellenpaket 3 koaxial zur Drehachse A angeordnet sind. Dabei ist die Stellscheibe 7 ausschließlich über die Kugeln der Kugelrampenordnung 2 radial gelagert. Weiterhin ist die Tellerfeder 5 ausschließlich über die Kugeln 16 des Axialkugellagers 4 auf der Drehachse A zentriert gehalten. Durch diese Ausgestaltung ergibt sich ein kompakter Aufbau mit einer geringen Teilezahl. Es ist weiterhin ersichtlich, daß die Kugeln 16 etwa auf gleichem Radius liegen wie die Kugeln der Kugelrampenordnung 2, so daß sich eine direkte Krafteinleitung und eine geringe radiale Baugröße ergibt.

Das Lamellenpaket 3 umfaßt neben der Druckplatte 22 mit dem Kupplungskorb drehfest zu verbindende Außenlamellen 24 und mit der Kupplungsnahe drehfest zu verbindende Innenlamellen 25. Dabei sind die Außenlamellen 24 und die Innenlamellen 25 axial abwechselnd zueinander angeordnet. Das Lamellenpaket 3 wird von einer Anlaufplatte 26 abgeschlossen, die gegen eine Stützfläche des Kupplungskorbs axial abgestützt ist. Zur Rückstellung der Kugelrampenordnung 2 sind mehrere über den Umfang verteilte Federmittel 27 vorgesehen, die gegen die Anlaufplatte 26 axial abgestützt sind und die Druckplatte 22 entgegen der Wirkrichtung der Tellerfeder 5 axial beaufschlagen.

Die Funktionsweise der Anordnung ist wie folgt. Im Ausgangszustand, das heißt bei vollständig geöffneter Reibungskupplung befinden sich die beiden Scheiben 6, 7 in der zueinander nächstmöglichen Position. Bei entsprechender Verdrehung der Stellscheibe 7 laufen die Kugeln in den Kugelrillen 12, 13 in Bereiche geringerer Tiefe. So findet zwischen den Scheiben 6, 7 eine Spreizung statt, wobei die Stellscheibe 7 axial in Richtung zum Lamellenpaket 3 verschoben wird und dieses über das Axialkugellager 4 und die Tellerfeder 5 beaufschlägt. Entsprechend der Verdrehung der Stellscheibe 7 wird die Reibungskupplung in einem vorbestimmten Maße gesperrt, und es erfolgt eine Ankopplung der umlaufenden Kupplungsnahe an den stehenden Kupplungskorb. Zum erneuten Öffnen der Reibungskupplung wird die Stellscheibe 7 in entgegengesetzte Richtung betätigt. Die als Schraubenfedern gestalteten Federmittel 27 bewirken, daß die Stellscheibe 7 bei unbetätigtem Elektromotor wieder in ihre Ausgangsposition in Richtung Stützscheibe 6 verschoben wird.

Figur 5 zeigt eine erfindungsgemäße Differentialanordnung 32 zur variablen Drehmomentverteilung zwischen zwei Achswellen im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs. Die Differentialanordnung 32 wird von einem hier nicht dargestellten Stufengetriebe über eine Antriebswelle angetrieben und das eingehende Drehmoment wird auf zwei Seitenwellen 33_1 , 33_2 verteilt. Die Differentialanordnung 32 umfaßt einen Differentialkorb 34, der in einem stehenden Differentialgehäuse 35 um die Drehachse A mittels Wälzlager 42_1 , 42_2 drehbar gelagert ist. An dem Differentialkorb 34 ist ein Tellerrad 36 befestigt, das von der Antriebswelle angetrieben wird. Im Differentialkorb 34 sind mehrere Ausgleichsräder 36 auf zur Drehachse A senkrecht stehenden Zapfen 37 drehbar gelagert, die mit dem Differentialkorb 34 umlaufen. Mit den Ausgleichsrädern 36 sind zwei Seitenwellenräder 38_1 , 38_2 in Verzahnungseingriff, die zur Drehmomentübertragung auf die Seitenwellen 33_1 , 33_2 dienen.

Seitlich benachbart zum Differentialgehäuse 35 sind zwei Getriebemodule 39_1 , 39_2 vorgesehen. Diese entsprechen einander hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionsweise, so daß sie gemeinsam beschrieben werden können. Dabei sind in der Zeichnung jeweils einander entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugsziffern mit unterschiedlichen Indizes versehen.

Die Getriebemodule 39 umfassen jeweils ein Gehäuse 40, in dem eine zugehörige Seitenwelle 33 auf der Drehachse A drehbar gelagert ist, sowie eine koaxial auf der Seitenwelle 33 drehbar gelagerte Hohlwelle 43. Dabei ist die Seitenwelle 33 mittels eines Wälzlagers 44 in dem Gehäuse 40 drehbar gelagert und mittels eines Wellendichtrings 45 gegenüber diesem nach außen abgedichtet. Eingangsseitig hat die Seitenwelle 33 eine Längsverzahnung 46 zum drehfesten Verbinden mit dem Seitenwellenrad 38. Ausgangsseitig hat die Seitenwelle 33 einen Flansch 47 zum Verbinden mit einer hier nicht dargestellten Achswelle des Kraftfahrzeugs. Die Hohlwelle 43 ist mittels Gleitlagerung auf der Seitenwelle 33 gelagert und hat eine Längsverzahnung 48 die in eine Gegenverzahnung des Differentialkorbs 34 drehfest eingesteckt ist. Die Getriebemodule 39 sind mit ihrem Gehäuse 40 jeweils über Flanschverbindungen 59 an das Differentialgehäuse 35 angeschlossen.

Weiterhin umfassen die Getriebemodule 39 als Baugruppen jeweils eine Getriebestufe 49, die um die Drehachse A umlaufen kann, einen Aktuator 2 gemäß Figur 1 sowie eine von diesem betätigbare Reibungskupplung 50, von der das Lamellenpaket 3 als Detail in Figur 1 ersichtlich ist. Dabei dient der Aktuator 2 zum Betätigen der Reibungskupplung 50, die ihrerseits die Getriebestufe 49 ansteuert.

Die Getriebestufe 49 umfaßt ein erstes Sonnenrad 52, das einstückig mit der Hohlwelle 43 verbunden ist, mehrere mit dem ersten Sonnenrad 52 in Verzahnungseingriff stehende Planetenräder 53 sowie ein mit den Planetenrädern kämmendes zweites Sonnenrad 54, das mit der Seitenwelle 33 über eine Längsverzahnung drehfest verbunden ist. Die Planetenräder 53 sind jeweils einstückig gestaltet und umfassen zwei Verzahnungsabschnitte, von denen einer mit dem ersten Sonnenrad 52 und der andere mit dem zweiten Sonnenrad 54 kämmend in Eingriff ist. Zwischen den beiden Sonnenrädern ist ein Axiallager 51 vorgesehen. Um eine Drehzahlübersetzung zwischen der Seitenwelle 33 und der Hohlwelle 43 zu erreichen, haben die beiden Sonnenräder 52, 54 eine unterschiedliche Zähnezahl. Dabei sind die Zähnezahlen der Planetenräder 53 und der Sonnenräder 52, 54 so gewählt, daß zwischen der Seitenwelle 33 und zweiter Welle 43 ein Drehzahlunterschied von bis zu 15 % erreicht wird. Die Planetenräder 53 sind auf Zapfen 55 in einem Stegelement 56 mittels Nadellagern 57 drehbar aufgenommen. Das Stegelement 56 ist korbformig gestaltet und nach außen hin weitestgehend geschlossen. An der Außenumfangsfläche des Stegelements 56 sind Eingriffsmittel 41 vorgesehen, in die die Innenlamellen 25 der Reibungskupplung 50 drehfest eingreifen. Somit bildet das Stegelement 56 die Kupplungsnabe zu dem in Figur 1 gezeigten Lamellenpaket 3. Der Kupplungskorb zu dem genannten Lamellenpaket 3 wird durch das jeweilige Gehäuse 40 gebildet, in dem die Außenlamellen 24 axial verschiebbar und drehfest gehalten sind.

Durch Betätigen der Reibungskupplung 4 wird das drehende Stegelement 56 der Getriebestufe 49 gegenüber dem ortsfesten Gehäuse 40 abgebremst, um ein zusätzliches Drehmoment direkt am Differentialkorb 34 abzugreifen und über die Hohlwelle 43 und die Getriebestufe 49 auf die Seitenwelle 33 zu übertragen. Im Gehäuse 40 ist ein Kraftsensor 58 fixiert, gegen den eine Teilzahl der Außenlamellen 24 mit einem Nocken im Umfangssinn abgestützt ist. Dabei haben die beiden mittleren der vier

Außenlamellen 24 Nocken, die den Kraftsensor 23 beaufschlagen. Die beiden axial äußersten Außenlamellen 24 sind unmittelbar im Gehäuse 40 drehfest gehalten. Alle Außenlamellen 24 sind an ihrer dem Kraftsensor 58 diametral gegenüberliegenden Seite schwenkbar auf einem Bolzen gelagert, der im Gehäuse 40 fixiert ist. Dabei befindet sich der Bolzen in einer anderen Schnittebene, so daß er hier nicht sichtbar ist. Der Kraftsensor 58 ist so im Gehäuse 40 gehalten, daß er infolge Betätigung der Reibungskupplung 50 von den Nocken in einer mit Abstand quer zur Längsachse A verlaufenden Wirkrichtung mit einer Kraft beaufschlagt wird. Auf Basis der vom Kraftsensor 58 gemessenen Kräfte wird in einer hier nicht dargestellten Rechneinheit das Kupplungsmoment errechnet. Das Kupplungsmoment dient als Eingangsgröße für ein Regelsystem zur Regelung der Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs, das die variable Verteilung der Antriebsmomente auf die Antriebsachsen regelt. Vorliegend liegt der Kraftsensor der rechten Getriebeanordnung in einer anderen Schnittebene, so daß er nicht sichtbar ist.

Insgesamt hat die erfindungsgemäße Differentialanordnung mit der erfindungsgemäßen Reibungskupplung mit Aktuator den Vorteil, daß Störeinflüsse wie beispielsweise unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten der Bauteile der Reibungskupplung nur eine geringe Auswirkung auf die Regelbarkeit der Reibungskupplung haben. Außerdem wird durch eine erhöhte Elastizität der aus Aktuator und Reibungskupplung bestehenden Baugruppe ein flacher Verlauf der Kennlinie für das Kupplungsmoment über dem Verdrehwinkel der Stellscheibe erreicht. Somit kann das Kupplungsmoment genau nach Bedarf eingestellt werden, und es ergibt sich eine gute Regelbarkeit der Eingriffe in die Fahrdynamik des Kraftfahrzeugs.

Figur 6 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung aus Reibungskupplung mit Aktuator. Diese ist als Detail einer Getriebeanordnung zur variablen Drehmomentverteilung gezeigt, die der Getriebeanordnung nach Figur 5 entspricht. Insofern wird auf obige Beschreibung Bezug genommen, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern und abgewandelte Bauteile mit um eins gestrichenen Indizes versehen sind. Die vorliegende Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die axial abgestützte erste Scheibe 6' von dem Elektromotor drehend antreibbar ist, während die axial verschiebbare zweite Scheibe 7' in dem Gehäuse 40

drehfest und axial verschieblich gehalten ist. Somit nimmt die erste Scheibe 6' sowohl die Stell- als auch die Stützfunktion wahr. Die erste Scheibe 6' ist mittels des Kugellagers 4' gegenüber dem Gehäuse 35, 40 auf der Drehachse A gelagert. Dabei ist das Kugellager 4' als Axial-Schräggugellagers gestaltet, das die erste Scheibe 6' sowohl axial als auch radial auf der Drehachse A zentriert. Das Kugellager 4' umfaßt einen ersten Lagerring 29', der auf einen Zylinderabschnitt des Gehäuses 35 aufsitzt, sowie einen zweiten Lagerring 28', der durch die erste Scheibe 6' gebildet ist. Hierfür weist die erste Scheibe 6' in einer dem ersten Lagerring 29' zugewandten Stirnfläche eine Lagerrille 18' auf, in der die Kugeln 16 des Kugellagers laufen. Axial benachbart zur ersten Scheibe 6' befindet sich die zweite Scheibe 7', die ausschließlich über die hier nicht sichtbaren Kugeln der Kugelrampenordnung auf der Drehachse A zentriert ist. Die Tellerfeder 5' ist an einer Rückseite der zweiten Scheibe 7' einerseits und an einer das Lamellenpaket 3' beaufschlagenden Druckplatte 22' andererseits axial abgestützt. In der dem Lamellenpaket 3' zugewandten Stirnfläche der zweiten Scheibe 7' ist als Zentriermittel eine axiale Ausnehmung 30 vorgesehen, in der die Tellerfeder 5' auf der Drehachse A zentriert einsitzt. Durch die axiale Ausnehmung 30 ist eine umlaufende Schulter 31 gebildet, gegen die die Tellerfeder 5' mit einer äußeren Kante radial abgestützt ist. Das Lamellenpaket 3' ist an einer Stützfläche 21 des Gehäuses 40 axial abgestützt, die der Stützfläche 11 gegenüberliegt. Somit sind die Bauteile Kugellager 4', erste Scheibe 6', zweite Scheibe 7', Tellerfeder 5', Druckplatte 22' und Lamellenpaket 3' axial in Reihe geschaltet und bilden gemeinsam mit dem Gehäuse 40 und dem Gehäuse 35 einen geschlossenen Kraftwirkungskreis. Durch die Verwendung der Tellerfeder 7' im Kraftfluß ergeben sich die obengenannten Vorteile einer erhöhten Elastizität der Anordnung und damit einer guten Regelbarkeit.

Figur 7 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Reibungskupplung mit Aktuator. Diese ist als Detail einer Getriebeanordnung zur variablen Drehmomentverteilung gezeigt, die der Getriebeanordnung nach Figur 5 entspricht. Insofern wird auf obige Beschreibung Bezug genommen, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern und abgewandelte Bauteile mit um zwei gestrichenen Indizes versehen sind. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist – wie auch bei der Ausführungsform nach Figur 6, auf deren Beschreibung insofern verwiesen wird – die axial

abgestützte erste Scheibe 6" von dem Elektromotor drehend antreibbar, während die axial verschiebbare zweite Scheibe 7" in dem Gehäuse 40" drehfest und axial verschieblich gehalten ist. Im Unterschied zur obigen Ausführungsform ist die Tellerfeder 5" hier axial zwischen dem Lamellenpaket 3" und der durch das Gehäuse 40" gebildeten Stützfläche 21" angeordnet. Dabei sitzt die Tellerfeder 5" in einer ringförmigen Ausnehmung 30" des Gehäuses 40" ein, so daß sie radial auf der Drehachse A zentriert ist. Die Ausnehmung 30" dient somit als Zentriermittel. Zwischen die Tellerfeder 5" und die Stützfläche 21" ist eine Druckplatte 22" axial zwischengeschaltet. Insgesamt sind die Bauteile Kugellager 4", erste Scheibe 6", zweite Scheibe 7", Lamellenpaket 3", Tellerfeder 5" und Druckplatte 22" axial in Reihe geschaltet und bilden gemeinsam mit dem Gehäuse 40" und dem Gehäuse 35" einen geschlossenen Kraftwirkungskreis. Durch die Verwendung der Tellerfeder 7" im Kraftfluß ergeben sich die obengenannten Vorteile einer erhöhten Elastizität der Anordnung und damit einer guten Regelbarkeit.

Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt dargestellt werden:

Die Erfindung betrifft eine Reibungskupplung mit Aktuator, insbesondere zum Einsatz im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs. Diese umfaßt folgende zwischen zwei axial festgelegten Stützflächen in Reihe anzuordnende Bauteile:

einen Aktuator in Form einer Kugelrampenordnung 2 mit zwei zueinander koaxialen Scheiben 6, 7, von denen zumindest eine um eine Drehachse A drehend antreibbar ist, und von denen eine axial abgestützt und die andere axial verschiebbar ist, wobei die beiden Scheiben 6, 7 auf ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils mehrere Kugelrillen 12, 13 aufweisen, die in zueinander entgegengesetzter Umfangsrichtung eine zunehmende Tiefe haben, wobei in Paaren von einander gegenüberliegenden Kugelrillen Kugeln aufgenommen sind, über die sich die beiden Scheiben 6, 7 axial abstützen;

ein koaxial zu den Scheiben 6, 7 angeordnetes Lamellenpaket 3 mit Außenlamellen 24, die mit einem Kupplungskorb 40 drehfest zu verbinden sind, und Innenlamellen 25, die mit einer Kupplungsnabe 56 drehfest zu verbinden sind;

eine koaxial zu den Scheiben 6, 7 angeordnete Tellerfeder 5 zur Einleitung einer Kraft in das Lamellenpaket 3, die axial vorgespannt ist und funktionell in Reihe mit dem Lamellenpaket 3 angeordnet ist.

1/11.12.2006

GKN Driveline
International GmbH
vertreten durch:
PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. MANFRED BEEF
DIPL.-ING. REINHARD HEINENBERGER
durch:

Bezugszeichenliste

2	Aktuator / Kugelrampenordnung
3	Lamellenpaket
4	Axiallager
5	Tellerfeder
6	erste Scheibe
7	zweite Scheibe
8	Stirnfläche
9	Stirnfläche
10	Sicherungsstift
11	Stützfläche
12	Kugelrille
13	Kugelrille
14	Käfig
15	Außenverzahnung
16	Kugel
17	Käfig
18	erste Lagerrille
19	zweite Lagerrille
20	Druckfläche
21	Stützfläche
22	Druckplatte
23	Ringabschnitt
24	Außenlamelle
25	Innenlamelle
26	Anlaufplatte
27	Federmittel
28	erster Lagerring
29	zweiter Lagerring
30	Ausnehmung
31	Schulter
32	Differentialanordnung

33	Seitenwelle
34	Differentialkorb
35	Differentialgehäuse
36	Ausgleichsrad
37	Zapfen
38	Seitenwellenrad
39	Getriebemodul
40	Gehäuse
41	Eingriffsmittel
42	Wälzlager
43	Hohlwelle
44	Wälzlager
45	Wellendichtring
46	Längsverzahnung
47	Flansch
48	Längsverzahnung
49	Getriebestufe
50	Lamellenkupplung
51	Axiallager
52	erstes Sonnenrad
53	Planetenräder
54	zweites Sonnenrad
55	Zapfen
56	Stegelement
57	Nadellager
58	Kraftsensor
59	Flanschverbindung
A	Drehachse

11.12.2006

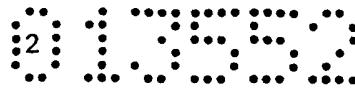
H182-132000 PAT

B/KR

GKN Driveline International GmbH
in Lohmar (DE)

Patentansprüche

1. Reibungskupplung mit Aktuator, insbesondere zum Einsatz im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit folgenden zwischen zwei axial festgelegten Stützflächen in Reihe anzuordnenden Bauteilen:
einem Aktuator in Form einer Kugelrampenanordnung (2) mit zwei zueinander koaxialen Scheiben (6, 7), von denen zumindest eine um eine Drehachse (A) drehend antreibbar ist, und von denen eine axial abgestützt und die andere axial verschiebbar ist, wobei die beiden Scheiben (6, 7) auf ihren einander zugewandten Stirnflächen (8, 9) jeweils mehrere Kugelrillen (12, 13) aufweisen, die in zueinander entgegengesetzter Umfangsrichtung eine zunehmende Tiefe haben, wobei in Paaren von einander gegenüberliegenden Kugelrillen (12, 13) Kugeln aufgenommen sind, über die sich die beiden Scheiben (6, 7) axial abstützen;
einem koaxial zu den Scheiben (6, 7) angeordneten Lamellenpaket (3) mit Außenlamellen (24), die mit einem Kupplungskorb (40) drehfest zu verbinden sind, und Innenlamellen (25), die mit einer relativ zum Kupplungskorb (40) drehbaren Kupplungsnahe (56) drehfest zu verbinden sind, wobei die Außenlamellen (24) und die Innenlamellen (25) axial abwechselnd angeordnet sind;
einer koaxial zu den Scheiben (6, 7) angeordneten Tellerfeder (5) zur Einleitung einer Kraft in das Lamellenpaket (3), die axial vorgespannt ist und funktionell in Reihe mit dem Lamellenpaket (3) angeordnet ist.
2. Reibungskupplung mit Aktuator nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,



daß ein Kugellager (4) zum drehbaren Lagern der drehend antreibbaren Scheibe vorgesehen ist, wobei ein Lagerring (28) des Kugellagers (4) von der drehend antreibbaren Scheibe gebildet ist.

3. Reibungskupplung mit Aktuator nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Tellerfeder (5) eine Druckfläche (20) aufweist, die das Lamellenpaket (3) mit einem Ringabschnitt (23) axial beaufschlagt, wobei die Tellerfeder (5) derart gestaltet ist, daß der Ringabschnitt (23) etwa radial im Bereich eines mittleren Reibradius des Lamellenpakets (3) liegt.

4. Reibungskupplung mit Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Tellerfeder (5) derart ausgelegt ist, daß sie im Arbeitsbereich des Lamellenpakets (3) eine lineare Charakteristik aufweist.

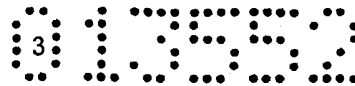
5. Reibungskupplung mit Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die axial verschiebbare Scheibe (7) ausschließlich über die Kugeln der Kugelrampenordnung (2) auf der Drehachse (A) zentriert gehalten ist.

6. Reibungskupplung mit Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,



daß die axial abgestützte Scheibe (6) drehend antreibbar ist und mittels des Kugellagers (4) relativ zu einer ersten der beiden Stützflächen gelagert ist, und daß die axial verschiebbare Scheibe (7) hierzu drehfest gehalten ist.

7. Reibungskupplung mit Aktuator nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Kugellager (4) in Form eines Axial-Schräggugellagers gestaltet ist.

8. Reibungskupplung mit Aktuator nach Anspruch 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Tellerfeder (5) axial zwischen der axial verschiebbaren Scheibe (7) und dem Lamellenpaket (3) angeordnet ist, wobei sich die Tellerfeder unmittelbar an der verschiebbaren Scheibe (7) abstützt.

9. Reibungskupplung mit Aktuator nach Anspruch 8,

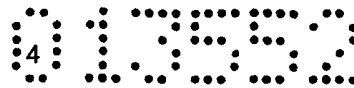
dadurch gekennzeichnet,

daß das Lamellenpaket (3) eine Druckplatte (22) umfaßt, die von der Tellerfeder (5) axial beaufschlagt ist.

10. Reibungskupplung mit Aktuator nach Anspruch 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Tellerfeder (5) axial zwischen dem Lamellenpaket (3) und einer zweiten der beiden Stützflächen angeordnet ist, die der ersten Stützfläche gegenüberliegt.



11. Reibungskupplung mit Aktuator nach einem der Ansprüche 6 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß Zentriermittel zum Zentrieren der Tellerfeder (5) auf der Drehachse (A) vorgesehen sind.
12. Reibungskupplung mit Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die axial abgestützte Scheibe (6) drehfest relativ zu einer ersten der beiden Stützflächen gehalten ist, und daß die verschiebbare Scheibe (7) drehend antreibbar ist.
13. Reibungskupplung mit Aktuator nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Tellerfeder (5) axial zwischen der drehend antreibbaren Scheibe und dem Lamellenpaket (3) angeordnet ist, wobei die Tellerfeder (5) mittels des Kugellagers (4) relativ zur drehend antreibbaren Scheibe drehbar gelagert ist.
14. Reibungskupplung mit Aktuator nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Kugellager (4) in Form eines Axialrillenkugellagers gestaltet ist.
15. Reibungskupplung mit Aktuator nach einem der Ansprüche 12 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,



daß die Tellerfeder (5) einen Lagerring (19) des Kugellagers (4) bildet, in der die Kugeln (16) des Kugellagers (4) laufen.

16. Reibungskupplung mit Aktuator nach einem der Ansprüche 12 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Tellerfeder (5) ausschließlich über die Kugeln (16) des Kugellagers (4) gegenüber der drehend antreibbaren Scheibe (7) zentriert gehalten ist.

17. Reibungskupplung mit Aktuator nach einem der Ansprüche 12 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Lamellenpaket (3) eine Druckplatte (22) umfaßt, die von der Tellerfeder (5) beaufschlagt wird.

18. Reibungskupplung mit Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 17,

dadurch gekennzeichnet,

daß Federmittel (27) zur Rückstellung der verschiebbaren Scheibe (7) vorgesehen sind, die einerseits gegen die zweite Stützfläche axial abgestützt sind und andererseits gegen eine dem Lamellenpaket (3) zugewandte Stirnfläche der verschiebbaren Scheibe (7) zumindest mittelbar abgestützt sind.

19. Reibungskupplung mit Aktuator nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Federmittel (27) mehrere Schraubenfedern umfassen, die über den Umfang des Lamellenpakets (3) verteilt sind.

20. Differentialanordnung (32) zur variablen Drehmomentverteilung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, umfassend
- ein Differentialgetriebe mit einem drehend antreibbaren Differentialkorb (34) und zwei auf einer Drehachse (A) gelagerte Seitenwellen (33), die mit dem Differentialkorb (34) über einen Differentialrädersatz (36, 38) antriebsverbunden sind, wobei zwischen dem Differentialkorb (34) und jeder der Seitenwellen (33) ein erster Antriebsstrang gebildet ist;
 - je Seitenwelle (33) eine Getriebestufe (49), die mit dem Differentialkorb (34) einerseits und einer der Seitenwellen (33) andererseits antriebsverbunden ist und die Teil eines zum ersten Antriebsstrang funktional parallelen zweiten Antriebsstranges ist;
 - je Getriebestufe (49) eine Anordnung aus Reibungskupplung (50) mit Aktuator (2) zum An- und Abkoppeln des zweiten Antriebsstranges;
 - wobei die Anordnung aus Reibungskupplung (50) mit Aktuator (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 gestaltet ist.

11.12.2006

GKN Driveline
International GmbH
vertreten durch:

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. MANFRED BEER
DIPL.-ING. REINHARD HEHENSENBERGER

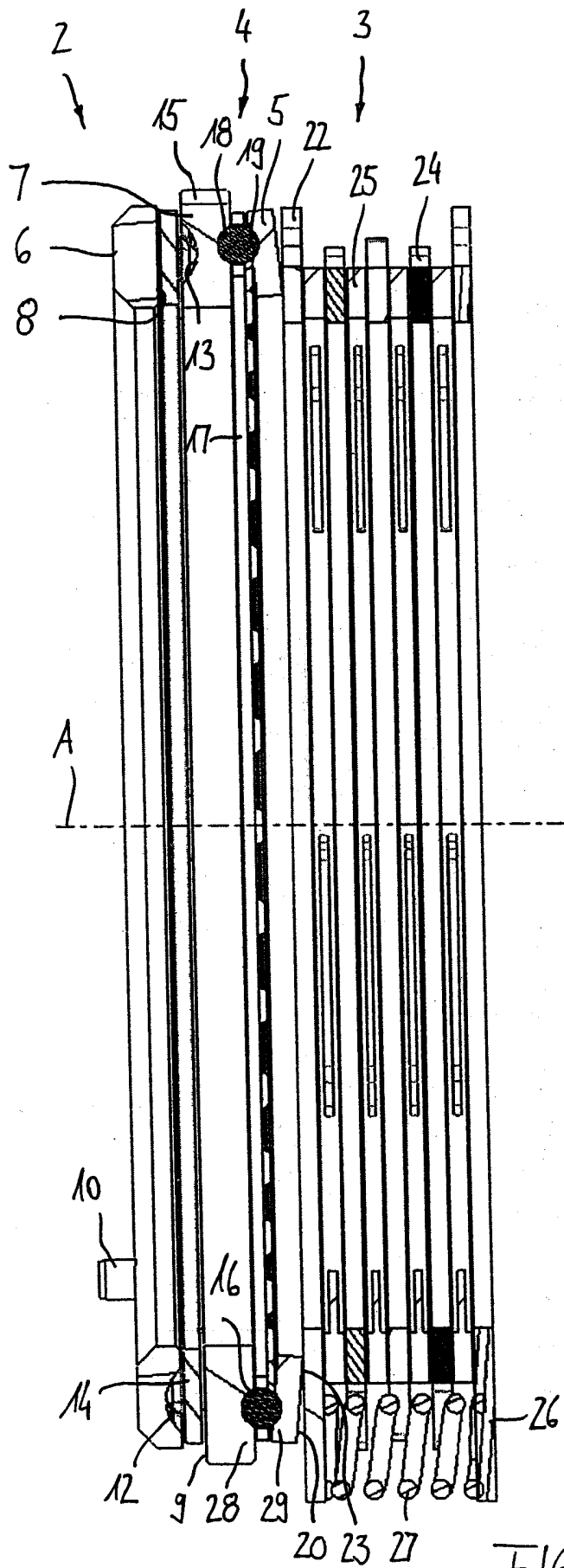


FIG. 1

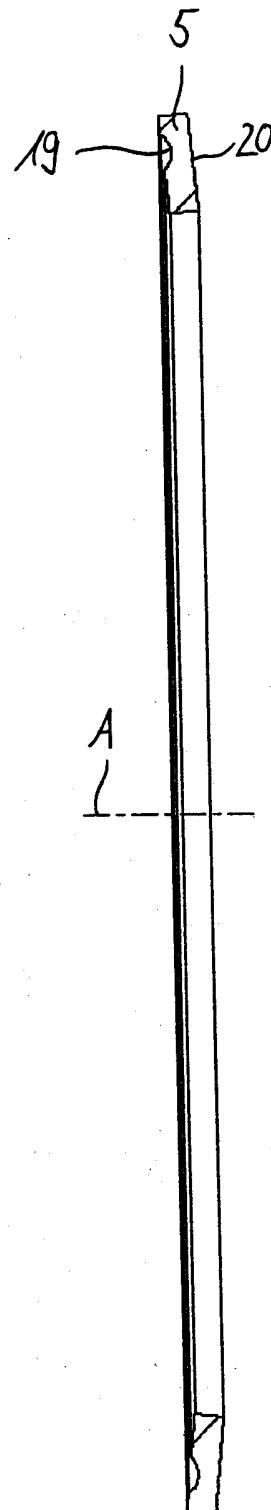


FIG. 2

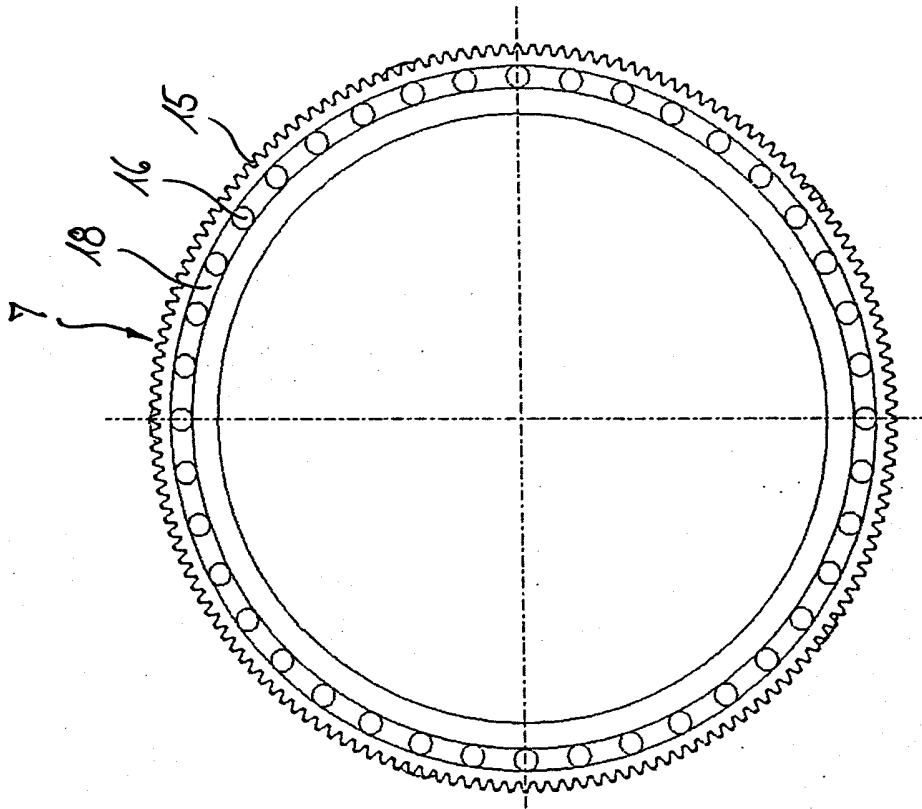


FIG. 4

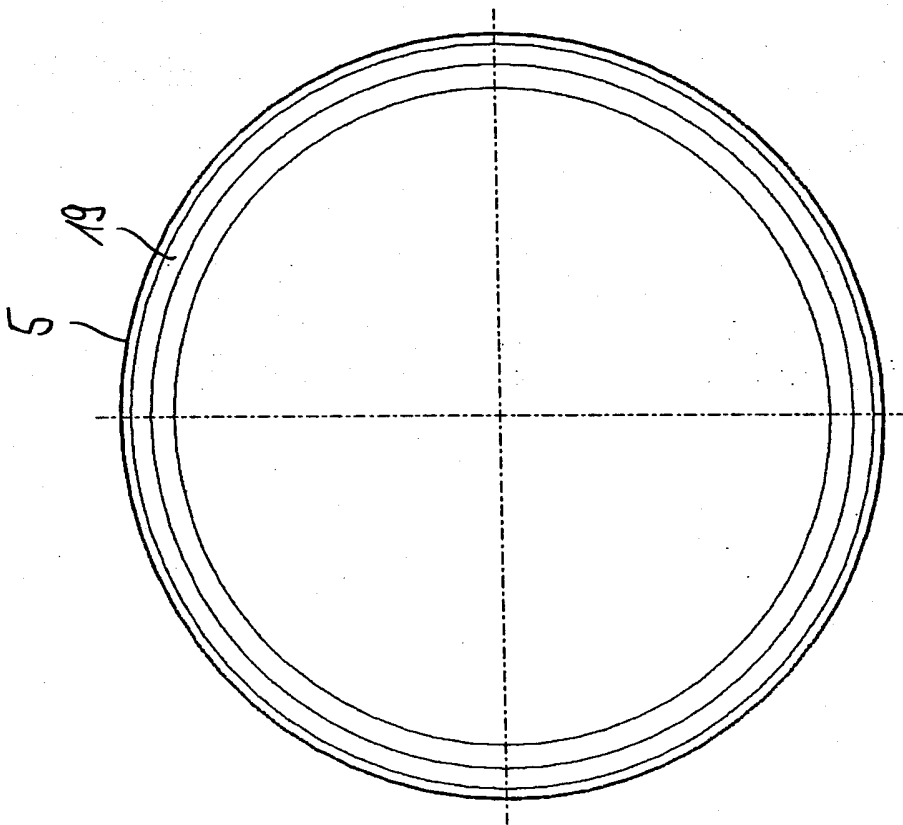
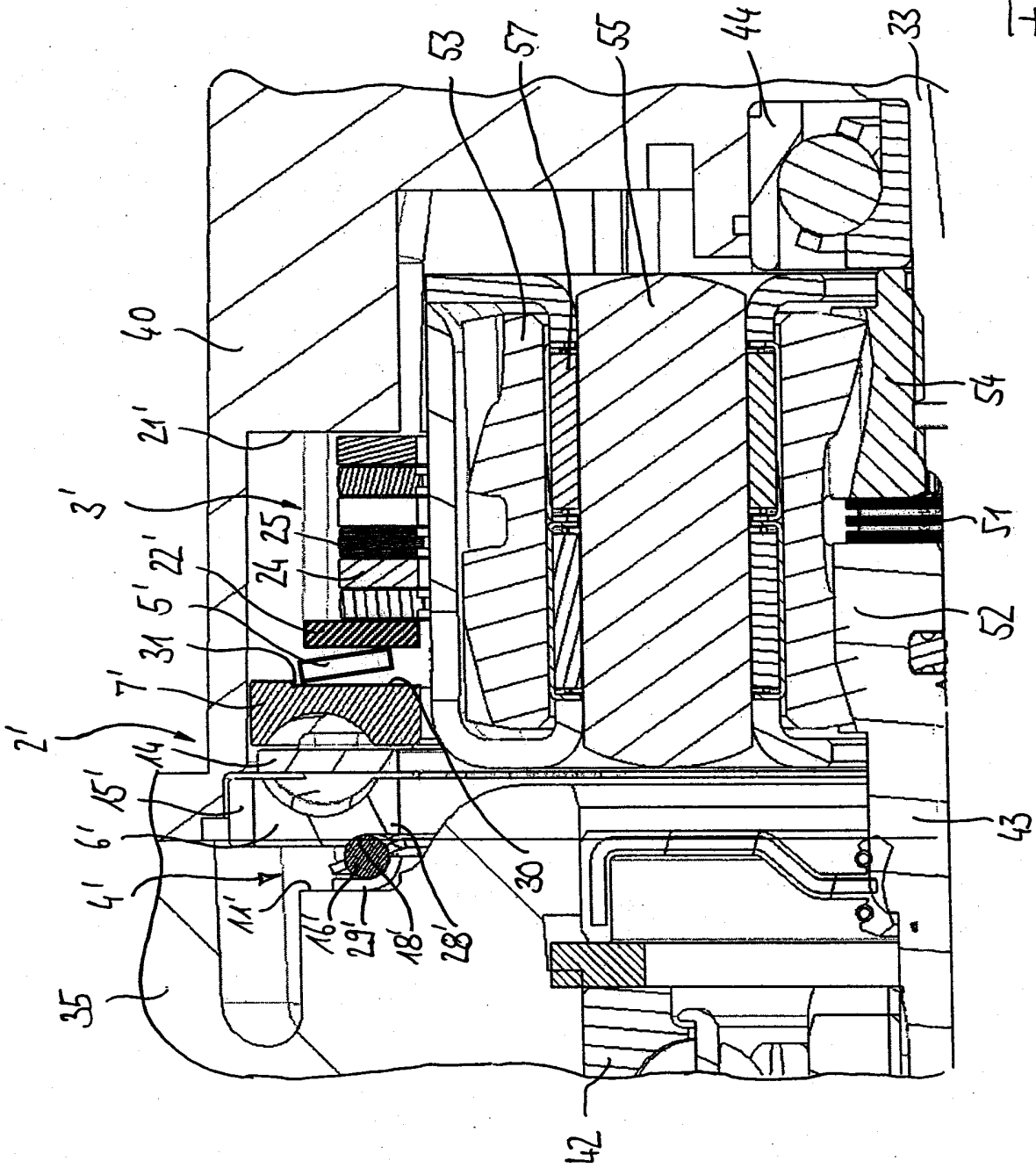


FIG. 3

FIG. 6



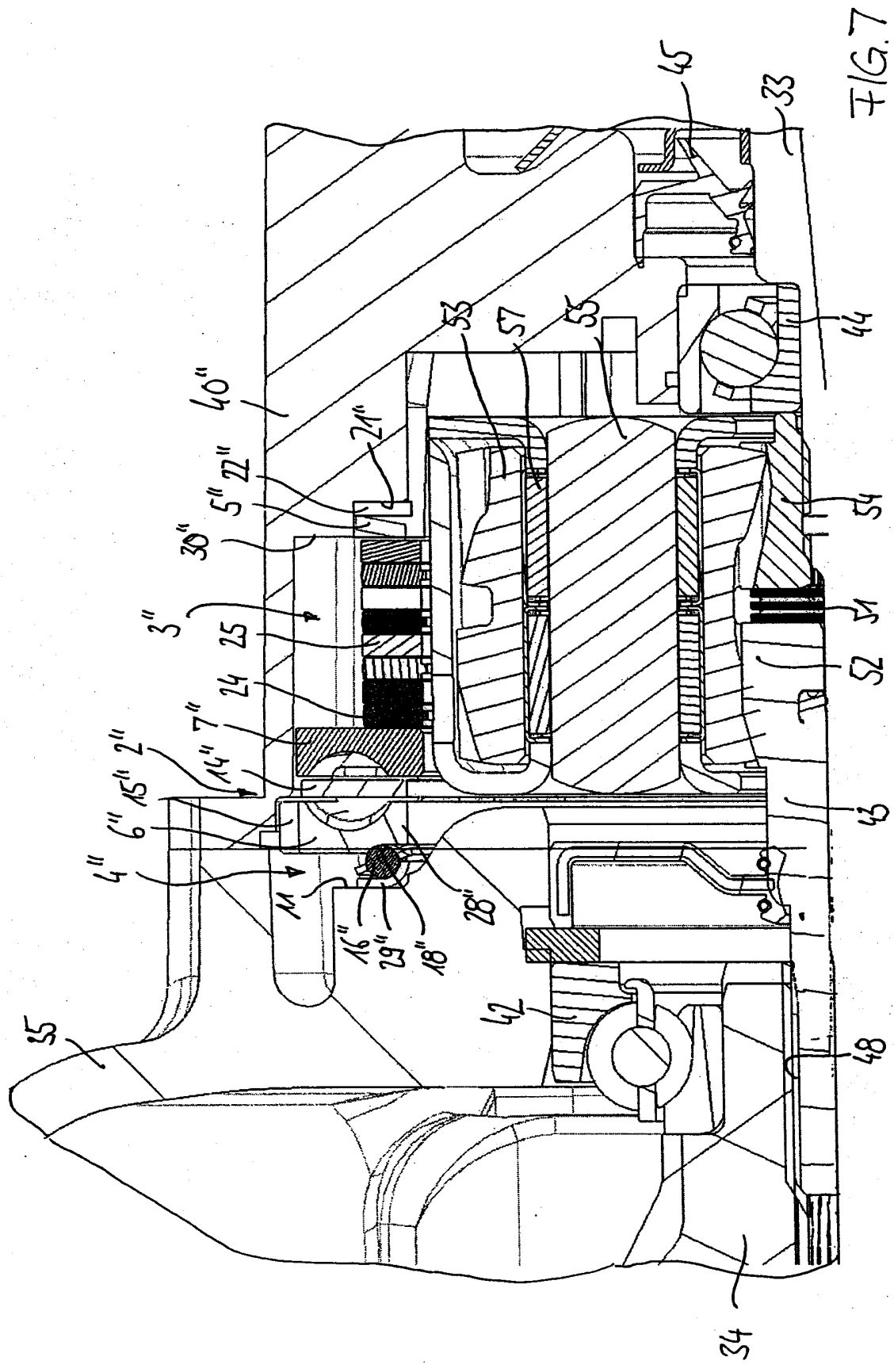


FIG. 7