



(10) **DE 10 2016 123 777 B4** 2022.08.25

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 123 777.9**  
(22) Anmeldetag: **08.12.2016**  
(43) Offenlegungstag: **28.12.2017**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **25.08.2022**

(51) Int Cl.: **F16D 13/75 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**10-2016-0080275 27.06.2016 KR**

(73) Patentinhaber:  
**HYUNDAI MOTOR COMPANY, Seoul, KR**

(74) Vertreter:  
**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und  
Rechtsanwälte, 01099 Dresden, DE**

(72) Erfinder:  
**Park, In Tae, Seongnam-si, Gyeonggi-do, KR; Kim,  
Jong Min, Busan, KR; Lee, Jinwoo, Dongsong-  
eup, Gangwon-do, KR; Jeong, Euihee, Hwaseong-  
si, Gyeonggi-do, KR**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

|    |                 |    |
|----|-----------------|----|
| DE | 37 19 400       | A1 |
| DE | 10 2013 112 641 | A1 |

(54) Bezeichnung: **Abnutzungskompensationsvorrichtung, Kupplungsaktuatoreinheit, welche die Abnutzungskompensationsvorrichtung aufweist, und Fahrzeug, welches die Kupplungsaktuatoreinheit aufweist**

(57) Hauptanspruch: Eine Kupplungsaktuatorsvorrichtung, welche eine Abnutzungskompensationsvorrichtung aufweist und eine Anhaftkraft zwischen einer Kupplungsscheibe (105) und einem Schwungrad (100) beseitigt unter Verwendung einer Membranfeder (120) zum Drücken der Kupplungsscheibe (105) gegen das Schwungrad (100) und unter Verwendung einer Gabel (135) zum Drücken einer ersten Seite der Membranfeder (120), wobei die Kupplungsaktuatorsvorrichtung aufweist:

ein äußeres Element (160), welches eine Nut (169), die an einer Rückseite davon offen ist, und einen Innengewindeabschnitt (168) aufweist, welcher an einer Innenumfangsfläche der Nut (169) geformt ist,

einen Druckstab (140), welcher mit der Vorderseite des äußeren Elements (160) verbunden ist und gegen eine erste Seite der Gabel (135) drückt,

ein inneres Element (170), welches einen Außengewindeabschnitt, der in den Innengewindeabschnitt (168) eingeschraubt ist, der an einer Außenumfangsfläche des inneren Elements (170) geformt ist und der eine Länge, mit welcher er in die Nut (169) eingesetzt ist, davon ändert durch sich Drehen um eine Mittelachse des äußeren Elements (160), einen Drehzentrumsabschnitt eines hinteren Endabschnitts davon, in dem ein Stützabschnitt (184) geformt ist, und einen ersten Zahnradabschnitt aufweist, der an einer Außenseite des Stützabschnitts (184) geformt ist,

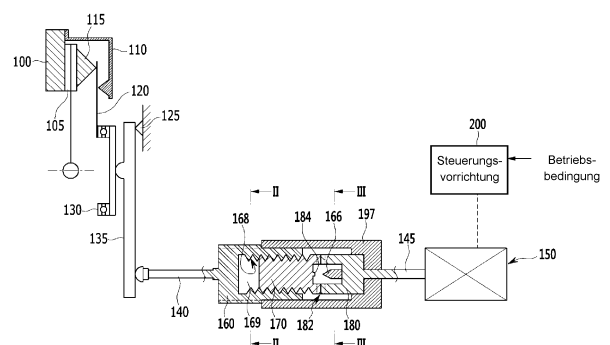
ein festgelegtes Führungselement (197), welches das äußere Element (160) führt, sodass das äußere Element (160) nicht gedreht wird und in einer Vorne-Hinten-Rich-

tung bewegbar ist, und welches einen Referenzstift (166) aufweist, der an einer Vorderseite davon geformt ist, was eine Position ist, die zu einer Position des Stützabschnitts (184) korrespondiert,

ein Drückelement (180), welches einen zweiten Zahnradabschnitt aufweist, der sich mit dem ersten Zahnradabschnitt im Eingriff befindet und das innere Element (170) in einem Zustand vorwärts drückt, in welchem der zweite Zahnradabschnitt und der erste Zahnradabschnitt miteinander verbunden sind,

einen Aktuator (150), welcher einen Aktuatorstab (145) verwendet, um das Drückelement (180) vorwärts zu drücken oder um das Drückelement (180) zurückzuziehen, und

eine Steuervorrichtung (200), welche den Aktuator ...



**Beschreibung**

## Hintergrund der Erfindung

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abnutzungs- bzw. Verschleißkompensationsvorrichtung (im Weiteren kurz:

Abnutzungskompensationsvorrichtung), eine Kupplungsaktuatoreinheit, welche die Abnutzungskompensationsvorrichtung aufweist, und ein Fahrzeug (z.B. ein Kraftfahrzeug), welches die Kupplungsaktuatoreinheit aufweist, welche eine Drehmomentübertragungseffizienz und eine Betriebsstabilität einer Kupplung verbessern können durch mechanisches Kompensieren der Kupplungsabnutzung, um zuverlässig einen Abnutzungsabstand (z.B. ein Verschleißspiel) der Kupplung zu beseitigen.

## Beschreibung der bezogenen Technik

**[0002]** Typischerweise überträgt eine Kupplung eines Handschaltgetriebes für ein Fahrzeug Leistung durch Andrücken einer Kupplungsscheibe mittels einer Druckplatte gegen ein Schwungrad und trennt Leistung durch Beenden des Andrückens der Kupplungsscheibe, um einen Schaltvorgang einzuleiten.

**[0003]** Dementsprechend, wenn ein Fahrer ein Kupplungspedal herabdrückt, wird die Pedalarbeit an eine Betätigungsgabel übertragen, um ein Kupplungsfreigabelager zu betätigen, sodass die Kupplung freigegeben wird.

**[0004]** Bei einem automatisierten Handschaltgetriebe oder einem Doppelkupplungsgetriebe betätigt ein elektromagnetischer Aktuator, welcher einen Motor und dergleichen als eine Antriebsquelle verwendet, eine Betätigungsgabel, um die Kupplung zu betätigen, und deshalb kann ein Gang / eine Schaltstufe (z.B. folglich eine Motor-/Getriebedrehzahl) ohne ein manuelles Schalten, wie in einem Handschaltgetriebe, durch einen Fahrer geändert werden.

**[0005]** Gemäß der bezogenen Technik, wenn ein elektrisches Signal für den Kupplungsaktuator verwendet wird, empfängt der Kupplungsaktuator das Signal, um einen Motor zu drehen, wobei ein Rollnocken betätigt wird, welcher einen wendelförmig ausgeschnitten Abschnitt in dessen Mitte aufweist und welcher mit einer Bewegungsschraube (z.B. Gewindespindel) der Motorwelle verbunden ist. Bei der Betätigung des Nockens wird ein Hebel nach oben gedrückt, sodass dieser ein Freigabelager drückt, welches sich benachbart zu einem distalen Abschnitt des Hebels befindet, und somit wird eine Eingriffskraft gesteigert, welche auf eine Membranfeder und eine Druckplatte der Kupplung übertragen wird,

sodass die Kupplungsscheibe stark gedrückt wird und die Antriebskraft von einem Motor (z.B. einem Verbrennungsmotor) auf ein Getriebe übertragen wird.

**[0006]** Gemäß der bezogenen Technik wird jedoch, falls eine Scheibe abgenutzt wird/ist, welche einer Druckplatte zugewandt ist, wenn die Kupplung wiederholt Schaltvorgänge ausführt, ein Spiel der Kupplungsscheibe gesteigert, und deshalb kann beim Schaltvorgang ein Rucken oder ein Rutschen auftreten.

**[0007]** Die in diesem Abschnitt „Hintergrund der Erfindung“ offenbarten Informationen dienen lediglich dem besseren Verständnis des allgemeinen Hintergrundes der Erfindung und sollen nicht als eine Bestätigung oder irgendeine Form von Vorschlag verstanden werden, dass diese Informationen den Stand der Technik bilden, der dem Fachmann schon bekannt ist.

**[0008]** Beispielsweise ist aus DE 10 2013 112 641 A1 ein Verschleißkompensator eines Kupplungsaktors bekannt.

## Erläuterung der Erfindung

**[0009]** Gegenüber dem Stand der Technik löst die vorliegende Erfindung die Aufgabe, eine Abnutzungskompensationsvorrichtung, eine Kupplungsaktuatoreinheit, welche die Abnutzungskompensationsvorrichtung aufweist, und ein Fahrzeug bereitzustellen, welches die Kupplungsaktuatoreinheit aufweist, die in der Lage sind, ein Schaltrucken zu reduzieren und einen Rutschzustand (z.B. ein Rutschmaß, mit welchem die Kupplung rutscht) bei einem Schaltvorgang stabil zu steuern durch automatisches Kompensieren der Abnutzung (z.B. des Verschleiß) der Kupplung, welche(r) während der Übertragung des Drehmoments von einem Motor (z.B. einem Verbrennungsmotor) an ein Getriebe (z.B. Schaltgetriebe des Fahrzeugs, z.B. ein automatisiertes Handschaltgetriebe oder ein Doppelkupplungsgetriebe) erzeugt wird.

**[0010]** Gemäß zahlreichen Aspekten der vorliegenden Erfindung kann eine Kupplungsaktuatoreinheit bzw. -vorrichtung, welche eine Abnutzungskompensationsvorrichtung aufweist und eine Anhaft- bzw. Reibkraft (im Weiteren kurz: Anhaftkraft) zwischen einer Kupplungsscheibe und einem Schwungrad beseitigt/aufhebt unter Verwendung einer Membranfeder (z.B. Tellerfeder) zum Drücken der Kupplungsscheibe gegen das Schwungrad und unter Verwendung einer Gabel (z.B. eines Hebels) zum Drücken einer (z.B. ersten) Seite der Membranfeder aufweisen: ein äußeres Element, welches eine Nut bzw. eine Aussparung (bspw. eine Bohrung; im Weiteren kurz: Nut) aufweist, die an einer Rückseite davon

offen ist, einen Innengewindeabschnitt (bspw. einen Innengewinde-Bewegungsabschnitt) aufweist, der an einer Innenumfangsfläche der Nut geformt ist, einen Druckstab, welcher mit einer Vorderseite des äußeren Elements verbunden ist und eine (z.B. Rück-)Seite der Gabel drückt, ein inneres Element, welches einen Außengewindeabschnitt (bspw. einen Außengewinde-Bewegungsabschnitt), der in den Innengewindeabschnitt eingeschraubt ist, der an einer Außenumfangsfläche des inneren Elements geformt ist und der eine Länge, mit welcher er in die Nut eingesetzt ist, davon ändert durch Drehen um eine Mittelachse des äußeren Elements, einen Drehzentrumsabschnitt eines (z.B. in einem) hinteren Endabschnitts davon, in dem ein Stütz- bzw. Anschlagsabschnitt (im Weiteren kurz: Stützabschnitt) geformt ist, und einen ersten Zahnrad- bzw. Klauenabschnitt (z.B. einen ersten Verzahnungskupplungs- bzw. Klauenkupplungsabschnitt; im Weiteren kurz: Zahnradabschnitt) aufweist, der an einer Außenseite (z.B. Rückseite) des Stützabschnitts geformt ist, ein festgelegtes (z.B. nicht-bewegbares) Führungselement, welches das äußere Element führt, sodass das äußere Element nicht gedreht wird (bzw. nichtdrehbar ist) und in einer Vorne-Hinten-Richtung bewegbar ist und welches einen Referenzstift (z.B. einen Anschlag, Stopper, z.B. in Stiftform) aufweist, der an einem vorderen Ende davon geformt ist, welches eine Position ist, die zu einer Position des Stützabschnitts korrespondiert, ein Drückelement, welches einen zweiten Zahnrad- bzw. Klauenabschnitt (z.B. einen ersten Verzahnungskupplungs- bzw. Klauenkupplungsabschnitt; im Weiteren kurz: Zahnradabschnitt) aufweist, der sich mit dem ersten Zahnradabschnitt im Eingriff befindet und das innere Element in einem Zustand vorwärts drückt, in welchem der zweite Zahnradabschnitt und der erste Zahnradabschnitt miteinander verbunden (z.B. gekuppelt) sind, einen Aktuator, welcher einen Aktuatorstab verwendet, um das Drückelement vorwärts zu drücken oder das Drückelement zurückzuziehen, und eine Steuerungsvorrichtung, welche den Aktuator steuert.

**[0011]** Wenn beispielsweise die Steuerungsvorrichtung den Aktuator steuert, um das Drückelement mit einer vorbestimmten Distanz zurückzuziehen, können der erste Zahnradabschnitt und der zweite Zahnradabschnitt voneinander separiert werden/sein und kann die Gabel den Druckstab, das äußere Element und das innere Element rückwärts drücken unter Verwendung einer Federkraft der Membranfeder, und, wenn das äußere Element in einem Zustand durch eine Kraft der Gabel weiter zurückbewegt (z.B. gedrückt) wird, in welchem der Stützabschnitt durch den Referenzstift abgestützt ist, sodass ein Zurückbewegen (z.B. Zurückdrücken) des inneren Elements verhindert wird, kann das innere Element gedreht werden, um in die Nut des äußeren Elements in einer Schraubenstruktur eingesetzt zu sein

(z.B. hineingeschraubt zu sein/werden), welche den Innengewindeabschnitt und den Außengewindeabschnitt aufweist, sodass eine Distanz zwischen dem inneren Element und dem äußeren Element bis auf eine vorbestimmte Distanz reduziert wird.

**[0012]** Der erste Zahnradabschnitt und der zweite Zahnradabschnitt können beispielsweise eine Zahn- bzw. Klauenstruktur haben, welche zueinander korrespondieren.

**[0013]** Der erste Zahnradabschnitt und der zweite Zahnradabschnitt können z.B. kreisförmig (z.B. ringförmig) um den Stützabschnitt herum angeordnet sein.

**[0014]** Zumindest eines von einer Führungsnut und einem Führungsvorsprung kann an einer Außenumfangsfläche des äußeren Elements in der Vorne-Hinten-Richtung geformt sein und zumindest eines von einer Nut und einem Vorsprung, welches zu der zumindest einen Führungsnut und dem zumindest einen Führungsvorsprung korrespondiert, kann an einer Innenumfangsfläche des festgelegten Führungselements geformt sein.

**[0015]** Der Druckstab kann z.B. einen (z.B. ersten) Endabschnitt der Gabel um ein Drehlager bzw. Drehpunkt (im Weiteren kurz: Drehlager) herum drücken.

**[0016]** Der Kupplungsaktuator kann beispielsweise weiter ein Freigabe- bzw. Ausdrücklager (im Weiteren kurz: Freigabelager) aufweisen, welches gegen eine Innenseite der Membranfeder drückt, wobei die Gabel gegen das Freigabelager drücken kann.

**[0017]** Gemäß zahlreichen Aspekten der vorliegenden Erfindung kann eine Abnutzungskompensationsvorrichtung aufweisen: ein äußeres Element, welches eine Nut bzw. eine Aussparung (bspw. eine Bohrung; im Weiteren kurz: Nut) aufweist, die an einer Rückseite davon offen ist, einen Innengewindeabschnitt (bspw. einen Innengewinde-Bewegungsabschnitt) aufweist, der an einer Innenumfangsfläche der Nut geformt ist, einen Druckstab, welcher mit einer Vorderseite des äußeren Elements verbunden ist und eine (z.B. Rück-)Seite einer Gabel (z.B. eines Hebels) drückt, ein inneres Element, welches einen Außengewindeabschnitt (bspw. einen Außengewinde-Bewegungsabschnitt), der in den Innengewindeabschnitt eingeschraubt ist, der an einer Außenumfangsfläche des inneren Elements geformt ist und der eine Länge, mit welcher er in die Nut eingesetzt ist, davon ändert durch Drehen um eine Mittelachse des äußeren Elements, einen Drehzentrumsabschnitt eines (z.B. in einem) hinteren Endabschnitts davon, in dem ein Stütz- bzw. Anschlagsabschnitt (im Weiteren kurz: Stützabschnitt) geformt ist, und einen ersten Zahnrad- bzw. Klauenabschnitt (z.B. einen ersten Verzahnungskup-

plungs- bzw. Klauenkupplungsabschnitt; im Weiteren kurz: Zahnradabschnitt) aufweist, der an einer Außenseite (z.B. Rückseite) des Stützabschnitts geformt ist, ein festgelegtes (z.B. nicht-bewegbares) Führungselement, welches das äußere Element führt, sodass das äußere Element nicht gedreht wird und in einer Vorne-Hinten-Richtung bewegbar ist, und welches einen Referenzstift (z.B. einen Anschlag, Stopper, z.B. in Stiftform) aufweist, der an einem vorderen Ende davon geformt ist, welches eine Position ist, die zu einer Position des Stützabschnitts korrespondiert, ein Drückelement, welches einen zweiten Zahnrad- bzw. Klauenabschnitt (z.B. einen ersten Verzahnungskupplungs- bzw. Klauenkupplungsabschnitt; im Weiteren kurz: Zahnradabschnitt) aufweist, der sich mit dem ersten Zahnradabschnitt im Eingriff befindet und das innere Element in einem Zustand vorwärts drückt, in welchem der zweite Zahnradabschnitt und der erste Zahnradabschnitt miteinander verbunden (z.B. gekuppelt) sind, einen Aktuator, welcher einen Aktuatorstab verwendet, um das Drückelement vorwärts zu drücken oder das Drückelement zurückzuziehen, und eine Steuerungsvorrichtung, welche den Aktuator steuert.

**[0018]** Gemäß zahlreichen Aspekten der vorliegenden Offenbarung kann ein Fahrzeug (z.B. ein Kraftfahrzeug) aufweisen: eine Kupplungsaktuatoreinheit, welche eine Abnutzungskompensationsvorrichtung aufweist und eine Anhaft- bzw. Reibkraft (im Weiteren kurz: Anhaftkraft) zwischen einer Kupplungsscheibe und einem Schwungrad beseitigt/aufhebt unter Verwendung einer Membranfeder (z.B. Tellerfeder) zum Drücken der Kupplungsscheibe gegen das Schwungrad und unter Verwendung einer Gabel zum Drücken einer (z.B. ersten) Seite der Membranfeder, und einen Motor (z.B. einen Verbrennungsmotor), welcher dem Schwungrad ein Drehmoment (z.B. ein Antriebsdrehmoment des Fahrzeugs) bereitstellt, wobei die Kupplungsaktuatoreinheit aufweisen kann: ein äußeres Element, welches eine Nut bzw. eine Aussparung (bspw. eine Bohrung; im Weiteren kurz: Nut) aufweist, die an einer Rückseite davon offen ist, einen Innengewindeabschnitt (bspw. einen Innengewinde-Bewegungsabschnitt) aufweist, der an einer Innenumfangsfläche der Nut geformt ist, einen Druckstab, welcher mit einer Vorderseite des äußeren Elements verbunden ist und eine (z.B. Rück-)Seite der Gabel drückt, ein inneres Element, welches einen Außengewindeabschnitt (bspw. einen Außengewinde-Bewegungsabschnitt), der in den Innengewindeabschnitt eingeschraubt ist, der an einer Außenumfangsfläche des inneren Elements geformt ist und der eine Länge, mit welcher er in die Nut eingesetzt ist, davon ändert durch Drehen um eine Mittelachse des äußeren Elements, einen Drehzentrumsabschnitt eines (z.B. in einem) hinteren Endabschnitts davon, in dem ein Stütz- bzw. Anschlagsabschnitt (im Weiteren kurz: Stützabschnitt) geformt ist, und einen ersten Zahnrad- bzw.

Klauenabschnitt (z.B. einen ersten Verzahnungskupplungs- bzw. Klauenkupplungsabschnitt; im Weiteren kurz: Zahnradabschnitt) aufweist, der an einer Außenseite (z.B. Rückseite) des Stützabschnitts geformt ist, ein festgelegtes (z.B. nicht-bewegbares) Führungselement, welches das äußere Element führt, sodass das äußere Element nicht gedreht wird und in einer Vorne-Hinten-Richtung bewegbar ist, und welches einen Referenzstift (z.B. einen Anschlag, Stopper, z.B. in Stiftform) aufweist, der an einem vorderen Ende davon geformt ist, welches eine Position ist, die zu einer Position des Stützabschnitts korrespondiert, ein Drückelement, welches einen zweiten Zahnrad- bzw. Klauenabschnitt (z.B. einen ersten Verzahnungskupplungs- bzw. Klauenkupplungsabschnitt; im Weiteren kurz: Zahnradabschnitt) aufweist, der sich mit dem ersten Zahnradabschnitt im Eingriff befindet und das innere Element in einem Zustand vorwärts drückt, in welchem der zweite Zahnradabschnitt und der erste Zahnradabschnitt miteinander verbunden (z.B. gekuppelt) sind, einen Aktuator, welcher einen Aktuatorstab verwendet, um das Drückelement vorwärts zu drücken oder das Drückelement zurückzuziehen, und eine Steuerungsvorrichtung, welche den Aktuator steuert.

**[0019]** Das Fahrzeug kann zum Beispiel weiter ein Getriebe aufweisen, welches von einer Kupplungsscheibe Drehmoment (z.B. welches von einem Motor des Fahrzeugs ausgegeben wird) empfängt und das empfangene Drehmoment ändert.

**[0020]** Die Abnutzungskompensationsvorrichtung, die Kupplungsaktuatoreinheit und das Fahrzeug gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können mechanisch einen Hub (z.B. infolge einer Abnutzung der Kupplungsscheibe) des Druckstabs kompensieren, um eine Abnutzung (z.B. Verschleiß) der Kupplungsscheibe zu kompensieren, welche im Getriebe verwendet wird, können eine Drehmomentübertragungseffizienz der Kupplung verbessern, können ein Schaltrucken reduzieren und können einen Schlupfzustand der Kupplung stabil steuern (z.B. steuern, um stabil einen z.B. vorbestimmten Schlupfwert beizubehalten).

**[0021]** Weiter, im Gegensatz zu einer herkömmlichen Abnutzungskompensationsvorrichtung, können zahlreiche Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung eine mechanische Kupplungsstruktur (z.B. Verbindungsstruktur) verwenden, um den Hub zu kompensieren, welcher nur zu einem Betrag der Abnutzung korrespondiert, und können die Verlässlichkeit und die Stabilität der Abnutzungskompensationsvorrichtung ohne Verwendung einer separaten komplexen Steuerungslogik verbessern.

**[0022]** Es ist zu verstehen, dass der Begriff „Fahrzeug“ oder „Fahrzeug-...“ oder irgendwelche anderen, ähnliche Begriffe, welche hier verwendet wer-

den, Kraftfahrzeuge im Allgemeinen einschließen, wie z.B. Personenkraftfahrzeuge, einschließlich sogenannter Sportnutzfahrzeuge (SUV), Busse, Lastwagen, zahlreiche kommerzielle Fahrzeuge, sowie z.B. Wasserkraftfahrzeuge, einschließlich einer Vielzahl an Booten und Schiffen, sowie auch z.B. Flugzeuge und dergleichen, und ferner auch Hybridfahrzeuge, elektrische Fahrzeuge, Plug-in Hybridfahrzeuge, wasserstoffbetriebene Fahrzeuge und andere Fahrzeuge für alternative Treibstoffe (z.B. Treibstoffe, welche aus anderen Ressourcen als Erdöl hergestellt werden). Ein sogenanntes Hybridfahrzeug, auf welches hier Bezug genommen wird, ist ein Fahrzeug, das zwei oder mehr Energiequellen hat, z.B. Fahrzeuge, welche sowie mit Benzin als auch elektrisch betrieben werden.

**[0023]** Die Verfahren und Vorrichtungen der vorliegenden Erfindung haben andere Merkmale und Vorteile, welche aus den beiliegenden Zeichnungen, die hierin aufgenommen sind, und der folgenden detaillierten Beschreibung, die zusammen dazu dienen, bestimmte Grundsätze der vorliegenden Erfindung zu erklären, deutlich werden oder darin detaillierter ausgeführt werden.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine Anordnungsdarstellung, welche einen Zustand vor einer Betätigung einer Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zeigt.

**Fig. 2A, Fig. 2B und Fig. 2C** sind detaillierte Querschnittsansichten bzw. eine perspektivische Detailansicht einer Abnutzungskompensationsvorrichtung gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

**Fig. 3** ist eine Anordnungsdarstellung, welche einen Betätigungsvorgang einer Kupplungsaktuatoreinheit gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**Fig. 4** ist eine Anordnungsdarstellung, welche einen Zustand zeigt, in dem eine Kupplungsscheibe in der Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung abgenutzt ist.

**Fig. 5** ist eine Anordnungsdarstellung, welche einen Ausgangszustand zeigt, in dem die Abnutzungskompensationsvorrichtung betätigt wird, welche in der Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung enthalten ist.

**Fig. 6** ist eine Anordnungsdarstellung, welche einen Zwischen- bzw. Übergangszustand zeigt, in dem die Abnutzungskompensationsvorrichtung betätigt wird, welche in der Kupplungsak-

tuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung enthalten ist.

**Fig. 7** ist eine Anordnungsdarstellung, welche einen Zustand zeigt, in dem eine Betätigung der Abnutzungskompensationsvorrichtung abgeschlossen ist, welche in der Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung enthalten ist.

**Fig. 8** ist eine Anordnungsdarstellung, welche einen Betätigungsvorgang der Kupplungsaktuatoreinheit in einem Zustand zeigt, in dem die Abnutzung durch die Abnutzungskompensationsvorrichtung gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kompensiert ist.

**[0024]** Es sollte klar sein, dass die angehängten Zeichnungen nicht notwendigerweise maßstabsgetreu sind und eine etwas vereinfachte Darstellungsweise von verschiedenen Merkmalen darstellen, welche die Grundprinzipien der Erfindung aufzeigen. Die spezifischen Konstruktionsmerkmale der vorliegenden Erfindung, unter anderem z.B. konkrete Abmessungen, Richtungen, Positionen und Formen, wie sie hierin offenbart sind, werden teilweise von der jeweiligen geplanten Anwendung und Nutzungsumgebung vorgegeben.

#### Detaillierte Beschreibung

**[0025]** Es wird nun im Detail Bezug auf verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung genommen, von denen Beispiele in den beige-fügten Zeichnungen dargestellt und im Folgenden beschrieben werden. Obwohl die Erfindung in Verbindung mit den beispielhaften Ausführungsformen beschrieben ist, ist es klar, dass die vorliegende Beschreibung nicht dazu gedacht ist, die Erfindung auf diese beispielhaften Ausführungsformen zu beschränken. Die Erfindung ist im Gegenteil dazu gedacht, nicht nur die beispielhaften Ausführungsformen abzudecken, sondern auch diverse Alternativen, Änderungen, Abwandlungen und andere Ausführungsformen, die im Sinn und Umfang der Erfindung, wie durch die angehängten Ansprüche definiert, enthalten sein können. Hier können die Begriffe „vorne“, „hinten“, „oben“, „unten“ und Abwandlungen davon mit Bezug auf die Figuren bestimmt sein, d.h., „vorne“ und „hinten“ können in den Ausgestaltungsdarstellungen (**Fig. 1** und **Fig. 2** bis **Fig. 8**) eine „linke Seite / links“ bzw. eine „rechte Seite / rechts“ in den Figuren bezeichnen.

**[0026]** Die **Fig. 1** ist eine Anordnungsdarstellung, welche einen Zustand vor einer Betätigung einer Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0027]** Bezugnehmend auf die **Fig. 1** weist die Kupplungsaktuatoreinheit auf: ein Schwungrad 100, eine Kupplungsscheibe 105, eine Druckplatte 115, eine Kupplungsabdeckung 110, eine Membranfeder 120, ein Freigabelager 130, ein Drehlager 125, eine Gabel 135, einen Druckstab 140, ein äußeres Element 160, eine Nut 169, einen Innengewindeabschnitt 168, ein inneres Element 170, einen Zahnradabschnitt 182, einen Stützabschnitt 184, ein Drückelement 180, einen Aktuatorstab 145, einen Aktuator 150, ein festgelegtes Führungselement 197, einen Referenzstift 166 und eine Steuerungsvorrichtung 200.

**[0028]** Das Schwungrad 100 kann von einem Motor ein Drehmoment (oder eine Drehkraft) empfangen, und die Kupplungsscheibe 105 kann an einer Seite des Schwungrads 100 angeordnet sein. Die Druckplatte 115 kann an einer Seite der Kupplungsscheibe 105 angeordnet sein. Eine Außenrandfläche der Membranfeder 120 kann die Kupplungsscheibe 105 an eine Seite des Schwungrads 100 mittels der Druckplatte 115 kontaktieren/andrücken.

**[0029]** Die Membranfeder 120 kann die Druckplatte 115 unter Verwendung eines Drehlagers (kein Bezugszeichen vergeben) elastisch abstützen, welches an einer Innenseite der Kupplungsabdeckung 110 geformt ist. Eine Innenseite (z.B. eine Innenrandfläche) der Membranfeder 120 kann durch das Freigabelager 130 abgestützt sein.

**[0030]** Das Drehlager 125 kann einen oberen Endabschnitt der Gabel 135 abstützen, ein vorderer Endabschnitt des Druckstabs 140 kann einen unteren Endabschnitt der Gabel 135 abstützen und ein Mittelabschnitt der Gabel 135 kann das Freigabelager 130 abstützen.

**[0031]** Wenn die Gabel 135 vorwärts bewegt wird, kann die Gabel 135 das Freigabelager 130 vorwärts drücken, kann das Freigabelager 130 eine Innenseite der Membranfeder 120 vorwärts drücken und kann eine Reibkraft (oder Anhaftkraft) zwischen der Kupplungsscheibe 105 und dem Schwungrad 100 aufgehoben werden. Deshalb kann ein Drehmoment des Schwungrads 100 nicht auf die Kupplungsscheibe 105 übertragen werden.

**[0032]** Die Kupplungsscheibe 105 kann mit einer Eingabewelle eines Getriebes verbunden sein und kann ein Drehmoment des Schwungrads 100 auf die Eingabewelle des Getriebes übertragen. Das Getriebe kann einen (z.B. Gang-)Schaltvorgang in einem Zustand ausführen, in welchem das Drehmoment nicht vom Schwungrad 100 zur Kupplungsscheibe 105 übertragen wird.

**[0033]** Da eine Struktur des Getriebes, eine Verbindungsstruktur zwischen der Motorausgabewelle und

dem Schwungrad 100 und ein Betätigungsprinzip einer Kupplung gut bekannte Techniken sind, wird in dieser Beschreibung eine detaillierte Beschreibung davon ausgelassen.

**[0034]** In zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann ein hinterer Endabschnitt des Druckstabs 140 mit einer vorderen Fläche des äußeren Elements 160 verbunden sein und kann ein vorderer Endabschnitt des Druckstabs 140 einen unteren Endabschnitt der Gabel 135 vorwärts drängen (oder drücken).

**[0035]** Die Nut 169, von welcher das hintere Ende offen ist, kann im äußeren Element 160 geformt sein, und der Innengewindeabschnitt 168 kann an einer Innenumfangsfläche der Nut 169 geformt sein. Ein Außengewindeabschnitt kann an einer Außenumfangsfläche des inneren Elements 170 geformt sein, und das innere Element 170 kann in die Nut 169 eingeschraubt sein.

**[0036]** Der Stützabschnitt 184 kann in einem Drehzentrumsabschnitt eines hinteren Endabschnitts des inneren Elements 170 geformt sein, und der Zahnradabschnitt 182 kann an einer äußeren Seite des Stützabschnitts 184 geformt sein.

**[0037]** Das Drückelement 180 kann eine hintere Fläche des inneren Elements 170 vorwärts drücken, und der Zahnradabschnitt 182 kann zwischen einer vorderen Fläche des Drückelements 180 und der hinteren Fläche des inneren Elements 170 geformt sein.

**[0038]** Im Detail kann ein erster Zahnradabschnitt (kein Bezugszeichen vergeben) an einem Rand einer hinteren Fläche des inneren Elements 170 geformt sein und kann ein zweiter Zahnradabschnitt (kein Bezugszeichen vergeben), welcher sich mit dem ersten Zahnradabschnitt im Eingriff befindet, an einem Rand einer vorderen Fläche des Drückelements 180 geformt sein (bspw. können der erste und der zweite Zahnradabschnitt in der Art einer Klauenkupplung ausgebildet sein).

**[0039]** Der vordere Endabschnitt des Aktuatorstabs 145 kann integral/einstückig mit der Rückseite des Drückelements 180 verbunden sein, und der Aktuator 150 kann den Aktuatorstab 145 vorwärts drücken oder kann den Aktuatorstab 145 zurückziehen.

**[0040]** Hier kann das Drückelement 180 durch den Aktuator 150 hin- und her (z.B. nach vorne und nach hinten) bewegt werden und kann sich nicht drehen. Deshalb kann sich das innere Element 170 in einem Zustand, in welchem das Drückelement 180 und das innere Element 170 miteinander verbunden sind (oder sich miteinander im Eingriff befinden) nicht drehen.

**[0041]** Das festgelegte Führungselement 197, welches ein festgelegtes (z.B. nicht-bewegbares) Teil ist, kann eine Struktur aufweisen, in welcher ein hinterer Endabschnitt des äußeren Elements 160 in das festgelegte Führungselement eingesetzt ist. Der Referenzstift 166, welcher zum Stützabschnitt 184 korrespondiert, kann an einer Innenseite des festgelegten Führungselements 197 fixiert sein. Das festgelegte Führungselement 197 kann das äußere Element 160 führen, sodass das äußere Element nicht gedreht wird und nach vorne und nach hinten bewegt wird (bewegbar ist).

**[0042]** Die **Fig. 2A** bis **Fig. 2C** sind detaillierte Querschnittansichten bzw. eine perspektivische Detailansicht einer Abnutzungskompensationsvorrichtung gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

**[0043]** Bezugnehmend auf die **Fig. 2A** kann die Nut 169, welche nach hinten offen ist, im äußeren Element 160 geformt sein. Der Innengewindeabschnitt 168 kann an einer Innenumfangsfläche der Nut 169 geformt sein. Eine Führungsnut (oder eine Drehungsverhinderungsnut) 202 kann an einer Außenseite des äußeren Elements 160 in einer Längsrichtung (z.B. Vorne-Hinten-Richtung) geformt sein.

**[0044]** Bezugnehmend auf die **Fig. 2B** kann das festgelegte Führungselement 197 eine Struktur haben, in welcher ein hinterer Endabschnitt des äußeren Elements 160 darin eingesetzt ist. Ein Führungsvorsprung (oder ein Drehungsverhinderungsvorsprung) 204, welcher zur Führungsnut 202 korrespondiert, kann an einer Innenseite des festgelegten Führungselements 197 in einer Längsrichtung (z.B. Vorne-Hinten-Richtung) geformt sein.

**[0045]** In zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann die Führungsnut 202 durch einen Führungsvorsprung ersetzt sein und kann der Führungsvorsprung 204 durch eine Führungsnut ersetzt sein.

**[0046]** Bezugnehmend auf die **Fig. 2C** kann der erste Zahnradabschnitt des Zahnradabschnitts 182 an einem Rand einer hinteren Fläche des inneren Elements 170 geformt sein.

**[0047]** Die **Fig. 3** ist eine Ausgestaltungsdarstellung, welche einen Betätigungsvorgang der Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0048]** Bezugnehmend auf die **Fig. 3**, wenn der Aktuator 150 den Aktuatorstab 145 verwendet, um das Drückelement 180 in einem Zustand vorwärts zu drücken, in welchem sich der zweite Zahnradabschnitt des Drückelements 180 mit dem ersten Zahnradabschnitt des inneren Elements 170 im Eingriff

befindet (oder kämmt), kann das Drückelement 180 eine Schraubenstruktur verwenden, welche den Innengewindeabschnitt und den Außengewindeabschnitt aufweist, um das äußere Element 160 vorwärts zu drücken, und das äußere Element 160 kann den Druckstab 140 verwenden, um einen unteren Endabschnitt der Gabel 135 vorwärts zu drücken.

**[0049]** Hier kann sich das äußere Element 160 aufgrund einer Führungsstruktur nicht drehen, welche die Führungsnut und den Führungsvorsprung aufweist, und kann sich das innere Element 170 aufgrund einer Struktur nicht drehen, welche den ersten Zahnradabschnitt und den zweiten Zahnradabschnitt aufweist.

**[0050]** Wenn der untere Endabschnitt der Gabel 135 vorwärts bewegt wird, kann das Freigabelager 130 vorwärts bewegt werden, kann ein innerer Rand der Membranfeder 120 vorwärts bewegt werden, kann ein äußerer Rand der Membranfeder 120 rückwärts bewegt werden, kann die Druckplatte 115 von der Kupplungsscheibe 105 separiert werden und kann eine Reibkraft zwischen der Kupplungsscheibe 105 und dem Schwungrad 100 aufgehoben werden.

**[0051]** Die **Fig. 4** ist eine Ausgestaltungsdarstellung, welche einen Zustand zeigt, in welchem die Kupplungsscheibe in der Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung abgenutzt ist.

**[0052]** Bezugnehmend auf die **Fig. 4** kann die Kupplungsscheibe 105 aufgrund einer Reibung zwischen der Kupplungsscheibe 105 und dem Schwungrad 100 abgenutzt werden. Als ein Ergebnis kann sich der innere Rand der Membranfeder 120 und das Freigabelager 130 mit einer vorbestimmten Distanz  $\Delta d$  nach hinten bewegen und kann sich der untere Endabschnitt der Gabel 135 mit einer Distanz  $\Delta x$  nach hinten bewegen.

**[0053]** Deshalb, um die Reibkraft zwischen der Kupplungsscheibe 105 und dem Schwungrad 100 sicherzustellen und um die Reibkraft einfach aufzuheben, sollte eine Distanz zwischen dem Druckstab 140 und dem Aktuatorstab 145 reduziert sein/werden.

**[0054]** Die **Fig. 5** ist eine Ausgestaltungsdarstellung, welche einen Ausgangs- bzw. Anfangszustand zeigt, in welchem die Abnutzungskompensationsvorrichtung betätigt wird, die in der Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung enthalten ist.

**[0055]** Bezugnehmend auf die **Fig. 5**, basierend auf einer vorbestimmten Betriebsbedingung eines Fahrzeugs, kann die Steuerungsvorrichtung 200 den Aktuator 150 steuern, um das Drückelement 180

mit einer vorbestimmten Distanz unter Verwendung des Aktuatorstabs 145 zurückzuziehen.

**[0056]** Dann kann das Freigabelager 130 mittels einer Federkraft der Membranfeder 120 zurückbewegt (z.B. gedrückt) werden, kann der untere Endabschnitt der Gabel 135 mit einer vorbestimmten Distanz zurückbewegt (z.B. gedrückt) werden und können der Druckstab 140, das äußere Element 160 und das innere Element 170 mit einer vorbestimmten Distanz zurückbewegt (z.B. gedrückt) werden und kann sich der Stützabschnitt 184, welcher an einer hinteren Fläche des inneren Elements 170 geformt ist, mit einer Spitze des Referenzstifts 166 in Kontakt befinden (z.B. durch das Zurückbewegen des inneren Elements 170 in Kontakt treten).

**[0057]** Die **Fig. 6** ist eine Ausgestaltungsdarstellung, welche einen Zwischen-/Übergangszustand zeigt, in welchem die Abnutzungskompensationsvorrichtung betätigt wird, die in der Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung enthalten ist.

**[0058]** Bezugnehmend auf die **Fig. 6**, wenn der untere Endabschnitt der Gabel 135 den Druckstab 140 in einem Zustand weiter zurückbewegt (z.B. drückt), in welchem sich der Stützabschnitt 184 mit der Spitze des Referenzstifts 166 in Kontakt befindet, kann sich das innere Element 170 um den Referenzstift 166 drehen, um mit einer vorbestimmten Distanz in die Nut 169 des äußeren Elements 160 eingesetzt zu sein/werden (z.B. in die Nut hineingedreht zu werden).

**[0059]** Die **Fig. 7** ist eine Ausgestaltungsdarstellung, welche einen Zustand zeigt, in dem eine Betätigung der Abnutzungskompensationsvorrichtung abgeschlossen ist, welche in der Kupplungsaktuatoreinheit gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung enthalten ist.

**[0060]** Bezugnehmend auf die **Fig. 7** kann die Steuerungsvorrichtung 200 den Aktuatorstab 145 verwenden, um das Drückelement 180 vorwärts zu drücken. Der zweite Zahnradabschnitt des Drückelements 180 kann mit dem ersten Zahnradabschnitt des inneren Elements 170 verbunden sein. Das Drückelement 180 kann das innere Element 170 (z.B. vorwärts) drücken.

**[0061]** Die **Fig. 8** ist eine Ausgestaltungsdarstellung, welche einen Betätigungsvorgang der Kupplungsaktuatoreinheit in einem Zustand zeigt, in welchem die Abnutzung durch die Abnutzungskompensationsvorrichtung gemäß zahlreichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kompensiert ist.

**[0062]** Bezugnehmend auf die **Fig. 8** kann der Aktuator 150 den Aktuatorstab 145 verwenden, um das Drückelement 180 in einem Zustand vorwärts zu drücken, in welchem sich der zweite Zahnradabschnitt des Drückelements 180 mit dem ersten Zahnradabschnitt des inneren Elements 170 im Eingriff befindet.

**[0063]** Das Drückelement 180 kann die Schraubstruktur verwenden, welche den Innengewindeabschnitt und den Außengewindeabschnitt aufweist, um das äußere Element 160 vorwärts zu drücken, und das äußere Element 160 kann den Druckstab 140 verwenden, um einen unteren Endabschnitt der Gabel 135 vorwärts zu drücken.

**[0064]** Hier kann sich das äußere Element 160 aufgrund einer Führungsstruktur nicht drehen, welche die Führungsnut und den Führungsvorsprung aufweist, und kann sich das innere Element 170 aufgrund einer Struktur nicht drehen, welche den ersten Zahnradabschnitt und den zweiten Zahnradabschnitt aufweist.

**[0065]** Wenn der untere Endabschnitt der Gabel 135 vorwärts bewegt wird, kann sich das Freigabelager 130 vorwärts bewegen, kann sich ein innerer Rand der Membranfeder 120 vorwärts bewegen, kann sich ein äußerer Rand der Membranfeder 120 rückwärts bewegen, kann die Druckplatte 115 von der Kupplungsscheibe 105 separiert werden und kann eine Reibkraft zwischen der Kupplungsscheibe 105 und dem Schwungrad 100 aufgehoben werden.

**[0066]** Zur Erleichterung der Erklärung und zur genauen Definition der beigefügten Ansprüche werden die Begriffe „ober(e)“ oder „unter(e)“, „inner(e)“ oder „außen/äußere“, usw. verwendet, um Merkmale der beispielhaften Ausführungsformen mit Bezug auf Positionen dieser Merkmale, welche in den Zeichnungen gezeigt sind, zu beschreiben.

**[0067]** Die vorhergehenden Beschreibungen von bestimmten beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dienen dem Zweck der Darstellung und Beschreibung. Sie sind nicht dazu gedacht, erschöpfend zu sein oder die Erfindung auf genau die offenbarten Formen zu beschränken, und offensichtlich sind viele Änderungen und Abwandlungen vor dem Hintergrund der obigen Lehre möglich. Die beispielhaften Ausführungsformen wurden ausgewählt und beschrieben, um bestimmte Grundsätze der Erfindung und ihre praktische Anwendbarkeit zu beschreiben, um es dadurch dem Fachmann zu erlauben, verschiedene beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, sowie verschiedene Alternativen und Abwandlungen davon, herzustellen und anzuwenden. Es ist beabsichtigt, dass der Umfang der Erfindung durch

die beigefügten Ansprüche und deren Äquivalente definiert wird.

### Patentansprüche

1. Eine Kupplungsaktuatorvorrichtung, welche eine Abnutzungskompensationsvorrichtung aufweist und eine Anhaftkraft zwischen einer Kupplungsscheibe (105) und einem Schwungrad (100) beseitigt unter Verwendung einer Membranfeder (120) zum Drücken der Kupplungsscheibe (105) gegen das Schwungrad (100) und unter Verwendung einer Gabel (135) zum Drücken einer ersten Seite der Membranfeder (120), wobei die Kupplungsaktuatorvorrichtung aufweist:

ein äußeres Element (160), welches eine Nut (169), die an einer Rückseite davon offen ist, und einen Innengewindeabschnitt (168) aufweist, welcher an einer Innenumfangsfläche der Nut (169) geformt ist, einen Druckstab (140), welcher mit der Vorderseite des äußeren Elements (160) verbunden ist und gegen eine erste Seite der Gabel (135) drückt,

ein inneres Element (170), welches einen Außengewindeabschnitt, der in den Innengewindeabschnitt (168) eingeschraubt ist, der an einer Außenumfangsfläche des inneren Elements (170) geformt ist und der eine Länge, mit welcher er in die Nut (169) eingesetzt ist, davon ändert durch sich Drehen um eine Mittelachse des äußeren Elements (160), einen Drehzentrumsabschnitt eines hinteren Endabschnitts davon, in dem ein Stützabschnitt (184) geformt ist, und einen ersten Zahnradabschnitt aufweist, der an einer Außenseite des Stützabschnitts (184) geformt ist,

ein festgelegtes Führungselement (197), welches das äußere Element (160) führt, sodass das äußere Element (160) nicht gedreht wird und in einer Vorne-Hinten-Richtung bewegbar ist, und welches einen Referenzstift (166) aufweist, der an einer Vorderseite davon geformt ist, was eine Position ist, die zu einer Position des Stützabschnitts (184) korrespondiert,

ein Drückelement (180), welches einen zweiten Zahnradabschnitt aufweist, der sich mit dem ersten Zahnradabschnitt im Eingriff befindet und das innere Element (170) in einem Zustand vorwärts drückt, in welchem der zweite Zahnradabschnitt und der erste Zahnradabschnitt miteinander verbunden sind,

einen Aktuator (150), welcher einen Aktuatorstab (145) verwendet, um das Drückelement (180) vorwärts zu drücken oder um das Drückelement (180) zurückzuziehen, und

eine Steuerungsvorrichtung (200), welche den Aktuator (150) steuert,

wobei, wenn die Steuerungsvorrichtung (150) den Aktuator (145) steuert, um das Drückelement (180) mit einer vorbestimmten Distanz zurückzuziehen, der erste Zahnradabschnitt und der zweite Zahnradabschnitt voneinander separiert werden/sind, und die Gabel (135) den Druckstab (140), das äußere

Element (160) und das innere Element (170) zurückdrückt unter Verwendung einer Federkraft der Membranfeder (120),

wobei, wenn das äußere Element (160) durch eine Kraft der Gabel (135) in einem Zustand weiter zurückbewegt wird, in welchem der Stützabschnitt (184) durch den Referenzstift (166) gestützt ist, sodass ein Zurückbewegen des inneren Elements (170) verhindert ist, das innere Element (170) gedreht wird, um in die Nut (169) des äußeren Elements (160) in einer Schraubenstruktur eingesetzt zu sein, welche den Innengewindeabschnitt (168) und den Außengewindeabschnitt aufweist, sodass eine Distanz zwischen dem inneren Element (170) und dem äußeren Element (180) bis auf eine vorbestimmte Distanz reduziert wird, und

wobei das festgelegte Führungselement (197) eine Struktur aufweist, in welcher ein hinterer Endabschnitt des äußeren Elements (160) in das festgelegte Führungselement eingesetzt ist.

2. Die Kupplungsaktuatorvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der erste Zahnradabschnitt und der zweite Zahnradabschnitt eine Zahnradstruktur haben, die zueinander korrespondieren.

3. Die Kupplungsaktuatorvorrichtung gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Zahnradabschnitt und der zweite Zahnradabschnitt kreisförmig um den Stützabschnitt (184) herum angeordnet sind.

4. Die Kupplungsaktuatorvorrichtung gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eines von einer Führungsnut (202) und von einem Führungsvorsprung (204) an einer Außenumfangsfläche des äußeren Elements (160) in der Vorne-Hinten-Richtung geformt ist und zumindest eines von einer Nut und einem Vorsprung, welches zu der zumindest einen Führungsnut (202) und dem zumindest einen Führungsvorsprung (204) korrespondiert, an einer Innenumfangsfläche des festgelegten Führungselements (197) geformt ist.

5. Die Kupplungsaktuatorvorrichtung gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Druckstab (140) einen ersten Endabschnitt der Gabel (135) um ein Drehlager (125) herum drückt.

6. Die Kupplungsaktuatorvorrichtung gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, weiter aufweisend:

ein Freigabelager (130), welches gegen eine Innenseite der Membranfeder (120) drückt,

wobei die Gabel (135) gegen das Freigabelager (130) drückt.

7. Eine Abnutzungskompensationsvorrichtung, aufweisend:  
 ein äußeres Element (160), welches eine Nut (169), die an einer Rückseite davon offen ist, und einen Innengewindeabschnitt (168) aufweist, der an einer Innenumfangsfläche der Nut (169) geformt ist, einen Druckstab (140), welcher mit der Vorderseite des äußeren Elements (160) verbunden ist und gegen eine erste Seite der Gabel (135) drückt, ein inneres Element (170), welches einen Außengewindeabschnitt, der in den Innengewindeabschnitt (168) eingeschraubt ist, der an einer Außenumfangsfläche des inneren Elements (170) geformt ist und der eine Länge, mit welcher er in die Nut (169) eingesetzt ist, davon ändert durch sich Drehen um eine Mittelachse des äußeren Elements (160), einen Drehzentrumsabschnitt eines hinteren Endabschnitts davon, in dem ein Stützabschnitt (184) geformt ist, und einen ersten Zahnradabschnitt aufweist, der an einer Außenseite des Stützabschnitts (184) geformt ist, ein festgelegtes Führungselement (197), welches das äußere Element (160) führt, sodass das äußere Element (160) nicht gedreht wird und in einer Vorne-Hinten-Richtung bewegbar ist, und welches einen Referenzstift (166) aufweist, der an einer Vorderseite davon geformt ist, was eine Position ist, die zu einer Position des Stützabschnitts (184) korrespondiert, ein Drückelement (180), welches einen zweiten Zahnradabschnitt aufweist, welcher sich mit dem ersten Zahnradabschnitt im Eingriff befindet und das innere Element (170) in einem Zustand vorwärts drückt, in welchem der zweite Zahnradabschnitt und der erste Zahnradabschnitt miteinander verbunden sind, einen Aktuator (150), welcher einen Aktuatorstab (145) verwendet, um das Drückelement (180) vorwärts zu drücken oder um das Drückelement (180) zurückzuziehen, und eine Steuerungsvorrichtung (200), welche den Aktuator (150) steuert, wobei, wenn die Steuerungsvorrichtung (150) den Aktuator (145) steuert, um das Drückelement (180) mit einer vorbestimmten Distanz zurückzuziehen, der erste Zahnradabschnitt und der zweite Zahnradabschnitt voneinander separiert werden/sind und die Gabel (135) den Druckstab, das äußere Element (160) und das innere Element (170) zurückdrückt unter Verwendung einer Federkraft der Membranfeder (120), wobei, wenn das äußere Element (160) durch eine Kraft der Gabel (135) in einem Zustand weiter zurückbewegt wird, in welchem der Stützabschnitt (184) durch den Referenzstift (166) gestützt ist, sodass ein Zurückbewegen des inneren Elements (170) verhindert wird, das innere Element (170) gedreht wird, um in die Nut (169) des äußeren Elements (160) in einer Schraubenstruktur eingesetzt zu sein, welche den Innengewindeabschnitt (168)

und den Außengewindeabschnitt aufweist, sodass eine Distanz zwischen dem inneren Element (170) und dem äußeren Element (180) bis auf eine vorbestimmte Distanz reduziert wird, und wobei das festgelegte Führungselement (197) eine Struktur aufweist, in welcher ein hinterer Endabschnitt des äußeren Elements (160) in das festgelegte Führungselement eingesetzt ist.

8. Die Abnutzungskompensationsvorrichtung gemäß Anspruch 7, wobei der erste Zahnradabschnitt und der zweite Zahnradabschnitt eine Zahnradstruktur haben, die zueinander korrespondieren.

9. Die Abnutzungskompensationsvorrichtung gemäß Anspruch 7 oder 8, wobei zumindest eines von einer Führungsnut (202) und von einem Führungsvorsprung (204) an einer Außenumfangsfläche des äußeren Elements (160) in der Vorne-Hinten-Richtung geformt ist und zumindest eines von einer Nut und einem Vorsprung, welches zu der zumindest einen Führungsnut (202) und dem zumindest einen Führungsvorsprung (204) korrespondiert, an einer Innenumfangsfläche des festgelegten Führungselements (197) geformt ist.

10. Ein Fahrzeug, aufweisend:  
 eine Kupplungsaktuatoreinheit, welche eine Abnutzungskompensationsvorrichtung aufweist und eine Anhaftkraft zwischen einer Kupplungsscheibe (105) und einem Schwungrad (100) beseitigt unter Verwendung einer Membranfeder (120) zum Drücken der Kupplungsscheibe (105) gegen das Schwungrad (100) und unter Verwendung einer Gabel (135) zum Drücken einer ersten Seite der Membranfeder (120), und einen Motor, welcher dem Schwungrad (100) ein Drehmoment bereitstellt, wobei die Kupplungsaktuatoreinheit aufweist:  
 ein äußeres Element (160), welches eine Nut (169), die an einer Rückseite davon offen ist, und einen Innengewindeabschnitt (168) aufweist, der an einer Innenumfangsfläche der Nut (169) geformt ist, einen Druckstab (140), welcher mit der Vorderseite des äußeren Elements (160) verbunden ist und gegen eine erste Seite der Gabel (135) drückt, ein inneres Element (170), welches einen Außengewindeabschnitt, der in den Innengewindeabschnitt (168) eingeschraubt ist, der an einer Außenumfangsfläche des inneren Elements (170) geformt ist und der eine Länge, mit welcher er in die Nut (169) eingesetzt ist, davon ändert durch Drehen um eine Mittelachse des äußeren Elements (160), einen Drehzentrumsabschnitt eines hinteren Endabschnitts davon, in welchem ein Stützabschnitt (184) geformt ist, und einen ersten Zahnradabschnitt aufweist, der an einer Außenseite des Stützabschnitts (184) geformt ist, ein festgelegtes Führungselement (197), welches das äußere Element (160) führt, sodass das äußere

Element (160) nicht gedreht wird und in einer Vorne-Hinten-Richtung bewegbar ist, und welches einen Referenzstift (166) aufweist, der an einer Vorderseite davon geformt ist, was eine Position ist, die zu einer Position des Stützabschnitts (184) korrespondiert,

ein Drückelement (180), welches einen zweiten Zahnradabschnitt aufweist, der sich mit dem ersten Zahnradabschnitt im Eingriff befindet und das innere Element (170) in einem Zustand vorwärts drückt, in welchem der zweite Zahnradabschnitt und der erste Zahnradabschnitt miteinander verbunden sind,

einen Aktuator (150), welcher einen Aktuatorstab (145) verwendet, um das Drückelement (180) vorwärts zu drücken oder um das Drückelement (180) zurückzuziehen, und

eine Steuerungsvorrichtung (200), welche den Aktuator (150) steuert,

wobei, wenn die Steuerungsvorrichtung (150) den Aktuator (145) steuert, um das Drückelement (180) mit einer vorbestimmten Distanz zurückzuziehen, der erste Zahnradabschnitt und der zweite Zahnradabschnitt voneinander separiert werden/sind und die Gabel (135) den Druckstab, das äußere Element (160) und das innere Element (170) zurückdrückt unter Verwendung einer Federkraft der Membranfeder (120),

wobei, wenn das äußere Element (160) durch eine Kraft der Gabel (135) in einem Zustand weiter zurückbewegt wird, in welchem der Stützabschnitt (184) durch den Referenzstift (166) gestützt ist, sodass ein Zurückbewegen des inneren Elements (170) verhindert wird, das innere Element (170) gedreht wird, um in die Nut (169) des äußeren Elements (160) in einer Schraubenstruktur eingesetzt zu sein, welche den Innengewindeabschnitt (168) und den Außengewindeabschnitt aufweist, sodass eine Distanz zwischen dem inneren Element (170) und dem äußeren Element (180) bis auf eine vorbestimmte Distanz reduziert wird, und

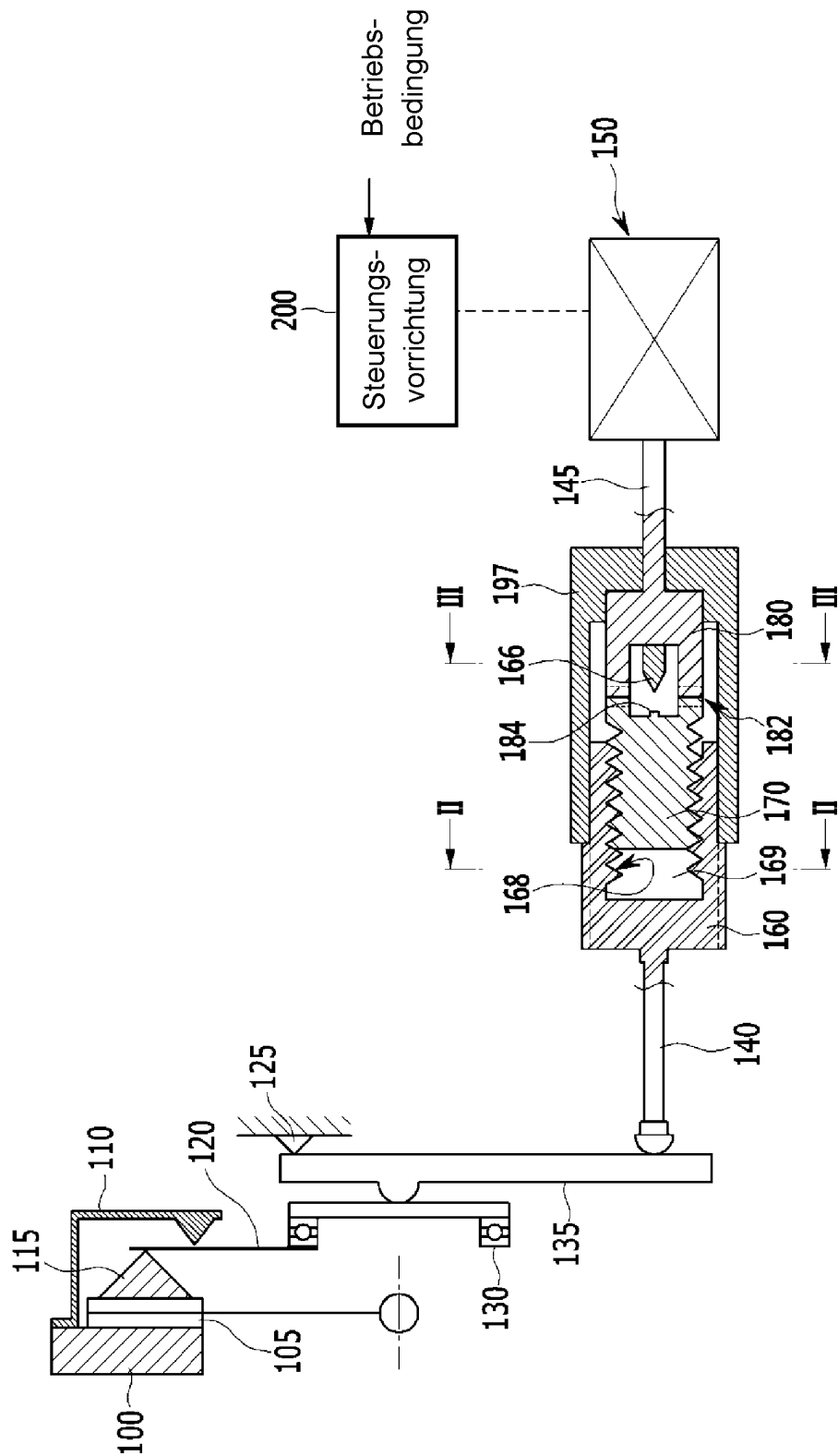
wobei das festgelegte Führungselement (197) eine Struktur aufweist, in welcher ein hinterer Endabschnitt des äußeren Elements (160) in das festgelegte Führungselement eingesetzt ist.

11. Das Fahrzeug gemäß Anspruch 10, weiter ein Getriebe aufweisend, welches ein Drehmoment von der Kupplungsscheibe (105) empfängt und das empfangene Drehmoment ändert.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

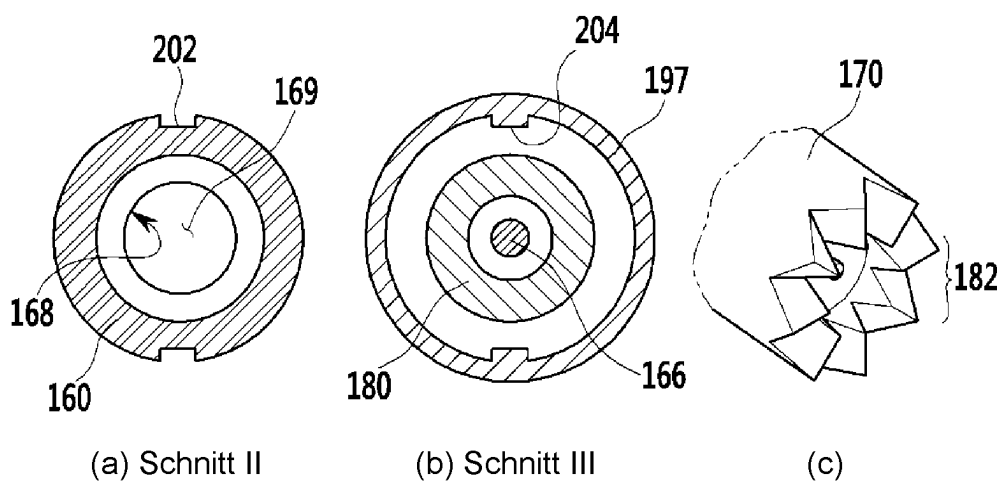
Figur 1



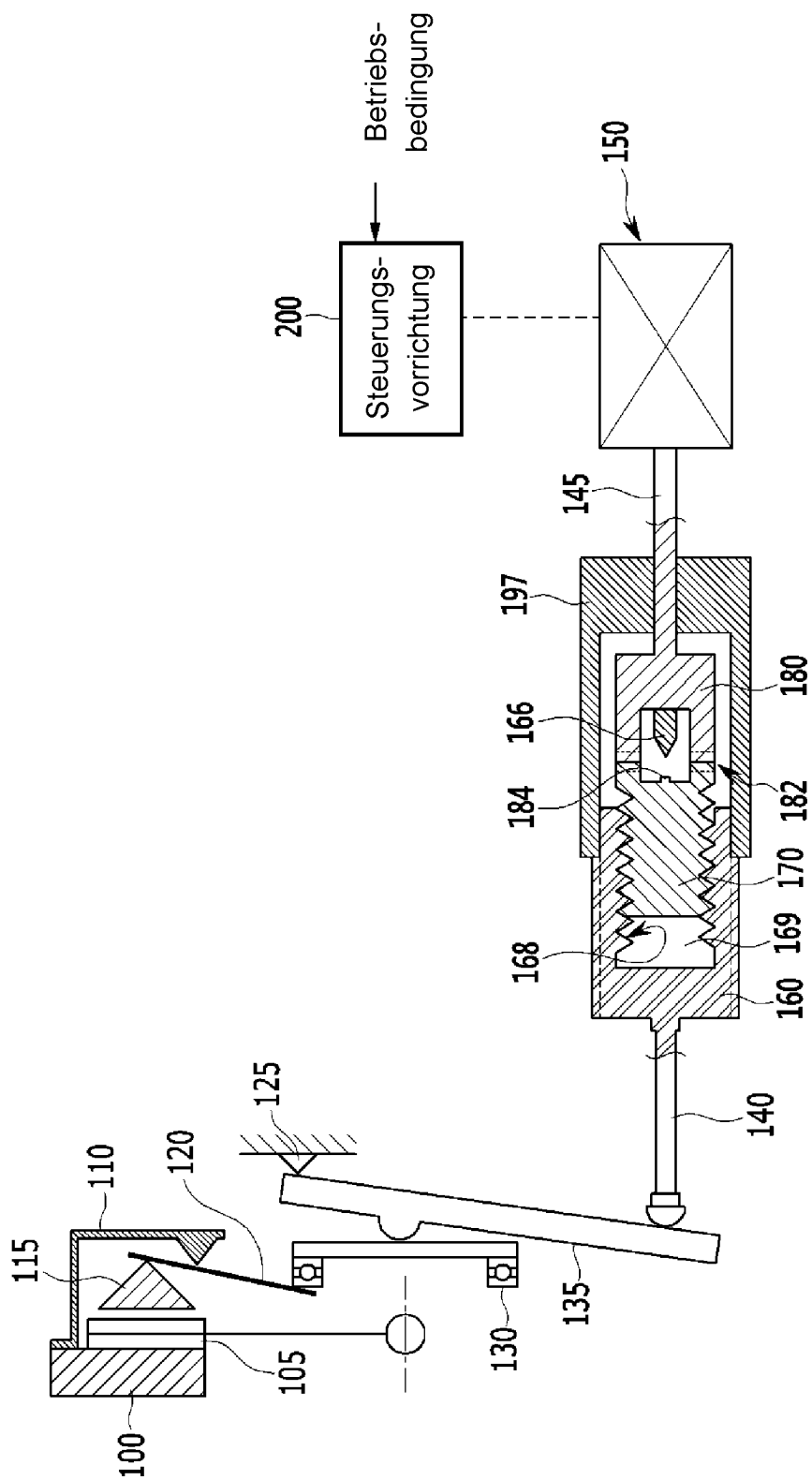
Figur 2A

Figur 2B

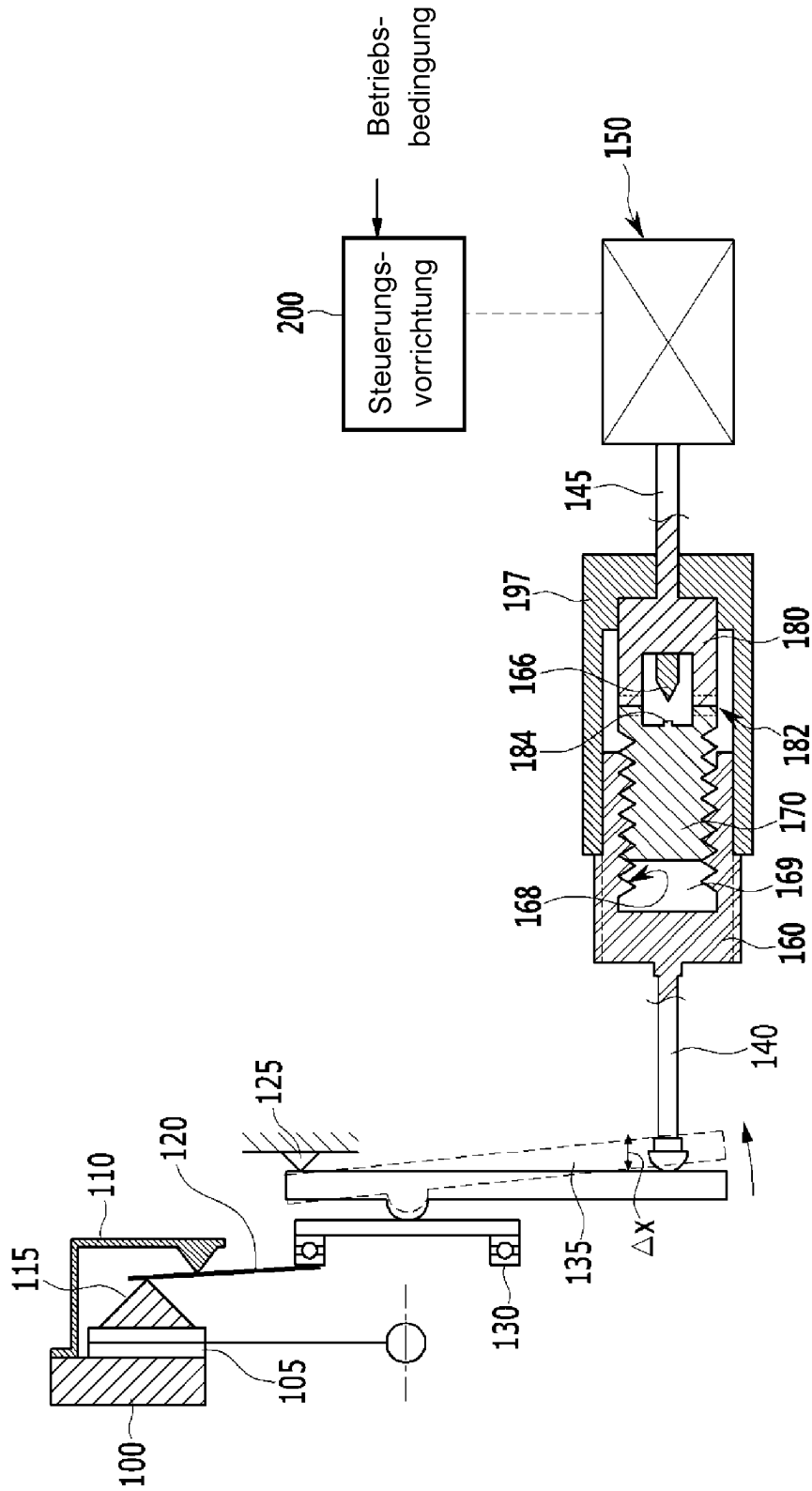
Figur 2C



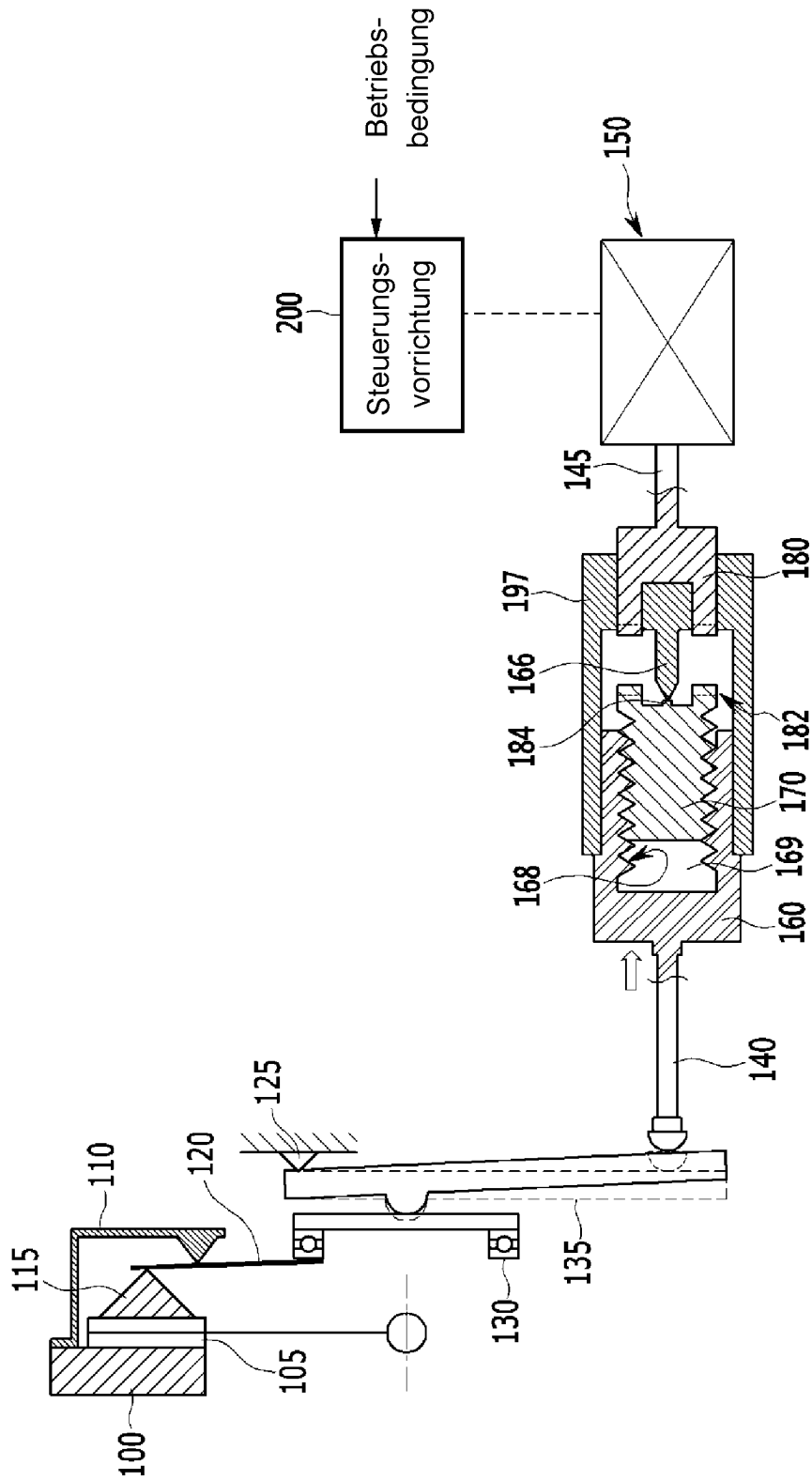
Figur 3



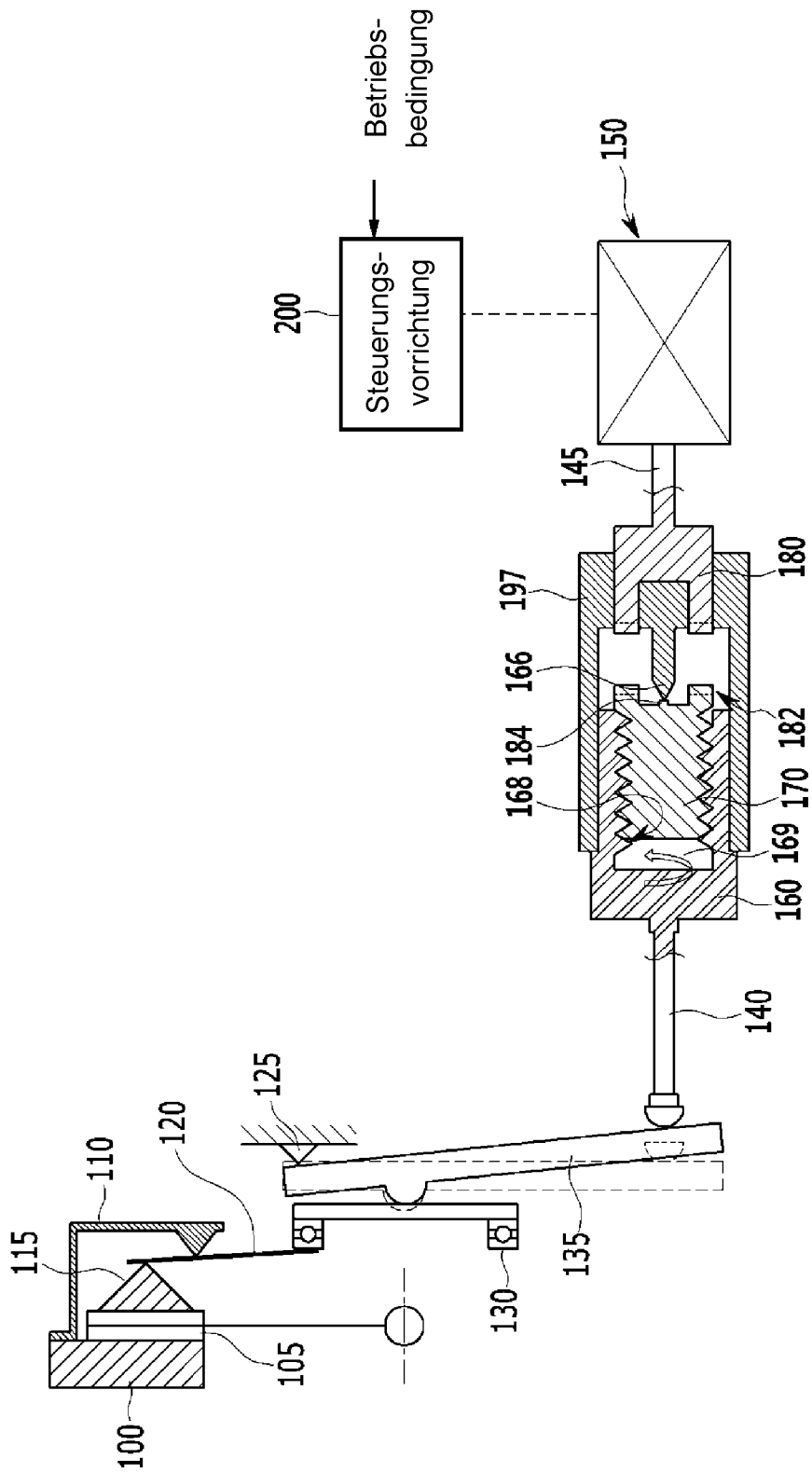
Figur 4



Figur 5



Figur 6





Figur 8

